



# The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026

*"Driving the Future with Scientific Innovation"*

## ABSTRACT BOOK



**31 August - 3 September 2026**  
At Princess Chulabhorn Science High School Trang



## คำนำ

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ดำเนินการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไปสู่การเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ นำองค์ความรู้มาพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ได้ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิด ตัดสินใจแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาและองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน และเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอุดมการณ์และคุณลักษณะทั้ง 9 ประการ ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย จึงได้จัดงานประชุมนำเสนอผลงานวิชาการโครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2569 (The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม – 3 กันยายน 2569 ณ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง การประชุมนำเสนอผลงานวิชาการของนักเรียนในครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือ และการสนับสนุนจากสำนักบริหารงานเพื่อความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหารสถานศึกษา และคณะครูจากโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ทั้ง 18 แห่ง ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ





## สารบัญ

|                                                                     | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| คำนำ                                                                | ก    |
| สารบัญ                                                              | ค    |
| สารจากประธานเครือข่ายสถานศึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย | ช    |
| สารจากผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง         | ช    |
| Keynote Speaker                                                     | ณ    |
| บทคัดย่อ Oral Presentation ภาษาไทย                                  | 1    |
| สาขาคณิตศาสตร์                                                      | 3    |
| สาขาคอมพิวเตอร์                                                     | 19   |
| สาขาชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม                                         | 37   |
| สาขาเคมี                                                            | 55   |
| สาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์                                           | 71   |
| สาขานวัตกรรม                                                        | 87   |
| บทคัดย่อ Oral Presentation ภาษาอังกฤษ                               | 103  |
| สาขาคณิตศาสตร์                                                      | 105  |
| สาขาคอมพิวเตอร์                                                     | 121  |
| สาขาชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม                                         | 139  |
| สาขาเคมี                                                            | 157  |
| สาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์                                           | 175  |
| สาขานวัตกรรม                                                        | 191  |
| บทคัดย่อ Poster Presentation                                        | 207  |
| สาขาคณิตศาสตร์                                                      | 209  |
| สาขาคอมพิวเตอร์                                                     | 225  |
| สาขาชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม                                         | 241  |
| สาขาเคมี                                                            | 261  |
| สาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์                                           | 277  |
| สาขานวัตกรรม                                                        | 293  |
| รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ                                                | 313  |
| ที่ปรึกษาและคณะกรรมการจัดทำเอกสาร                                   | 315  |





MESSAGE FROM

THE CHAIRMAN

AND

THE PRINCIPAL

PRINCESS CHULABHORN SCIENCE HIGH SCHOOL



เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียน  
วิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ได้จัดให้มีการ  
ประชุมนำเสนอผลงานวิชาการโครงการวิทยาศาสตร์  
คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราช  
วิทยาลัยเป็นประจำทุกปี เพื่อเป็นเวทีในการ  
เผยแพร่องค์ความรู้และนวัตกรรมที่เกิดจากการศึกษา  
ค้นคว้าและการจัดทำโครงการของนักเรียน ตลอดจน  
ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ และสร้าง  
เครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการระหว่างนักเรียน ครู  
และบุคลากรทางการศึกษา อันเป็นกลไกสำคัญในการ  
ยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ การวิจัย และการพัฒนา  
ศักยภาพผู้เรียนให้พร้อมก้าวสู่การเป็นนักวิจัย นัก  
นวัตกรรม และกำลังสำคัญของประเทศในอนาคต



การประชุมนำเสนอผลงานวิชาการโครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของ  
นักเรียน โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ครั้งที่ 6 (The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026)  
จัดขึ้นระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม – 3 กันยายน 2569 โดยมี โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย  
ตรัง เป็นเจ้าภาพในการจัดงาน

ในนามของผู้บริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยทั้ง 18 แห่ง ขอแสดงความชื่นชม  
และยินดีกับนักเรียนทุกคนที่ได้นำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในเวที  
วิชาการระดับประเทศแห่งนี้ ผลงานทุกชิ้นสะท้อนถึงความมุ่งมั่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการวิจัย และ  
การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศด้วย  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครู บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิและ  
ภาคีเครือข่ายทุกภาคส่วน ที่ร่วมกันสนับสนุนและผลักดันให้การจัดงานในครั้งนี้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์  
เชื่อมั่นเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมวิชาการครั้งนี้จะเป็นเวทีแห่งการเรียนรู้ การสร้างแรงบันดาลใจ การ  
แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการต่อยอดความร่วมมือทางวิชาการ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของ  
เยาวชนไทยและการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติในอนาคต

ขอต้อนรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหาร คณะครู นักเรียน และผู้เข้าร่วมงานทุกท่านสู่จังหวัดตรัง และ  
ขออำนวยความสะดวกให้การจัดงาน The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026 ประสบความสำเร็จ จตาม  
วัตถุประสงค์ทุกประการ พร้อมทั้งสร้างความประทับใจ ความร่วมมือ และมิตรภาพอันยั่งยืนแก่ผู้เข้าร่วม  
งานทุกคน

นายศักดิ์ รุ่งแสง

ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร  
ประธานเครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย



งานประชุมนำเสนอผลงานวิชาการโครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ครั้งที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2569 ของเครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย (The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026) เป็นงานประชุมนำเสนอผลงานวิชาการประจำปีที่เครือข่ายสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย จัดมาอย่างต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิชาการระดับ ประเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้มานำเสนอผลงาน ร่วมแลกเปลี่ยนแนวคิดทางวิชาการ เพื่อต่อยอดผลงานและการใช้ประโยชน์ในอนาคต รวมถึงการได้พบปะและสร้างเครือข่ายกับเพื่อนร่วมอุดมการณ์เดียวกันที่กำลังจะสำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐาน และก้าวสู่การใช้ชีวิตและการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาต่อไป



งานประชุมนำเสนอผลงานวิชาการครั้งนี้ จัดขึ้นในระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม - 3 กันยายน 2569 ณ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง ภายใต้ชื่อแนวคิด "Driving the Future with Scientific Innovation" กิจกรรมในงานประกอบด้วย การประชุมนำเสนอผลงานวิชาการนักเรียนในสาขาต่าง ๆ ด้วยการนำเสนอแบบออนไลน์ การนำเสนอแบบโปสเตอร์ และการนำเสนอแบบปากเปล่าเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ การประกวดและการมอบรางวัลผลงานวิชาการ การศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและการแสดงความสามารถด้านศิลปวัฒนธรรมของนักเรียน

ในฐานะโรงเรียนเจ้าภาพ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง มีความภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่งที่ได้ร่วมเปิดพื้นที่แห่งการเรียนรู้และการขับเคลื่อนอนาคตด้วยนวัตกรรม เวทีวิชาการครั้งนี้ถูกออกแบบให้ทันสมัยและครอบคลุมทุกมิติ ทั้งการนำเสนอแบบออนไลน์ การนำเสนอแบบโปสเตอร์ และการนำเสนอแบบปากเปล่าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งการประกวดและมอบรางวัลผลงานวิชาการ ตลอดจนการเปิดประสบการณ์ใหม่ผ่านการศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและการแลกเปลี่ยนศิลปวัฒนธรรม เพื่อให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แสดงศักยภาพ ต่อยอดองค์ความรู้ และสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับเพื่อนร่วมอุดมการณ์ ก่อนก้าวสู่การศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป

ในนามเจ้าภาพผู้จัดงานประชุมนำเสนอผลงานวิชาการครั้งนี้ ขอต้อนรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหาร ผู้ตัดสินโครงการ คณะครู และนักเรียนผู้เข้าร่วมประชุมและนำเสนอผลงานจากเครือข่ายสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยทุกโรงเรียน ขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนและคณะทำงานทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหาร และคณะครูจากเครือข่ายสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยทุกแห่ง ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนให้การจัดประชุมนำเสนอผลงานวิชาการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิชาการที่นำเสนอในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้เข้าร่วมประชุมและเกิดเครือข่ายนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ที่เข้มแข็งของเครือข่ายสถานศึกษา กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย และต่อยอดเพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ดร.ชนิษฐา อำนัณณณี

ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง



# KEYNOTE SPEAKER





## ดร. ธงชัย ชิวปรีชา



ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาเครือข่าย  
สถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์  
จุฬารณราชวิทยาลัย



### ประวัติการศึกษา

| คุณวุฒิ                                                                          | ปี พ.ศ. ที่จบ | ชื่อสถานศึกษาและประเทศ                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| ศึกษาศาสตรบัณฑิต (BEd.)<br>สาขาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา เชี่ยวชาญ<br>ด้านวิชาเคมี | 2507          | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                 |
| ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (MEd.) สาขาการ<br>ทดสอบและวัดผลการศึกษา                      | 2513          | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                 |
| ปริญญาเอก (PhD.) ด้านศึกษาศาสตร์<br>(Science Education) เชี่ยวชาญด้านวิชาเคมี    | 2520          | มหาวิทยาลัยแมรีแลนด์<br>ประเทศสหรัฐอเมริกา |

### ประวัติการทำงาน

|           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| พ.ศ. 2507 | ครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่โรงเรียนประจวบวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์            |
| พ.ศ. 2517 | ทำงานที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)                           |
| พ.ศ. 2527 | ร่วมจัดทำโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) |
| พ.ศ. 2540 | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)                        |
| พ.ศ. 2544 | ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์                                                    |
| พ.ศ. 2555 | ผู้อำนวยการโรงเรียนกำเนิดวิทย์                                                         |

## ผลงานเด่น

1. ปี พ.ศ. 2517 ได้ถูกเชิญให้เข้าร่วมงานกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งท่านทำงานอยู่ที่ สสวท. นานถึง 27 ปี
2. ปี พ.ศ. 2527 ท่านได้ทำงานร่วมกับรองศาสตราจารย์ ดร. นิดา สะเพียรชัย (ผู้อำนวยการ สสวท. ในขณะนั้น) เพื่อเริ่มจัดทำโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ซึ่งโครงการยังดำเนินต่อมาจนปัจจุบัน และ จากผลการทำงานใน พสวท. และจากหน้าที่ผู้ประสานงานตามโครงการระหว่างประเทศต่าง ๆ ทั่วเอเชีย (ซึ่งครอบคลุมถึงโครงการที่ได้รับทุนจากธนาคารโลก ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย APIED และ RECSAM) เป็นปัจจัยหลักผลักดันให้ท่านได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้อำนวยการ สสวท. เมื่อปี 2540 และอยู่บริหารงานเต็มจนครบเทอมสี่ปี
3. ท่านพัฒนาสมรรถนะงานด้าน STEM ของประเทศไทย โดยการมุ่งมั่นก่อตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์ เช่นโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (MWITS) ซึ่งได้รับการกล่าวขานว่าเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งแรกของประเทศไทย โดยท่านเป็นผู้อำนวยการคนแรกของ MWITS ที่มีสถานภาพเป็นองค์กรมหาชนอีกด้วย และในระยะเวลา 8 ปี ภายใต้การบริหารงานของท่าน MWITS ก็ได้สร้างผู้สำเร็จการศึกษาที่มีทักษะเป็นจำนวนมาก ๆ นี่คือสิ่งที่ท่านได้ช่วยให้ประเทศไทยได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติเรื่องการเรียนการสอน STEM ผ่านแผนงานโครงการใหม่ ๆ มากมาย เช่น การเป็นเจ้าภาพแรกในการจัดงานมหกรรมวิทยาศาสตร์นักเรียนนานาชาติ (ISSF) ประจำปี 2548 ที่ MWITS และในช่วงที่ท่านเป็นผู้อำนวยการ MWITS นั้น ท่านยังเป็นผู้ริเริ่มให้มีการแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ (IYPT) ขึ้นในประเทศไทย และในที่สุดปีนี้ก็เป็นปีแรกที่ทีมนักเรียนจากประเทศไทยได้สร้างโฉมหน้าใหม่ให้กับวงการวิทยาศาสตร์ของไทย ด้วยการคว้าเหรียญทองแดงเหรียญแรกมาครองได้สำเร็จ
4. ปี พ.ศ. 2552 ท่านได้กระจายระบบการเรียนการสอนโดยหลักสูตรพิเศษที่ใช้เป็นระบบการเรียนการสอนในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ให้ใช้กับโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่งทั่วประเทศ และท่านก็ได้รับให้ทำหน้าที่เป็นประธานคณะกรรมการอำนวยการของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย และที่เด่นชัดเมื่อท่านได้แสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์จากการจัดงานมหกรรมวิทยาศาสตร์นักเรียนไทย-ญี่ปุ่น ให้เป็นที่รู้จักกันดีเมื่อปี 2558
5. ปี พ.ศ. 2555 กลุ่ม ปตท. ได้กล่าวเชิญให้ท่านมาช่วยก่อตั้งโรงเรียนกำเนิดวิทย์ ท่านจึงเข้ารับตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการคนแรกของโรงเรียน

## รองศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ชัย เอียดเอื้อ

### ประวัติและประสบการณ์

#### ตำแหน่งปัจจุบัน

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา ศิษย์เก่า  
สัมพันธ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ  
วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### ที่อยู่ต้นสังกัด

ภาควิชาอณานิเวศวิทยาและนาโนเทคโนโลยี  
คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนน  
ฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์/โทรสาร 0897815665 อีเมล [apiluck.ei@kmitl.ac.th](mailto:apiluck.ei@kmitl.ac.th)



### ประวัติการศึกษา

| คุณวุฒิ                                                                               | ปี พ.ศ. ที่จบ | ชื่อสถานศึกษาและประเทศ                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>สาขาวิศวกรรมเคมี                                       | 2543          | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย           |
| ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>สาขาวิศวกรรมเคมี                                        | 2547          | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย              |
| ปริญญาเอก คณะ Engineering<br>สาขา Frontier material Nagoya<br>Institute of Technology | 2554          | Nagoya Institute of Technology, ประเทศญี่ปุ่น |

### ประสบการณ์ทำงาน

- อาจารย์ประจำภาควิชาอณานิเวศวิทยาและนาโนเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- รองคณบดี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- หัวหน้าห้องปฏิบัติการวิจัย Nanoporous Materials Research Laboratory
- นักวิจัยด้านวัสดุนาโนโพรงเพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Nanoporous Materials for Environmental and Energy Applications)

- ดำเนินงานวิจัย การสอน และการกำกับดูแลนักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตศึกษา และนักวิจัย  
ในขณะเทคโนโลยีนวัตกรรมบูรณาการ

#### สมรรถนะด้านการวิจัยและนวัตกรรม

- 1) ตำแหน่งทางวิชาการ  
รองศาสตราจารย์ (Associate Professor)
- 2) ผลงานตีพิมพ์ใน  
ผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus 123 ผลงาน
- 3) การอ้างอิงทั้งหมด  
การอ้างอิงทั้งหมด 1,078 ครั้ง (Scopus)
- 4) ค่า H-Index  
18 (Scopus)

#### ความเชี่ยวชาญ

วัสดุนาโนโพรงสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางด้านสิ่งแวดล้อมและ

Affiliation : Nanoporous Materials Research Laboratory, College of Materials

Innovation and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Expertise: Nanoporous Materials for environmental and energy applications

#### ผลงานวิจัยตีพิมพ์

ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus จำนวน 123 เรื่อง

จำนวนการอ้างอิง (Citations) 1,078 ครั้ง

ค่า H-index = 18

ผลงานวิจัยครอบคลุมด้านวัสดุนาโนโพรง วัสดุคาร์บอน วัสดุดูดซับ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และ  
วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ด้านพลังงาน

#### รางวัลทางด้านงานวิจัย/นวัตกรรมที่ได้รับตลอดช่วงการทำงาน

พ.ศ. 2559

1. รางวัลชนะเลิศ DIPAT AWARD 2016 Appropriate Technology Contest, กรม  
ทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ผลงาน : แผ่นดูดซับคราบน้ำมันจากวัสดุเส้นใยนาโนธรรมชาติ  
รายละเอียด : พัฒนาวัสดุดูดซับคราบน้ำมันจากเส้นใยนาโนธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

พ.ศ. 2568

2. รางวัลการวิจัยแห่งชาติ สาขาผลงานประดิษฐ์คิดค้น สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)  
ผลงาน : แผ่นดูดซับและกักเก็บคราบน้ำมันและสารเคมีจากเส้นใยนาโนธรรมชาติ รายละเอียด : พัฒนา  
นวัตกรรมวัสดุดูดซับสำหรับกำจัดคราบน้ำมันและสารเคมี สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้

**3. รางวัลเหรียญทอง (Gold Medal) Thailand New Gen Inventors Award 2025**

**ผลงาน :** พุน้ำดักจับคราบน้ำมันประสิทธิภาพสูงด้วยเทคโนโลยีซูเปอร์ไฮโดรโฟบิกเมมเบรน  
**รายละเอียด :** พัฒนาพุน้ำดักจับคราบน้ำมันประสิทธิภาพสูงสำหรับการฟื้นฟูแหล่งน้ำและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**4. รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 1 Thailand New Gen Inventors Award 2025**

**ผลงาน :** พุน้ำดักจับคราบน้ำมันประสิทธิภาพสูงด้วยเทคโนโลยีซูเปอร์ไฮโดรโฟบิกเมมเบรน  
**รายละเอียด :** ได้รับการยอมรับด้านศักยภาพของนวัตกรรมเพื่อการจัดการคราบน้ำมันและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

**5. รางวัลเหรียญทอง (Gold Medal) 11th International Exhibition of Inventions (IEI**

**2025), ประเทศจีน ผลงาน :** High Efficiency Oil Spill Trap Buoy by Superhydrophobic Membrane Technology **รายละเอียด :** นวัตกรรมพุน้ำดักจับคราบน้ำมันที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

**6. รางวัล NRCT Special Award Seoul International Invention Fair (SIIF 2025),**

**สาธารณรัฐเกาหลี ผลงาน:** Eco-Sorb **รายละเอียด :** พัฒนาวัสดุดูดซับประสิทธิภาพสูงสำหรับกำจัดคราบน้ำมันและสารปนเปื้อน เพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

**พ.ศ. 2569**

**7. รางวัลเหรียญทอง (Gold Medal) Thailand New Gen Inventors Award 2026**

**ผลงาน :** คาร์บอนนาโนโพรงจากลิกนินและขยะพลาสติกสำหรับการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการซ่อมแซมตนเองในวัสดุก่อสร้าง **รายละเอียด :** พัฒนาวัสดุคาร์บอนนาโนโพรงสำหรับการกักเก็บคาร์บอนและวัสดุก่อสร้างที่มีสมบัติซ่อมแซมตนเอง

**8. รางวัลเหรียญทอง (Gold Medal) Thailand New Gen Inventors Award 2026**

**ผลงาน:** เครื่องดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประสิทธิภาพสูงจากอากาศด้วยวัสดุนาโนโพรงจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร **รายละเอียด :** พัฒนาระบบ Direct Air Capture โดยใช้วัสดุนาโนโพรงจากชีวมวล เพื่อช่วยลดก๊าซเรือนกระจก

**9. รางวัลเหรียญเงิน (Silver Medal) 37th International Invention, Innovation and**

**Technology Competition & Exhibition (ITEX 2026), ประเทศมาเลเซีย ผลงาน :** GREEN BOND **รายละเอียด :** พัฒนาวัสดุก่อสร้างที่ช่วยกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเพิ่มสมบัติเชิงกล เพื่อการก่อสร้างอย่างยั่งยืน

**10. รางวัลเหรียญทอง (Gold Medal) The 9th China (Shanghai) International**

**Exhibition of Inventions (CSITF 2026), ประเทศจีน ผลงาน :** Carbon Lock **รายละเอียด :** พัฒนานวัตกรรมวัสดุสำหรับการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้รับการยอมรับในเวทีนวัตกรรมนานาชาติ







# ABSTRACT OF CONTRIBUTED PAPER

ORAL AND POSTER PRESENTATION

## ORAL PRESENTATION [ THAI ]

### สาขา



คณิตศาสตร์



คอมพิวเตอร์



ชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม



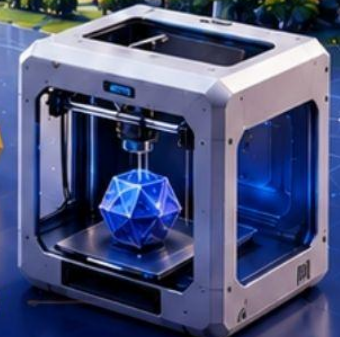
เคมี



ฟิสิกส์ และดาราศาสตร์



นวัตกรรม



“ DRIVING THE FUTURE  
WITH SCIENTIFIC INNOVATION ”

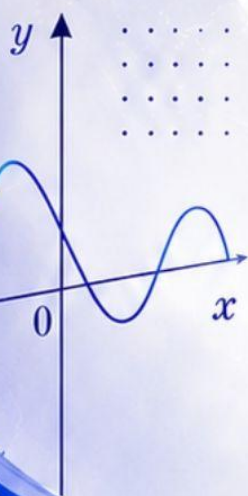
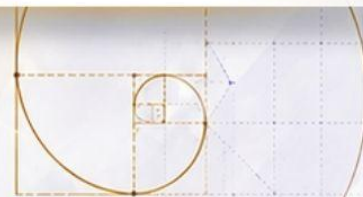
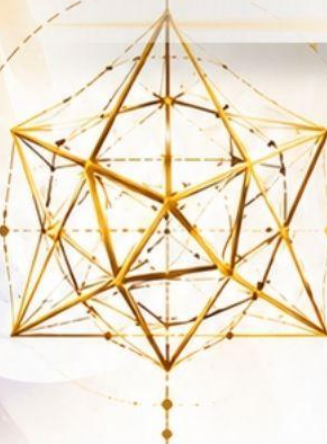






$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$



สาขา

# คณิตศาสตร์

$$a^2 + b^2 = c^2$$

ORAL PRESENTATION

[THAI]



$$\frac{d}{dx} (\sin x) = \cos x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$







| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                         | หน้า |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MA_TH_01    | การศึกษาของค่าของเส้นพันแตกและปริมาตรเนื้อพันของพันบดเคี้ยวที่สูญเสียไปด้วยการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในการทำสุขภาพฟันเบื้องต้น                                                                                        | 6    |
| MA_TH_02    | การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแพร่กระจายตัวของไอน้ำ                                                                                                                                                          | 7    |
| MA_TH_03    | การวิเคราะห์กรณีที่เหมาะสมและลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมผ่านแบบทดสอบบุคลิกภาพ MBTI ระบบ LINE Chatbot สำหรับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลย์ เพื่อแนะแนวการศึกษาต่อ                              | 8    |
| MA_TH_04    | การศึกษารูปแบบของจ่อเลี้ยงนอนใหม่โดยใช้ความรู้เรื่องระบบพิกัดเชิงขั้วที่มีผลต่อการจัดเรียงและปริมาณของรังไหม                                                                                                      | 9    |
| MA_TH_05    | การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเกมและเมทริกซ์เพย์ออฟ เพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจเปิดเผย ความเครียดของวัยรุ่น                                                                                                                    | 10   |
| MA_TH_06    | การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นเสียงความถี่ต่ำกับเวลาต่อการลดจำนวนแบคทีเรียในช่องปาก                                                                                                                             | 11   |
| MA_TH_07    | การเปรียบเทียบกลยุทธ์การลงทุนแบบถัวเฉลี่ยต้นทุนและการลงทุนแบบเงินก้อนครั้งเดียว กรณีศึกษาหุ้น SET50                                                                                                               | 12   |
| MA_TH_08    | การเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลของโซลท์-วินเทอร์แบบบวกและวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่าย เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้ามหานครสายสีม่วง | 13   |
| MA_TH_09    | แบบจำลองโดมปะการังเทียมรูปทรง Hyperbolic Paraboloid และโครงสร้าง Gyroid ที่มีทรงกลมภายในเพื่อชะลอคลื่นและพื้นฟูระบบนิเวศทางทะเล                                                                                   | 14   |
| MA_TH_10    | การบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนด้วยกลยุทธ์เสถียรเชิงวิวัฒนาการแบบผสม เพื่อแก้ปัญหาโศกนาฏกรรมแห่งส่วนรวมจากแบบจำลองทฤษฎีเกม                                                                                    | 15   |
| MA_TH_11    | รัศมีวงกลมมากที่สุดที่แนบในรูป $n$ เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า กับปัญหาการบรรจุลูกป็นในตลับลูกป็น                                                                                                                     | 16   |
| MA_TH_12    | ผลรวมตัวหารแบบจำกัด : ฟังก์ชัน $s_s(n)$ และจำนวนสมบูรณ์เชิงเซต                                                                                                                                                    | 17   |





## เรื่อง การศึกษาของสาขาของเส้นฟันแตกและปริมาตรเนื้อฟันของฟันบดเคี้ยวที่สูญเสียไป ด้วยการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในการทำสุขภาพฟันเบื้องต้น

กฤษฎิณี เทพวงศ์<sup>1</sup>, สิทธิพงศ์ วงษา<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมือง, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*Email: 05764krittippoom@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการเรื่องการศึกษาของสาขาของเส้นฟันแตกและปริมาตรเนื้อฟันของฟันบดเคี้ยวที่สูญเสียไปด้วยการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในการทำสุขภาพฟันมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ ความลึกของรอยฟันแตก ความกว้างของรอยฟันแตกและปริมาตรเนื้อฟันที่สูญเสียต่อองศาของรอยฟันแตกในฟันกรามบดเคี้ยวและสร้างแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) สำหรับการประมาณค่าองศาของรอยฟันแตกจากตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากในปัจจุบันฟันบดเคี้ยวเป็นหนึ่งในฟันที่สำคัญอย่างมากในระบบการเคี้ยว แต่พฤติกรรมกรเคี้ยวที่ไม่เหมาะสม เช่น การชอบเคี้ยวของแข็งๆ เป็นผลทำให้ฟันบดเคี้ยวจำเป็นต้องใช้แรงบดเคี้ยวจำนวนมากส่งผลให้เกิดความเสียหายที่ตามมา ทำให้ผู้จัดทำสนใจศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทิศทางขององศาของเส้นรอยแตกของฟันเพื่อป้องกันอาการที่จะลุกลามไปในอนาคต จากการศึกษาพบว่าองศาของรอยฟันแตกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของรอยแตก ความกว้างของรอยแตก และปริมาตรเนื้อฟันที่สูญเสีย และรอยเส้นฟันแตกที่มีมุมประมาณ 30–35 องศา เริ่มแสดงลักษณะของการเพิ่มขึ้นของความลึกและปริมาตรเนื้อฟันที่สูญเสียอย่างต่อเนื่อง จึงอาจใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นสำหรับการเฝ้าระวังประเมินความรุนแรงของรอยฟันแตกในงานส่งเสริมสุขภาพช่องปาก

**คำสำคัญ:** องศาของเส้นฟันแตก, ปริมาตรเนื้อฟันของฟันบดเคี้ยวที่สูญเสีย, ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ



## การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแพร่กระจายตัวของไข่น้ำ

ธนวินท์ คุ่มทองสุวรรณ<sup>1</sup>, สรวินธุ์ ตรงต่อกิจ<sup>1</sup> และ วรารัตน์ ศรีอ้อด<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: tanawin.koo@pccpl.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแพร่กระจายตัวของไข่น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถอธิบายและคาดการณ์การเจริญเติบโตของ ไข่น้ำ (*Wolffia globosa*) โดยใช้สมการการเติบโตแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Growth Model) มีการดำเนินการทดลองแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย (1) การศึกษาสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอัตราการเจริญเติบโตของไข่น้ำ โดยเฉพาะเลี้ยงไข่น้ำในน้ำประปาปริมาตร 10 ลิตร ผสมปุ๋ยสูตร A และ B อย่างละ 10 มิลลิลิตร จากนั้นชั่งน้ำหนักในแต่ละสัปดาห์เพื่อเก็บข้อมูลนำไปวิเคราะห์หาค่าอัตราการเจริญเติบโต ( $r$ ) ด้วยสมการการเติบโตแบบเอกซ์โพเนนเชียล พบว่าค่า  $r$  เท่ากับ 0.095 (2) เปรียบเทียบระหว่างปริมาณไข่น้ำที่ได้ตลอด 5 สัปดาห์กับปริมาณที่คาดการณ์ได้จากการใช้สมการการเติบโตแบบเอกซ์โพเนนเชียล พบว่าแบบจำลองสามารถคาดการณ์การเติบโตของไข่น้ำได้ใกล้เคียงกับค่าจริง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MAPE) เพียง 1.33% แสดงให้เห็นถึงความแม่นยำของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น (3) การพัฒนาเว็บไซต์และแสดงกราฟการเติบโตของไข่น้ำ เพื่อช่วยคาดการณ์ปริมาณไข่น้ำให้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ คณะผู้จัดทำได้พัฒนาเว็บไซต์สำหรับคำนวณ ซึ่งรองรับการคำนวณ 3 รูปแบบ ได้แก่ การหาน้ำหนักผลผลิต การหาน้ำหนักเริ่มต้น และการหาระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยเกษตรกรในการวางแผนการผลิตและเพาะเลี้ยงไข่น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

**คำสำคัญ:** ไข่น้ำ, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, สมการเอกซ์โพเนนเชียล, การเจริญเติบโต, เว็บไซต์คำนวณ





การวิเคราะห์คณะที่เหมาะสมและลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผ่านแบบทดสอบบุคลิกภาพ MBTI  
ระบบLINE Chatbot สำหรับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย เพื่อแนะแนว  
การศึกษาต่อ

ชนมล นิ่มเนตร<sup>1</sup>, สุริวิภา แสนโยธา<sup>1</sup>, อภิสร สติยชน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: Chanamon05642@pcshsloe.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบ LINE Chatbot สำหรับวิเคราะห์บุคลิกภาพ MBTI และแนะนำคณะที่เหมาะสม (2) ออกแบบและพัฒนาการทดสอบบุคลิกภาพตามแนวคิด MBTI ผ่านระบบอัตโนมัติ และ (3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย จำนวน 257 คน ซึ่งคำนวณตามสูตรของ Yamane เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยโปรแกรมพัฒนา LINE Chatbot (LINE Developer และ Google Apps Script) และแบบทดสอบบุคลิกภาพ 25 ข้อ วิธีดำเนินการเน้นการใช้ตรรกศาสตร์เชิงประพจน์ (Propositional Logic) โดยใช้ตัวเชื่อม "และ" ( $\wedge$ ) และประพจน์เงื่อนไข "ถ้า...แล้ว..." ( $\rightarrow$ ) ในการสรุปผลมิติบุคลิกภาพ 4 ด้าน เพื่อระบุประเภทบุคลิกภาพ 16 แบบ ผลการดำเนินงานพบว่าระบบสามารถประมวลผลได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วผ่าน Rich Content ระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $= 4.36$ , S.D. = 0.88) โดยด้านความสะดวกในการใช้งานมีคะแนนสูงสุด ( $= 4.50$ , S.D. = 0.75)

คำสำคัญ: MBTI, LINE Chatbot, ตรรกศาสตร์เชิงประพจน์



## การศึกษารูปแบบของจ่อเลี้ยงหนอนไหมโดยใช้ความรู้เรื่องระบบพิกัดเชิงขั้ว ที่มีผลต่อการจัดเรียงและปริมาณของรังไหม

นางสาวศิริประภา โสมาบุตร<sup>1</sup>, นางสาวกมลรัตน์ ศรีคงเพชร<sup>1</sup>, นายวุฒิพงษ์ ประทุมมา<sup>1\*</sup> และ นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: p.wuttipong@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการการศึกษารูปแบบของจ่อเลี้ยงหนอนไหมโดยใช้ความรู้เรื่องระบบพิกัดเชิงขั้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของจ่อเลี้ยงหนอนไหมโดยใช้ความรู้เรื่องระบบพิกัดเชิงขั้ว และออกแบบและศึกษาประสิทธิภาพจ่อเลี้ยงหนอนไหมโดยใช้ระบบพิกัดเชิงขั้วรูปแบบอาร์คิมิดีส และสร้างตัวต้นแบบของจ่อเลี้ยงหนอนไหมที่มีคุณภาพและมีราคาต้นทุนต่ำ โดยทำการศึกษารูปแบบขดและรูปแบบลายของจ่อเลี้ยงหนอนไหมที่แตกต่างกัน จากการศึกษาค้นคว้า รูปแบบขดมีค่า  $b$  เท่ากับ 0.6 และ  $q$  เท่ากับ 16.5  $P$  ตามสมการเส้นเวียนก้นหอยอาร์คิมิดีส  $r = a + b(q)$  เหมาะสมในการนำมาสร้างจ่อเลี้ยงหนอนไหมมากที่สุดและเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบลายขดของจ่อเลี้ยงหนอนไหมทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ จ่อพลาสติกทั่วไป จ่อลายสี่เหลี่ยมจัตุรัส จ่อลายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และจ่อลายหกเหลี่ยม โดยเปรียบเทียบอัตราเร็วในการเข้าจ่อของหนอนไหมโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่ามีค่า  $p > 0.05$  และเปรียบเทียบสัดส่วนเปอร์เซ็นต์เปลือกรังของรังไหมโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบไคสแควร์ พบว่ามีค่า  $p > 0.05$  ซึ่งสามารถสรุปได้ว่ามีอัตราเร็วในการเข้าจ่อของหนอนไหมและสัดส่วนเปอร์เซ็นต์เปลือกรังของรังไหมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นตัวต้นแบบของจ่อเลี้ยงหนอนไหมสามารถลดต้นทุน และนำมาใช้งานได้จริงได้

**คำสำคัญ:** หนอนไหม (silkworm), จ่อเลี้ยงหนอนไหม (cocooning frame), ระบบพิกัดเชิงขั้ว (Polar Coordinate System)



## การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเกมและเมทริกซ์เพย์ออฟเพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจ เปิดเผยความเครียดของวัยรุ่น

ชญาณิส สุเมธีวิทย์<sup>1</sup>, บุษบาทิพย์ ขาวนา<sup>1</sup>, ศศิวิทย์ บุลลาลม<sup>1\*</sup> และ ชินวัตร เหลืองรัตนวิมล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์ 31150, ประเทศไทย

\*E-mail: BudsabathipChaona@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการตัดสินใจเปิดเผยความเครียดของวัยรุ่นในรูปแบบเกมสองผู้เล่น โดยกำหนดองค์ประกอบของเกม ได้แก่ ผู้เล่น กลยุทธ์ และผลตอบแทนในรูปค่าอรรถประโยชน์ (Utility) พร้อมทั้งวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนด้วยแนวคิดอรรถประโยชน์คาดหวัง (Expected Utility) และคำนวณค่าความน่าจะเป็นวิกฤต ( $p^*$ ) เพื่อระบุระดับความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ทำให้การเปิดเผยมีความคุ้มค่าเชิงโครงสร้าง ตลอดจนจำแนกโครงสร้างการตัดสินใจของวัยรุ่นออกเป็นกลุ่มเชิงกลยุทธ์ ได้แก่ กลุ่มเปิดเผย กลุ่มลังเล และกลุ่มปกปิด จากผลการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎีเกม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 50 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ เพื่อประเมินตัวแปรหลัก 4 ตัว ได้แก่ ความไว้วางใจ (T) ผลดีที่คาดว่าจะได้รับ (B) ผลกระทบเชิงลบที่เกิดขึ้นหลังจากเปิดเผย (P) และต้นทุนทางจิตใจ (C) ข้อมูลถูกปรับสเกลให้อยู่ในช่วง 0–1 และคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักรายบุคคลเพื่อสร้างค่าอรรถประโยชน์ จากนั้นสร้างเมทริกซ์เพย์ออฟขนาด  $2 \times 2$  และวิเคราะห์ค่า Expected Utility ของการเปิดเผย ผลการวิเคราะห์สามารถจำแนกผู้ตอบออกเป็น 3 กลุ่มเชิงกลยุทธ์ ได้แก่ กลุ่มเปิดเผย (Expected Utility เป็นบวกและ  $p^* \leq 0$ ) กลุ่มลังเล (Expected Utility เป็นบวกเล็กน้อยและ  $0 < p^* \leq 1$ ) และกลุ่มปกปิด (Expected Utility ติดลบและ  $p^* > 1$ ) ผลดังกล่าวสะท้อนว่าพฤติกรรมการเปิดเผยหรือปกปิดมิได้เกิดจากอารมณ์ฉับพลัน หากแต่เป็นผลลัพธ์ของระบบการประเมินเชิงเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน ซึ่งวัยรุ่นทำการชั่งน้ำหนักระหว่างผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับกับต้นทุนและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นศักยภาพของทฤษฎีเกมในการประยุกต์ใช้กับประเด็นด้านสุขภาพจิตในเชิงปริมาณ และเสนอกรอบวิเคราะห์เชิงโครงสร้างที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เพิ่มระดับความไว้วางใจ ลดต้นทุนทางอารมณ์ และส่งเสริมการสื่อสารที่ปลอดภัย อันจะเอื้อต่อการเข้าถึงความช่วยเหลือของวัยรุ่นได้อย่างเป็นระบบ

**คำสำคัญ:** ทฤษฎีเกม, เมทริกซ์เพย์ออฟ, ค่าอรรถประโยชน์, ความเครียดของวัยรุ่น, ค่าความน่าจะเป็นวิกฤต



การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นเสียงความถี่ต่ำกับเวลา  
ต่อการลดจำนวนแบคทีเรียในช่องปาก

ธนเดช เจริญรักษ์<sup>1</sup>, ณัฐนิชา กันพยารักษ์<sup>1</sup>, ณัฐพล เลิศนัน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05459@pccl.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นเสียงความถี่ต่ำกับเวลาต่อการลดจำนวนแบคทีเรียในช่องปาก โดยการเพาะเลี้ยงเชื้อและนับจำนวนโคโลนีแบคทีเรียในหน่วย CFU ซึ่งทำการทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับคลื่นเสียงความถี่ต่ำ และกลุ่มทดลองที่ได้รับคลื่นเสียงความถี่ต่ำในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ 30, 45, 60, 75 และ 90 นาที แล้วนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า เมื่อระยะเวลาในการใช้คลื่นเสียงความถี่ต่ำเพิ่มขึ้น จำนวนแบคทีเรียมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และจากการวิเคราะห์ พบว่ามีความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและจำนวนแบคทีเรียได้ในรูปของสมการเอกซ์โพเนนเชียล  $Y = 625.4(0.9928)^X$

คำสำคัญ: คลื่นเสียงความถี่ต่ำ, แบคทีเรียในช่องปาก, หน่วยโคโลนีก่อกำเนิด (CFU)



## การเปรียบเทียบกลยุทธ์การลงทุนแบบถัวเฉลี่ยต้นทุนและการลงทุนแบบเงินก้อนครั้งเดียว กรณีศึกษาหุ้น SET50

กชพรรณ สุธะเอียด<sup>1</sup>, นันทวัฒน์ วงศ์จันทร์<sup>1</sup>, นาอิม บินอับรอเฮง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

\*E-mail: kotchapphan.sud@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกหุ้นในดัชนี SET50 ตามระดับความเสี่ยง เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกลยุทธ์การลงทุนแบบเงินก้อนครั้งเดียว (Lump Sum: LS) และการลงทุนแบบถัวเฉลี่ยต้นทุน (Dollar-Cost Averaging: DCA) ในหุ้นแต่ละระดับความเสี่ยง เปรียบเทียบผลตอบแทนของแต่ละกลยุทธ์ระหว่างระดับความเสี่ยง และนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ข้อมูลราคาปิดย้อนหลังของหุ้น SET50 ที่จดทะเบียนต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 44 หลักทรัพย์ ในช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 และจำแนกหุ้นตามค่าเฉลี่ย Beta เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความเสี่ยงต่ำ ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงสูง การศึกษากำหนดให้กลยุทธ์ LS ลงทุนครั้งเดียวด้วยเงินลงทุน 600,000 บาท และกลยุทธ์ DCA ลงทุนเดือนละ 10,000 บาท เป็นระยะเวลา 60 เดือน จากนั้นประเมินประสิทธิภาพของแต่ละกลยุทธ์โดยใช้อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ใช้การทดสอบ Paired Sample t-test เพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกลยุทธ์ LS และ DCA ในแต่ละระดับความเสี่ยง และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนของแต่ละกลยุทธ์ระหว่างระดับความเสี่ยง ผลการศึกษพบว่าสามารถจำแนกหุ้น SET50 ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ หุ้นความเสี่ยงต่ำ 18 หลักทรัพย์ ความเสี่ยงปานกลาง 3 หลักทรัพย์ และความเสี่ยงสูง 23 หลักทรัพย์ โดยในกลุ่มหุ้นความเสี่ยงต่ำ ผลตอบแทนของกลยุทธ์ LS และ DCA ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ขณะที่ในกลุ่มหุ้นความเสี่ยงปานกลางและความเสี่ยงสูง กลยุทธ์ LS ให้ผลตอบแทนสูงกว่ากลยุทธ์ DCA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ) นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าผลตอบแทนของทั้งกลยุทธ์ LS และ DCA แตกต่างกันตามระดับความเสี่ยงของหุ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าระดับความเสี่ยงของหลักทรัพย์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกลยุทธ์การลงทุน โดยกลยุทธ์ LS มีความเหมาะสมกับหุ้นที่มีความเสี่ยงปานกลางและสูง ส่วนหุ้นความเสี่ยงต่ำสามารถเลือกใช้ทั้งสองกลยุทธ์ได้เนื่องจากให้ผลตอบแทนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ผลการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเลือกกลยุทธ์การลงทุนให้เหมาะสมกับระดับความเสี่ยงของนักลงทุน

คำสำคัญ: SET50, Dollar-Cost Averaging: DCA, Lump Sum: LS, อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR), ค่าเบต้า (Beta)





การเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลของ  
โวลท์-วินเทอร์แบบบวกและวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่าย  
เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วง

นายธีรเมธ นิลชาติ<sup>1</sup>, นางสาวนรินทรา วงศ์ผดุงธรรม<sup>1</sup>, นาย ชนกชนม์ โฉมเฉลา<sup>1</sup>,  
นางสาวสุภารัตน์ ธีรวิริยาภรณ์<sup>1\*</sup> และ นางจิตติพร ประสพโชคอำนวย<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\* E-mail: Thirmethnilchat400@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์นี้จัดทำขึ้น เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลของโวลท์-วินเทอร์แบบบวกและวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่ายในการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วง และเพื่อทำนายจำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2569 โดยใช้ข้อมูลจำนวนของผู้ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2568 จากเว็บไซต์การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย พบว่าวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลของโวลท์-วินเทอร์แบบบวกมีค่า MAPE ร้อยละ 7.59 และวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่ายมีค่า MAPE ร้อยละ 6.02 ดังนั้น ตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วงคือ วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่าย โดยมีตัวแบบพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่ายเป็น  $\hat{Y}_{t+k} = 2,318,022 + S_{t+k-12}$  โดยที่  $\hat{Y}_{t+k}$  แทน ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา  $t + k$  และ  $S_{t+k-12}$  แทน ค่าดัชนีฤดูกาลของอนุกรมเวลา ณ ช่วงเวลา  $t + k - 12$  และได้ค่าพยากรณ์เดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2569 หน่วยเป็นคนตามลำดับ ดังนี้ 2,208,847 , 2,222,839 , 2,121,330 , 2,167,612 , 1,925,019 , 1,918,754 , 1,691,554, 1,910,589 , 2,078,329 , 2,186,704 , 2,205,461 , 2,213,655

**คำสำคัญ:** รถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายสีม่วง, การพยากรณ์,วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลของโวลท์-วินเทอร์แบบบวก, วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบฤดูกาลอย่างง่าย,การตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์



## แบบจำลองโคมปะการังเทียมรูปทรง Hyperbolic Paraboloid และโครงสร้าง Gyroid ที่มีทรงกลมภายใน เพื่อชะลอคลื่นและฟื้นฟูระบบนิเวศทางทะเล

วิยะดา สุวรรณชาติ<sup>1</sup>, ณัฐธินกร รุ่งโรจน์ธีระ<sup>1</sup>, ปิ่นชีวัน บุญครอบ<sup>1</sup>, สนธิ ศรีสวัสดิ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 64pincheewan.boo@pccphet.ac.th

### บทคัดย่อ

คลื่นเป็นปัจจัยสำคัญที่เร่งการกัดเซาะชายฝั่งร่วมกับลม ปริมาณตะกอนริมชายฝั่ง และระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่ง ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงประยุกต์แนวคิดคณิตศาสตร์เชิงพารามิเตอร์ในการออกแบบโคมปะการังเทียมที่สามารถควบคุมรูปทรง ความหนา และความพรุนผ่านตัวแปรสำคัญ โครงสร้างที่ใช้ประกอบด้วย Hyperbolic Paraboloid ซึ่งมีความแข็งแรง กระจายน้ำหนักดี และช่วย เบี่ยงทิศทางรวมถึง กระจายแรงปะทะของคลื่น แทนด้วยการหมุนพิกัดรอบแกนได้ สมการ

$$(x', y', z') = (x \cos \theta - y \cos \alpha \sin \theta + \left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}\right) \sin \alpha \sin \theta, x \sin \theta + y \cos \alpha \cos \theta - \left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}\right) \sin \alpha \cos \theta, y \sin \alpha + \left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}\right) \cos \alpha)$$

ส่วนโครงสร้าง Gyroid ซึ่งมีความแข็งแรงเชิงโครงสร้าง รูปแบบสมมาตร และความพรุนเหมาะสมต่อการไหลเวียนของน้ำและการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต แทนด้วยสมการ

$$\left( (x^2 + y^2 + z^2 - r^2) \cdot (R^2 - x^2 - y^2 - z^2) \cdot (thickness^2 - (\sin x \cdot \cos y + \sin y \cdot \cos z + \sin z \cdot \cos x - threshold)^2) \right) = 0$$

แบบจำลองโคมทั้งสองชนิดพัฒนาจากสมการเชิงพารามิเตอร์ของ Hyperbolic Paraboloid และ Gyroid ที่มีทรงกลมภายใน จากนั้นจึงทดสอบประสิทธิภาพการชะลอคลื่นด้วยโปรแกรม SolidWorks และแบบจำลอง สภาวะทางทะเล โดยทดลองในระดับความสูงของน้ำและระยะห่างจากเครื่องกำเนิดคลื่นที่แตกต่างกัน จากการทดสอบพบว่า โครงสร้าง Gyroid มีประสิทธิภาพในการลดความเร็วของคลื่นที่ความสูงต่ำได้ดีกว่า โครงสร้าง Hyperbolic Paraboloid โดยลดลงเฉลี่ยร้อยละ 82-94 เมื่อระดับน้ำสูงขึ้น Gyroid ยังคงความสามารถในการลดความเร็วคลื่นได้ดี ในขณะที่ Hyperbolic Paraboloid มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตาม ในระยะมากกว่า 100 cm ทั้งสองโครงสร้างสามารถลดพลังงานคลื่นได้ร้อยละ 100 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า Hyperbolic Paraboloid เหมาะสำหรับการเบี่ยงทิศทางคลื่นในระยะไกล ส่วน Gyroid เหมาะสำหรับการลดแรงกระแทก และพลังงานคลื่นในระยะประชิดก่อนถึงชายฝั่ง

คำสำคัญ : โคมปะการังเทียม, Hyperbolic Paraboloid, Gyroid



## การบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนด้วยกลยุทธ์เชิงวิวัฒนาการแบบผสม

### เพื่อแก้ปัญหาโศกนาฏกรรมแห่งส่วนรวมจากแบบจำลองทฤษฎีเกม

ปรวิวัฒน์ เกตุแก้ว<sup>1</sup>, ชนกันต์ ฤทธิกา<sup>1</sup>, อธิระภัทร คูทองทุ่ง<sup>1</sup>, ภัททิยะ จันทร์อุดม<sup>1\*</sup>, ษิราณีย์ บุญเกิด<sup>1\*</sup> และ เกียรติศักดิ์ ประถม<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 222 ตำบลไทยบุรี, อำเภอท่าศาลา, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160, ประเทศไทย

\*E-mail: 6405658@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

ในการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนมักเผชิญความท้าทายจากปัญหาโศกนาฏกรรมแห่งส่วนรวม (Tragedy of the Commons) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบจำลองสภาพแวดล้อมสำหรับการคัดเลือกกลยุทธ์ 2) ทดสอบ 4 กลยุทธ์ตัวแทนภายใต้ 3 สถานการณ์ที่ปริมาณทรัพยากรเริ่มต้นแตกต่างกัน 3) ค้นหากลยุทธ์ที่เข้าสู่สมดุลเชิงวิวัฒนาการ (ESS) ซึ่งดำเนินการวิจัยผ่านแบบจำลองทฤษฎีเกมเชิงวิวัฒนาการ (EGT) โดยประยุกต์ใช้สมการ Replicator Dynamics ร่วมกับฟังก์ชันอัตราประโยชน์พหุวัตถุประสงค์ (MOUT) เป็นจำนวน 5,000 เจเนอเรชัน ผลการทดลองและอภิปรายผลพบว่า ระบบเข้าสู่สภาวะสมดุลแบบผสม (Mixed ESS) ในทุกสถานการณ์ โดยกลยุทธ์ BalancedGrowth (BG) ครองประชากรหลักที่ร้อยละ 92-93 เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อทำงานร่วมกับกลยุทธ์ EcoSavior (ES) ซึ่งครองสัดส่วนที่ร้อยละ 6-7 ทำหน้าที่เป็นกลไกป้องกันการล่มสลายของระบบจากการอนุรักษ์ทรัพยากรบางส่วน ในขณะที่กลยุทธ์ IndustryGiant (IG) ที่มุ่งตักตวงผลประโยชน์ระยะสั้นจะมีค่าสัดส่วนเข้าใกล้ 0% อีกทั้ง BG ยังสามารถเอาชนะกลยุทธ์ BasicRandom (BR) ที่ไร้รูปแบบได้ สรุปผลได้ว่า การออกแบบนโยบายสาธารณะเพื่อความยั่งยืน ควรเน้นการเติบโตแบบสมดุล (BG) เป็นหลักควบคู่ไปกับการสนับสนุนด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ES) เพื่อสร้างความยืดหยุ่นและเสถียรภาพให้กับระบบนิเวศในระยะยาว

**คำสำคัญ:** ทฤษฎีเกมเชิงวิวัฒนาการ, สมดุลเชิงวิวัฒนาการ, สมดุลแบบผสม, โศกนาฏกรรมแห่งส่วนรวม, การจำลองเชิงคำนวณ



## รัศมีวงกลมมากที่สุดที่แนบในรูป $n$ เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า กับปัญหาการบรรจุลูกป็นในตลับลูกป็น

กิตติกันตพงศ์ เขียวน้อย<sup>1</sup>, กฤตภาส จำปา<sup>1</sup>, นงลักษณ์ อรรถกาญจน์<sup>1\*</sup> และจาลิณี อ้นเย็ก<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง, 196 หมู่ 4, ตำบลบางรัก, อำเภอเมืองตรัง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: 06340@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารัศมีวงกลมมากที่สุดที่แนบในรูป  $n$  เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า กับปัญหาการบรรจุลูกป็นในตลับลูกป็น โดยอาศัยหลักการเรขาคณิตและเอกลักษณ์ตรีโกณมิติเป็นเครื่องมือในการคำนวณ ผู้จัดทำได้กำหนดความยาวด้านของรูป  $n$  เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า เป็น  $s$  หน่วย และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดศูนย์กลาง เส้นรัศมี และด้านของรูป  $n$  เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า เพื่อพัฒนาสูตรคำนวณที่สามารถใช้ได้กับ  $n$  เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่าทุกรูป ผลการดำเนินการทำให้ได้สูตรทั่วไปสำหรับรัศมีของวงกลมเล็ก ( $r$ ) ซึ่งสามารถใช้ในการประเมินขนาดวงกลมที่บรรจุในรูปเรขาคณิตดังกล่าวได้ นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้สูตรเพื่อนำไปใช้ในงานวิศวกรรม อย่างการออกแบบตลับลูกป็น โดยสามารถหาจำนวนลูกป็นจากรัศมีลูกป็น หรือหารัศมีมากที่สุดของลูกป็นจากจำนวนที่ต้องการได้ โครงการนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณเชิงเรขาคณิต และการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อทำนายจำนวนที่ต้องการผลิตก่อนดำเนินการผลิต อันเป็นการลดต้นทุนในภาคการผลิตได้

คำสำคัญ:  $n$  เหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า, การบรรจุลูกป็น



## ผลรวมตัวหารแบบจำกัด: ฟังก์ชัน $S_S(n)$ และจำนวนสมบูรณ์เชิงเซต

บาซิล หวังกุลหล้า<sup>1</sup>, อนุภาพ มะร่อเซะ<sup>1</sup>, รุสยาเยา เจะเลาะ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัยสตูล, ตำบล ฉลุง, อำเภอเมืองสตูล, จังหวัดสตูล 91140, ประเทศไทย

\*Email: anuphap.m@pccst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการนิยามและศึกษาฟังก์ชันผลรวมตัวหารแบบจำกัด  $s_S$  โดยที่  $S_S(n)$  คือผลรวมของตัวหาร  $d$  ทั้งหมดที่หาร  $n$  และ  $d \mid S$  (อยู่ในเซตเงื่อนไข  $S$ ) งานนี้สร้างกรอบทฤษฎีรวมผ่านเกณฑ์ภาวะการคูณ (ทฤษฎีบท 2.4) หาสูตรปิดของ  $s_S$  สำหรับเซต  $S$  จำนวน 10 แบบ และนิยามจำนวนสมบูรณ์เชิงเซตว่าเป็นจำนวนเต็มบวก  $n$  ซึ่งทำให้  $S_S(n) = 2n$  ผลลัพธ์หลักสามประการได้แก่  
ทฤษฎีบทเอก : พิสูจน์ว่า  $n = 6$  เป็นจำนวน  $S_b$ -สมบูรณ์เพียงตัวเดียวโดยการวิเคราะห์จำนวนเฉพาะมากที่สุดในรูปแบบ 2-adic

ทฤษฎีบทสอง : แสดงว่า  $\frac{s_W(n)}{n} < \frac{p^2}{6} \gg 1.646$  เสมอ จึงไม่มีจำนวน  $S_W$ -สมบูรณ์หรือ  $S_W$ -เพื่อแม้แต่ตัวเดียว ซึ่งเชื่อมกับปัญหาบาเซล

ทฤษฎีบทสาม : การมีอยู่ของ  $S_{\text{odd}}$ -สมบูรณ์สมมูลกับการมีอยู่ของจำนวนสมบูรณ์คือ

นอกจากนี้โครงการยังเสนอข้อคาดการณ์ใหม่ 5 ข้อ ซึ่งตรวจสอบเชิงคำนวณสำหรับ  $n \leq 3 \cdot 10^6$  ผ่านโปรแกรม Python ที่ใช้อัลกอริทึม Smallest Prime Factor (SPF) Sieve ซึ่งมีประสิทธิภาพ  $O(N \log \log N)$  งานนี้แสดงให้เห็นว่าการปรับเปลี่ยนนิตการนับตัวหารแม้เพียงเล็กน้อย เปิดประตูสู่โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่อุดมสมบูรณ์และเชื่อมโยงกับปัญหาเปิดในทฤษฎีจำนวนหลายข้อ

**คำสำคัญ:** ผลรวมตัวหาร, จำนวนสมบูรณ์เชิงเซต, ฟังก์ชัน multiplicative, ทฤษฎีจำนวน, จำนวนสมบูรณ์





```
# include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    cout << "Hello, World!";
    return 0;
}
```

010101  
101010  
010101  
101010



สาขา

# คอมพิวเตอร์

## ORAL PRESENTATION

### [THAI]

```
algorithm Compute{
    input data;
    process data;
    output result;
}
```

.....

```
while (thinking) {
    learn();
    code();
    innovate();
}
```









| รหัสโครงการงาน | ชื่อโครงการงานสาขา คอมพิวเตอร์ (บรรยายภาษาไทย)                                                                                                                                                                                              | หน้า |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CO_TH_01       | ระบบต้นแบบ IoT สำหรับการตรวจสอบสถานะเครื่องสำอางไฟ                                                                                                                                                                                          | 22   |
| CO_TH_02       | การพัฒนาระบบคัดแยกเมล็ดกาแฟเพื่อเพิ่มมูลค่าเมล็ดกาแฟและลดต้นทุนในการคัดแยกด้วยปัญญาประดิษฐ์                                                                                                                                                 | 23   |
| CO_TH_03       | การพัฒนาระบบวิเคราะห์รอยโรคผิวหนังจากภาพถ่ายทางการแพทย์โดยใช้กระบวนการแบ่งส่วนขอบเขตรอยโรคและการจำแนกประเภทรอยโรคด้วยโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึก                                                                                             | 24   |
| CO_TH_04       | การประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึกด้วยเทคนิคโมเดลผสมสำหรับการพยากรณ์ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ใน จังหวัดมุกดาหารโดยข้อมูล ความลึกเชิงแสงของละอองลอยและข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา       | 25   |
| CO_TH_05       | SEISMIC Monitor<br>(อุปกรณ์เฝ้าระวังการสั่นสะเทือน)                                                                                                                                                                                         | 26   |
| CO_TH_06       | NOXIOUS: แพลตฟอร์มส่งเสริมพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ผ่านเกม Noxious Planet และ Eco-Link                                                                                                                                       | 27   |
| CO_TH_07       | MethSense : ไปป์ไลน์การตรวจสอบก๊าซมีเทนอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค Symbolic Regression เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและเฝ้าระวังภาวะโลกร้อน                                                                                                   | 28   |
| CO_TH_08       | เว็บแอปพลิเคชันทำนายไฟป่าด้วยปัญญาประดิษฐ์                                                                                                                                                                                                  | 29   |
| CO_TH_09       | ระบบจำลองสเปกตรัมการเรืองแสงของคาร์บอนดอทอย่างง่ายโดยอาศัยการวิเคราะห์ค่าอาร์จีบี (RGB) จากภาพถ่ายร่วมกับการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันเกาส์เซียน                                                                                                 | 30   |
| CO_TH_10       | การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลจากแถบตรวจปัสสาวะแบบมาตรฐานด้วยตนเองผ่านกล้องสมาร์ทโฟน : U-Health                                                                                                                                       | 31   |
| CO_TH_11       | แว่นตาอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น<br>(Echo Smart Glasses With Voice Assistance For The Blind)                                                                                                                                       | 32   |
| CO_TH_12       | นารี : ระบบปัญญาประดิษฐ์แบบ Explainable AI เพื่อวิเคราะห์ความผิดปกติของเซลล์เยื่อปากมดลูกโดยใช้ภาพ ThinPrep Pap Test จากกล้องจุลทรรศน์สำหรับวินิจฉัยโรคมะเร็งปากมดลูก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการคัดกรองผู้ป่วยในโรงพยาบาลชุมชน | 33   |
| CO_TH_15       | ระบบตรวจจับการล้มภายในบ้านโดยไม่รบกวนความเป็นส่วนตัว ด้วยข้อมูล CSI จากสัญญาณ Wi-Fi บนบอร์ด ESP32-S3                                                                                                                                        | 34   |
| CO_TH_17       | เครื่องช่วยอ่านฉลากยาด้วยปัญญาประดิษฐ์ผ่านการแปลงข้อความเป็นเสียง                                                                                                                                                                           | 35   |



## ระบบต้นแบบ IoT สำหรับการตรวจสอบสถานะเครื่องสำรองไฟ

พิษณุภักดิ์ เทพท้าว<sup>1</sup>, กษิรา อุฬารกุล<sup>1\*</sup>, สาธิต ธรรมขันธา<sup>1</sup> และ มนัสชนก ตามวงศ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมืองเชียงราย, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*E-mail: kasira090552@gmail.com

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเครื่องสำรองไฟ (UPS) มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ กล้องวงจรปิด เนื่องจาก UPS สามารถป้องกันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากเหตุการณ์ไฟฟ้าดับหรือไฟกระชากได้ เป็นการยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ที่มีราคาแพง อีกทั้งช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในส่วนของการซ่อมแซมอุปกรณ์หรือการซื้ออุปกรณ์ใหม่ โรงเรียนหรือองค์กรต่าง ๆ ก็ได้มีการติดตั้ง UPS ไว้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญเพื่อรองรับเหตุการณ์ไฟฟ้าดับหรือไฟกระชาก ดังนั้น UPS จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่และการทำงานของ UPS แต่ละเครื่องยังต้องอาศัยการเดินตรวจด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลานานและอาจทำให้เกิดการละเลยเครื่องที่มีปัญหาได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาโครงการระบบตรวจสอบสถานะ UPS ผ่านเครือข่าย Wi-Fi โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์กับตัวเครื่อง UPS เพื่อส่งข้อมูลสถานะแบตเตอรี่และการทำงานไปยังแพลตฟอร์มที่สามารถดูผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถดูแลและจัดการเครื่อง UPS ที่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ช่วยลดเวลาในการเดินตรวจสอบ ลดความเสี่ยงจากความขัดข้องของระบบไฟฟ้า เพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาและบริหารจัดการพลังงาน ทั้งยังลดการสูญเสียทรัพยากร และสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน โครงการนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบดูแลอุปกรณ์ไฟฟ้าในองค์กรขนาดใหญ่ โดยเป็นการนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง อีกทั้งยังสามารถต่อยอดไปใช้ในสถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการใช้งาน UPS อย่างแพร่หลายได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** เครื่องสำรองไฟ (UPS), เทคโนโลยี IoT, เครือข่าย Wi-Fi, การติดตามแบบเรียลไทม์, ระบบตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่



## การพัฒนาระบบคัดแยกเมล็ดกาแฟเพื่อเพิ่มมูลค่าเมล็ดกาแฟและลดต้นทุน ในการคัดแยกด้วยปัญญาประดิษฐ์

วรวิธ แก้วนาคนาว<sup>1</sup>, เมธาสิทธิ์ รัตนมูล<sup>1</sup> และ เดชฤทธิ์ ปาระรักษุโชติ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: sprite17102551@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ศึกษาและพัฒนากระบวนการคัดแยกเมล็ดกาแฟ ที่ปัจจุบันยังมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว และความต่อเนื่องในการทำงาน โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบ (1) โมเดล ปัญญาประดิษฐ์แบบคู่ (Dual AI) สำหรับการคัดแยกเมล็ดกาแฟ และ (2) เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟที่ทำงานร่วมกับระบบ Dual AI โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาและทดสอบโมเดลปัญญาประดิษฐ์แบบคู่สำหรับการคัดแยกเมล็ดกาแฟ โดยจำแนกเมล็ดกาแฟออกเป็น 14 ประเภท สร้างชุดข้อมูลภาพถ่าย และฝึกโมเดลสำหรับการตรวจจับวัตถุ (Object Detection) และการจำแนกประเภท (Classification) ผลการศึกษาพบว่า YOLOv8 ขนาด Medium มีความสมดุลระหว่างความแม่นยำและความเร็วในการตรวจจับดีที่สุด ขณะที่ YOLOv11 ขนาด Medium ให้ผลการจำแนกประเภทที่แม่นยำและรวดเร็วที่สุด เมื่อนำทั้งสองโมเดลมาผสานเป็นระบบ Dual AI พบว่ามีค่า Accuracy, Recall, Precision และ F1-score เท่ากับ 91.68%, 99.66%, 96.62% และ 98.07% ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับและจำแนกเมล็ดกาแฟได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 การพัฒนาและทดสอบเครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟที่ทำงานร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์แบบคู่ จากการทดสอบพบว่าการใช้ระบบป้อนเมล็ดแบบสั่น ให้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีอุณหภูมิการทำงานต่ำ มีความเสถียร และสามารถป้อนเมล็ดได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนกลไกคัดแยกแบบที่ 2 ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยทำงานได้รวดเร็วและไม่พบปัญหาระหว่างการทำงาน เมื่อทดสอบระบบด้วยเมล็ดกาแฟจำนวน 5 ชุด ชุดละ 500 เมล็ด พบว่าระบบสามารถคัดแยกเมล็ดกาแฟได้อย่างแม่นยำ โดยมีค่า Accuracy เฉลี่ย 91.64% และ F1-score 94.63% อีกทั้งมีค่า S.D. และ C.V. ต่ำ สะท้อนถึงความสม่ำเสมอและเสถียรภาพของระบบ จึงมีความเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้งานจริงในการคัดแยกเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติ

**คำสำคัญ:** เมล็ดกาแฟ, โมเดลปัญญาประดิษฐ์แบบคู่, การคัดแยก, ประสิทธิภาพ





## การพัฒนาระบบวิเคราะห์รอยโรคผิวหนังจากภาพถ่ายทางการแพทย์โดยใช้กระบวนการแบ่งส่วนขอบเขต รอยโรคและการจำแนกประเภทรอยโรคด้วยโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึก

สุรชัช ยุทธศิลป์<sup>1</sup>, โชคดี คนอยู่<sup>1</sup>, สุทธิภัทร ตั้งกุลมงคล<sup>1</sup>, จิรายุส อรุณเดชาชัย<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย์, ถนนชนบทสายห้วยพอด - ภูบ่อปิด ตำบลธาตุ อำเภอเขียงคาน จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: surachat04911@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์รอยโรคผิวหนังจากภาพถ่ายทางการแพทย์ โดยใช้ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อช่วยระบุตำแหน่งและจำแนกประเภทของรอยโรคผิวหนัง ระบบประกอบด้วยสองกระบวนการหลัก ได้แก่ การแบ่งส่วนขอบเขตรอยโรค (Image Segmentation) ด้วยโครงข่าย U-Net และการจำแนกประเภทรอยโรค (Image Classification) ด้วยโครงข่าย ResNet โดยใช้ชุดข้อมูลมาตรฐาน ISIC 2018 ในกระบวนการแบ่งส่วนขอบเขตรอยโรค ประเมินประสิทธิภาพด้วยตัวชี้วัด Accuracy, Dice Coefficient, Dice Loss, Hausdorff Distance (HD95) และ Average Surface Distance (ASD) ผลการทดลองพบว่าโมเดล U-Net แยกขอบเขตรอยโรคออกจากผิวหนังโดยรอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ค่า Dice Coefficient ในระดับสูง ขณะที่ค่า Dice Loss ลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อจำนวนรอบการฝึกเพิ่มขึ้น สะท้อนถึงการเรียนรู้ที่มีเสถียรภาพ ในกระบวนการจำแนกประเภทรอยโรค โมเดล ResNet จำแนกรอยโรคได้ 7 ประเภท ได้แก่ Melanoma (MEL), Melanocytic Nevus (NV), Basal Cell Carcinoma (BCC), Actinic Keratosis (AKIEC), Benign Keratosis-like Lesions (BKL), Dermatofibroma (DF) และ Vascular Lesions (VASC) ผลการวิเคราะห์ด้วย Confusion Matrix และ Heatmap แสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถโฟกัสไปยังบริเวณรอยโรคสำคัญได้อย่างเหมาะสมในหลายกรณี แม้ยังพบความสับสนระหว่างบางคลาสที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ผลการศึกษาโดยรวมชี้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพเป็นเครื่องมือช่วยคัดกรองรอยโรคผิวหนังเบื้องต้น และสามารถต่อยอดสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์ (Clinical Decision Support System) หรือแอปพลิเคชันด้านสุขภาพดิจิทัลในอนาคต ทั้งนี้ระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น มิได้ใช้ทดแทนการวินิจฉัยของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์รอยโรคผิวหนัง, การเรียนรู้เชิงลึก, การแบ่งส่วนภาพ, การจำแนกประเภทภาพ, ISIC 2018,



การประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึกด้วยเทคนิคโมเดลผสม สำหรับการพยากรณ์ค่า  
ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ใน จังหวัดมุกดาหารโดยข้อมูล  
ความลึกเชิงแสงของละอองลอยและข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

ศิวกร กุลวงศ์<sup>1</sup>, ก้องภพ เพิ่มไพศาลสกุล<sup>1</sup>, ชีระวุฒิ จันทะพันธ์<sup>1\*</sup> และ อรรถจัน คงทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบล บางทรายใหญ่, อำเภอ เมืองมุกดาหาร, จังหวัด มุกดาหาร, 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05949@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อ(1)ออกแบบโมเดลพยากรณ์ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) รายชั่วโมงในจังหวัดมุกดาหาร โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลความลึกเชิงแสงของละอองลอย (AOD) ภาพถ่ายดาวเทียม และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง, การเรียนรู้เชิงลึก และโมเดลแบบผสม (2)เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการทำนาย PM2.5 แบบเดี่ยว (Single Model) และโมเดลแบบผสม (Hybrid Model) โดยใช้ตัวชี้วัดทางสถิติและการประเมินเชิงพื้นที่-เวลา(Spatio-temporal evaluation) (3)ประยุกต์ใช้โมเดลเพื่อพัฒนาเป็นระบบพยากรณ์ความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ เจ้าหน้าที่และผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานภาครัฐและเทคโนโลยีที่ใช้คือ(1)แอปพลิเคชัน Visual Studio Code (2) เว็บไซต์ คอมไพล์ Lightning AI (3)Pre-Trained Model (4)Model และ structure Models การศึกษาการออกแบบโมเดลพยากรณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 พบว่ามีโมเดลที่ดีที่สุดดังนี้ โมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง 2 โมเดลคือ Gradient Boosting Machine (GBM) และ Support Vector Regression (SVR) เป็นสองโมเดลที่ให้ผลการพยากรณ์ดีที่สุด โดย GBM มีค่า RMSE ต่ำที่สุด (2.9902) และค่า R<sup>2</sup> สูง (0.7616) แสดงถึงความแม่นยำและความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ดี ขณะที่ SVR ให้ค่า MAE ต่ำที่สุด (2.2663) สะท้อนความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยที่ต่ำ และมีค่า Temporal Stability ที่ต่ำที่สุด โมเดลการเรียนรู้เชิงลึก 2 โมเดล คือ Transformer และ FNO เป็นสองโมเดลที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดย Transformer มีค่า MAE(2.6399) และ RMSE(3.4741) ต่ำที่สุด และมีค่า R<sup>2</sup>(0.6780) สูงสุด ขณะที่ค่า CRPS(2.6399) ในขณะเดียวกัน FNO มีค่า Temporal Stability(0.9626) ต่ำที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพพบว่าโมเดลผสมมีความสามารถในการพยากรณ์ดีกว่าโมเดลเดี่ยวและเมื่อประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี Weighted Multi-Criteria Decision Approachพบว่าโมเดลด้วยวิธีการ stackingดีที่สุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเพียง 2.9668  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (MAE = 2.9668, RMSE = 4.1201, R<sup>2</sup> = 0.9319) จากการทดลองสรุปได้ว่าสามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบพยากรณ์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กPM2.5ได้

**คำสำคัญ:** ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5, ความลึกเชิงแสง (AOD), โมเดลผสม (Hybrid Model), การพยากรณ์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5



## SEISMIC Monitor (อุปกรณ์เฝ้าระวังการสั่นสะเทือน)

ศิริณรัตน์ ภูงามเงิน<sup>1</sup>, อาณากร วิวาสุ<sup>1</sup>, สกลเกียรติ ชันทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์, 31150, ประเทศไทย

\*E-mail: 467Sirunratphungamgnem@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มุ่งศึกษาการสร้างเครื่องมือวัดแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวด้วยวิธีเพนดูลัม โดยใช้เซนเซอร์ MPU6050 ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-32 จำนวน 2 ชุด ชุดแรกส่งข้อมูลตรงสู่คอมพิวเตอร์ผ่าน Wi-Fi ส่วนชุดที่สองส่งผ่าน Google Sheet แล้วประมวลผลด้วยโปรแกรม "Seismic Monitor" ที่พัฒนาด้วย Visual Basic เพื่อบันทึกข้อมูลและแจ้งเตือนเมื่อค่าการสั่นเกินเกณฑ์ ผลการทดสอบโดยจำลองการสั่นสะเทือน 800 วินาทีพบความผิดพลาดร้อยละ 6.00 ซึ่งเกิดจากความล่าช้าของชุดเซนเซอร์ที่ 2 (ผ่าน Google Sheet) ขณะที่ ชุดที่ 1 ทำงานได้แม่นยำกว่า สรุปได้ว่าเครื่องมือต้นแบบนี้เหมาะสมที่จะนำไป พัฒนาเป็นระบบเฝ้าระวังและ แจ้งเตือนแผ่นดินไหวต่อไป โดยควรรับข้อมูลตรงจากอุปกรณ์มากกว่าผ่าน Cloud เพื่อความรวดเร็วและแม่นยำ

**คำสำคัญ:** เครื่องวัดแรงสั่นสะเทือน, แผ่นดินไหว, เพนดูลัม, เซนเซอร์ MPU6050, ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-32



## NOXIOUS: แพลตฟอร์มส่งเสริมพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมด้วยปัญญาประดิษฐ์ ผ่านเกม Noxious Planet และ Eco-Link

ณัฐรัตน์ สำเภา<sup>1</sup>, ฐาปกรณ์ รัชัง<sup>1</sup>, วีรยุทธ น้อยสำแดง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: nattaratsampao@gmail.com, centertpk01@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา NOXIOUS ซึ่งประกอบด้วยเกมสามมิติ Noxious Planet แนว Third-Person Action-Adventure ประเภท Serious Game และแพลตฟอร์มสนับสนุน Eco-Link เพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยสอดแทรกแนวคิด SDGs เป้าหมายที่ 7, 11 และ 13 ไว้ในกลไกของเกม ตัวเกมพัฒนาด้วย Unity 6, Universal Render Pipeline และภาษา C# ผู้เล่นรับบทหุ่นยนต์สำรวจ P-33L ที่กลับมาฟื้นฟูโลกในปี ค.ศ. 2157 ผ่าน 4 โซนหลัก จุดเด่นคือระบบ Echo Puzzle และ Pollution Algorithm ที่จำลองค่า PM2.5 ในช่วง 0–400 แบบ Real-Time เพื่อปรับภาพ เสียง และพฤติกรรมของศัตรู NYX ทำให้ผู้เล่นรับรู้ผลกระทบจากการกระทำต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง ส่วน Eco-Link เชื่อมกับเกมผ่าน REST API ให้ผู้เล่นทำภารกิจสิ่งแวดล้อมจริงและถ่ายภาพเป็นหลักฐาน โดยระบบ AI Environmental Intelligence ระดับ MVP ตรวจสอบอัตโนมัติด้วย Vision AI (YOLOv8, EfficientNetV2-B0, CLIP) และ Behavior AI (Isolation Forest, K-Means, LightGBM Ranker) เพื่อยืนยันหลักฐานและแนะนำภารกิจ การประเมินเบื้องต้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน พบว่าคะแนนหลังเล่น (Mean = 16.80, S.D. = 1.50) สูงกว่าก่อนเล่น (Mean = 12.45, S.D. = 1.85) และความพึงพอใจโดยรวม 4.55 จาก 5 (S.D. = 0.53) ทั้งนี้ประสิทธิภาพของ Eco-Link และโมเดล AI ต่อพฤติกรรมระยะยาวจะประเมินเพิ่มเติมด้วยข้อมูลการใช้งานจริงในระยะถัดไป

คำสำคัญ: Noxious Planet, Eco-Link, Serious Game, SDGs, AI Environmental Intelligence



## MethSense : ไปป์ไลน์การตรวจสอบก๊าซมีเทนอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค Symbolic Regression เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและเฝ้าระวังภาวะโลกร้อน

ชยพนธ์ ดิยะปัญญินิตย์<sup>1</sup>, พิเชษฐ จำเนียรศรี<sup>1</sup>, ชุนทอง คล้ายทอง<sup>1\*</sup> กอบชัย ดวงรัตนเลิศ<sup>2</sup> และชนติ จันทร์โชติชัชวาล<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยมหิดล, ตำบลศาลายา, อำเภอพุทธมณฑล, จังหวัดนครปฐม, ประเทศไทย

\*E-mail: turakan@pccp.ac.th

### บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้การตรวจวัดก๊าซเรือนกระจก เพื่อกำหนดทิศทางและการจัดการที่เหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญและเร่งด่วนต่อโลกโดยเฉพาะก๊าซมีเทนที่แม้จะสลายตัวได้เร็ว แต่สามารถกักเก็บความร้อนได้มากกว่าก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 28 เท่า ในปัจจุบันการตรวจวัดก๊าซมีเทนด้วยดาวเทียม เช่น Sentinel-5P ที่แม้จะใช้เวลา การอัปเดตข้อมูลเพียง 1 วัน แต่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ต่ำถึง 5-15 กิโลเมตร ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบการรั่วไหลและระบุแหล่งกำเนิดของมีเทนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้อยลงและไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง MethSense จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดนี้ด้วย Reparameterized Symbolic Regression ซึ่งเป็น Machine Learning ประสิทธิภาพสูงที่ให้ความสำคัญกับความโปร่งใสและไว้วางใจได้มาใช้ในการในการหาความสัมพันธ์ของอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนกับ Spectral Information ของภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง ได้แก่ Sentinel-2, Landsat-8 และ Landsat-9 ผลการทดลองแสดงถึงโมเดลที่มีประสิทธิภาพที่มีค่า Negative Log Likelihood เพียง 8.269 และมีความละเอียดเชิงพื้นที่ถึง 10 เมตร คณะผู้จัดทำเชื่อว่า MethSense จะมีความสำคัญต่อการติดตามและจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยข้อมูลที่แม่นยำนี้จะเป็นตัวช่วยสนับสนุนการตัดสินใจการออกแบบนโยบายและกลยุทธ์ด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถลดและป้องกันภาวะโลกร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยขับเคลื่อนความยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: ภาวะโลกร้อน, ก๊าซมีเทน, การตรวจวัดก๊าซมีเทน, Reparameterized Symbolic Regression





## เว็บแอปพลิเคชันทำนายไฟป่าด้วยปัญญาประดิษฐ์

ชนกันต์ ประมะคัง<sup>1\*</sup>, อชิระ ว่องไววิริยะ<sup>1</sup>, กฤษฎา ทองเชื้อ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองซาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: chanakan1q@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการคอมพิวเตอร์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับคาดการณ์พื้นที่ที่มีโอกาสตรวจพบจุดความร้อนซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเกิดไฟป่าในประเทศไทยภายใน 3 วันข้างหน้า โดยแบ่งแผนที่ประเทศไทยออกเป็นพื้นที่ย่อยขนาดประมาณ  $11 \times 11$  กิโลเมตร ข้อมูลหลักประกอบด้วยข้อมูลจุดความร้อนจากดาวเทียม VIIRS ผ่านระบบ NASA FIRMS ตั้งแต่วันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2555 จนถึงปัจจุบันประมาณ 4.2 ล้านจุด ข้อมูลสภาพอากาศย้อนหลังประมาณ 280,000 ชุดจาก Open-Meteo ERA5 และข้อมูลพื้นที่ป่าปกคลุมประมาณ 20,000 พื้นที่จาก Global Forest Change โดยจำนวนข้อมูลเป็นค่าประมาณและเพิ่มขึ้นตามการอัปเดตในแต่ละวัน ข้อมูลจะผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียมก่อนนำไปฝึกแบบจำลอง LightGBM Classifier เพื่อเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการเกิดไฟ สภาพอากาศ ฤดูกาล และลักษณะพื้นที่ ระบบหลังบ้านพัฒนาด้วย FastAPI ส่วนหน้าเว็บไซต์พัฒนาด้วย React, TypeScript และ Leaflet.js โดยแสดงระดับความเสี่ยง จุดความร้อนปัจจุบัน และข้อมูลสถิติผ่านแผนที่โต้ตอบ ระบบสามารถช่วยให้หน่วยงานและชุมชนทราบพื้นที่ที่ควรเฝ้าระวัง รวมถึงเตรียมบุคลากร อุปกรณ์ และมาตรการป้องกันได้ล่วงหน้า ระบบจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเฝ้าระวัง การเตรียมความพร้อม และการวางแผนรับมือกับสถานการณ์ไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

**คำสำคัญ:** จุดความร้อน, ปัญญาประดิษฐ์, LightGBM, NASA FIRMS, เว็บแอปพลิเคชัน



## ระบบจำลองสเปกตรัมการเรืองแสงของคาร์บอนดอตอย่างง่ายโดยอาศัยการวิเคราะห์ค่าอาร์จีบี (RGB) จากภาพถ่ายร่วมกับการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันเกาส์เซียน

ธีรเดช ดอกยี่สุ่น, ธันว์ธเนศ สนทนา, ฐิติศักดิ์ เกตุแก้ว และนายมนัส ลิทธิโชคธรรม

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี, 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67thitisak.ket@pccpnet.ac.th

### บทคัดย่อ

คาร์บอนดอต (Carbon Dots, CDs) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติทางแสงที่โดดเด่น คือ การเรืองแสง (fluorescence) ภายใต้แสง UV หรือแสงกระตุ้นในช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสม การวิเคราะห์คุณสมบัติการเรืองแสงของคาร์บอนดอตในระดับโรงเรียนยังค่อนข้างจำกัด เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้วัดค่าการเรืองแสง เช่น photoluminescence (PL) spectrophotometer มีราคาสูงและพบได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการที่มีผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ทางผู้จัดทำจึงได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ออกแบบและพัฒนาชุดวัดการเรืองแสงให้มีราคาย่อมเยา มีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนสามารถใช้ได้ในสถานศึกษาทั่วไป โดยชุดวัดที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ชุดวัดที่ใช้แสง UV 365 nm เป็นตัวกระตุ้น และ มีกล้องบันทึกภาพถ่ายการเรืองแสงเพื่อส่งไปประมวลผล โดยใช้ค่าพิกัด RGB ของสีและสร้างเป็นกราฟข้อมูลโดยใช้การจำลองเชิง เกาส์เซียน จากนั้นแสดงผลผ่านหน้าเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไพทอน รวมถึงแสดงผ่านหน้าแอปพลิเคชัน ซึ่งพัฒนาด้วย react JavaScript และ html จากผลการทดสอบวิเคราะห์ตัวอย่างคาร์บอนดอตด้วยเครื่อง ตรวจวัดการเรืองแสงที่พัฒนาขึ้น เทียบกับข้อมูลที่ได้จากเครื่อง PL spectrophotometer พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ร้อยละ 10 โดยผลงานที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็แนวทางให้ผู้ที่ต้องการใช้งานสามารถเข้าถึงได้ ง่ายขึ้นและช่วยในการเก็บข้อมูลสำหรับงานวิจัยอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ : คาร์บอนดอต, การเรืองแสง, photoluminescence



## การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลจากแถบตรวจปัสสาวะแบบมาตรฐานด้วยตนเองผ่านกล้อง สมาร์ทโฟน : U-Health

จักรพงษ์ วงศ์ธนภักดิ์ศิริ<sup>1</sup>, ณัฐศักดิ์กรินทร์ แซ่ฮ้อย<sup>1</sup>, ภูมิภัส พรศิษกุล<sup>1</sup>, ฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น<sup>1\*</sup>, และ บุญยชนะ ภูระหงษ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, เขตลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร 10520, ประเทศไทย

\*E-mail 6706340@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ (Urinalysis) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการประเมินสภาวะทางชีวเคมีของร่างกายและวิเคราะห์ความเสี่ยงของสุขภาพ เพราะการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะเป็นเครื่องมือพื้นฐานทางการแพทย์ที่สำคัญ เนื่องจากปัสสาวะคือของเหลวที่ร่างกายขับออกมาหลังจากผ่านกระบวนการคัดกรองของไต ซึ่งสะท้อนภาพรวมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการตรวจตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการมักมีข้อจำกัดด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน "U-Health" ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์แถบตรวจปัสสาวะแบบมาตรฐาน 10 พารามิเตอร์ ผ่านกล้องสมาร์ทโฟน โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ (Image Processing) ร่วมกับการเทียบสีมาตรฐาน (Color Calibration) เพื่อปรับแก้ค่าแสงและระบุค่าสีที่ได้จากการทำปฏิกิริยาเคมีบนแถบตรวจปัสสาวะให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงค่ามาตรฐาน ลดความคลาดเคลื่อนจากสภาพแสงที่แตกต่างกัน แอปพลิเคชัน U-Health ได้รับการออกแบบให้มีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย สามารถประมวลผลข้อมูลสุขภาพและแสดงผลในรูปแบบกราฟแนวโน้ม นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้งานบันทึกประวัติและติดตามความเปลี่ยนแปลงของสุขภาพตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ผลการทดสอบและการพัฒนาพบว่าแอปพลิเคชัน U-Health สามารถประมวลผลและวิเคราะห์แถบตรวจปัสสาวะได้ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานและรวดเร็ว จึงสรุปได้ว่าแอปพลิเคชัน U-Health เป็นนวัตกรรมที่ช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการสาธารณสุข รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสุขภาพเบื้องต้น และสนับสนุนการดูแลสุขภาพเชิงป้องกัน (Preventive Healthcare) อย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ:** แอปพลิเคชัน U-Health, การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ, การประมวลผลภาพ, การเทียบสีมาตรฐาน, การดูแลสุขภาพเชิงป้องกัน



## แว่นตาอัจฉริยะสำหรับคนผู้พิการทางการมองเห็น (Echo Smart Glasses With Voice Assistance For The Blind)

ธวัลยา รอดจบ<sup>1</sup>, ชวัลนุช ขวัญจินดา<sup>1</sup> และ สุวิมล ถนอมผล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ตรัง, 196 หมู่ 4, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: 07059@pcshstrg.ac.th.

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแว่นตาอัจฉริยะที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้สภาพแวดล้อมและยกระดับความปลอดภัยในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้พิการทางการมองเห็น โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพร่วมกับ AI เพื่อระบุวัตถุที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต และแจ้งเตือนผู้ใช้งานในรูปแบบของเสียง ระบบถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้กล้อง AI HuskyLens ซึ่งเป็นโมดูลปัญญาประดิษฐ์ประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับและจำแนกวัตถุ (Object Recognition) ทำงานร่วมกับบอร์ด Arduino Nano ในการควบคุมระบบประมวลผล เมื่อระบบตรวจพบวัตถุเป้าหมายจำนวน 7 ชนิด ซึ่งรวมถึง บุคคล และ โทรศัพท์ ระบบจะทำการวิเคราะห์และส่งคำสั่งไปยังโมดูลเล่นเสียง DFPlayer Mini เพื่อขับเสียงออกทางลำโพง โดยมีการเขียนโปรแกรมควบคุมให้ระบบส่งเสียงแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบวัตถุเดิมต่อเนื่องเป็นเวลา 1 วินาที เพื่อป้องกันการแจ้งเตือนซ้ำซ้อนและเพิ่มความแม่นยำในการรับรู้ โครงสร้างของแว่นตาถูกออกแบบให้มีความสะดวกในการใช้งาน โดยติดตั้งสวิตช์เปิด-ปิด และใช้แหล่งพลังงานจากถ่าน 9V แบบชาร์จได้ เพื่อความประหยัดและยั่งยืน ผลจากการทดสอบพบว่า แว่นตาอัจฉริยะสามารถตรวจจับและระบุวัตถุทั้ง 7 ชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและเสถียร อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพในการตรวจจับอาจผันแปรตามสถานะแสงและระยะห่างของวัตถุ โครงการนี้จึงถือเป็นนวัตกรรมต้นแบบที่มีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดเพื่อช่วยให้ผู้พิการทางการมองเห็นสามารถใช้ชีวิตได้อย่างเป็นอิสระและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : แว่นตาอัจฉริยะ, ผู้พิการทางการมองเห็น, HuskyLens, Arduino Nano, การตรวจจับวัตถุด้วย AI



นารี : ระบบปัญญาประดิษฐ์แบบ Explainable AI เพื่อวิเคราะห์ความผิดปกติของเซลล์เยื่อปากมดลูก  
โดยใช้ภาพ ThinPrep Pap Test จากกล้องจุลทรรศน์สำหรับวินิจฉัยโรคมะเร็งปากมดลูก เพื่อเพิ่ม  
ประสิทธิภาพและความแม่นยำในการคัดกรองผู้ป่วยในโรงพยาบาลชุมชน

อภินันท์ พรหมมานพ<sup>1</sup>, วันชัยยิดะห์เกาศ์ซัวร์ วาเฮ<sup>1</sup> และ อารฝัน บากา<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สดูล, ตำบลลุด, อำเภอเมืองสดูล, จังหวัดสดูล 91140, ประเทศไทย

\*E-mail: Wansaiyidahkaosar.w@pccst.ac.th

### บทคัดย่อ

มะเร็งปากมดลูกเป็นหนึ่งในปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก แม้จะเป็นโรคที่สามารถป้องกันและรักษาให้หายขาดได้หากตรวจพบตั้งแต่ระยะเริ่มต้น แต่ในแต่ละปียังคงมีผู้ป่วยรายใหม่กว่า 660,000 ราย และผู้เสียชีวิตมากกว่า 350,000 ราย โดยส่วนใหญ่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งยังประสบข้อจำกัดด้านการเข้าถึงบริการตรวจคัดกรองและบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ส่งผลให้การวินิจฉัยล่าช้าและลดโอกาสในการรักษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา NARI (Neural Artificial Intelligence for Cervical Cancer Risk Identification) ซึ่งเป็นต้นแบบ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (CDSS) ที่ประยุกต์ใช้ Explainable Artificial Intelligence (XAI) เพื่อช่วยจำแนกเซลล์เยื่อปากมดลูกจากภาพ ThinPrep Pap Test และอธิบายเหตุผลของผลการวิเคราะห์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ระบบได้รับการพัฒนาโดยใช้ ResNet50 สำหรับจำแนกเซลล์เยื่อปากมดลูก 5 ประเภท จากชุดข้อมูลประมาณ 25,000 ภาพ ซึ่งรวบรวมจากฐานข้อมูลสาธารณะและข้อมูลที่ได้รับการยอมรับจากสถานพยาบาล ร่วมกับเทคนิค Grad-CAM และเชื่อมต่อกับ Gemini 2.5 Flash เพื่อสร้างคำอธิบายผลการวิเคราะห์ ผลการประเมินพบว่าโมเดลมี Accuracy 94.2%, Sensitivity 93.0%, Specificity 95.0% และ Precision 92.0% อีกทั้ง Explainable AI สามารถแสดงบริเวณสำคัญที่สอดคล้องกับลักษณะทางเซลล์วิทยา ทำให้ตรวจสอบเหตุผลของผลการวิเคราะห์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า NARI มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคัดกรอง ลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ และส่งเสริมการเข้าถึงบริการคัดกรองมะเร็งปากมดลูกที่มีคุณภาพ โปร่งใส และเท่าเทียมมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: มะเร็งปากมดลูก, Explainable Artificial Intelligence, ThinPrep Pap Test, Deep Learning, Web Platform





## ระบบตรวจจับการล้มภายในบ้านโดยไม่รบกวนความเป็นส่วนตัว ด้วยข้อมูล CSI จากสัญญาณ Wi-Fi บน บอร์ด ESP32-S3

ธนชัย โพธิ์ทรัพย์<sup>1</sup>, ธนภัทร บุญสืบ<sup>1</sup>, ณัฐพล ไสยสาส์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กาฬสินธุ์, ต.ดงลิง อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์ 46130, ประเทศไทย

\*E-mail: thanat00027@pcshsloei.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับการล้มภายในบ้านโดยไม่รบกวนความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน โดยใช้ข้อมูล Channel State Information (CSI) จากสัญญาณ Wi-Fi บนบอร์ด ESP32-S3 จำนวนทั้งหมด 4 บอร์ด โดยทำการแบ่งเป็นตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) จำนวน 3 บอร์ด และตัวรับสัญญาณ (Receiver) 1 บอร์ด เพื่อเก็บข้อมูลสัญญาณ CSI สำหรับกิจกรรม 3 ประเภท ได้แก่ EMPTY (ห้องว่าง) WALK (การเดิน) และ FALL (การล้ม) รวมทั้ง 10,563 ตัวอย่าง โดยแต่ละคลาสมีจำนวนสมดุลกัน ข้อมูลดิบถูกนำมาผ่านกระบวนการ Resampling ให้คงที่ที่ 20 Hz และปรับสเกลด้วยวิธีการ Fixed Scaling ก่อนนำไปฝึกสอนด้วย โมเดล Long Short-Term Memory (LSTM) ผลการทดลองพบว่า มีค่า Accuracy รวม 91.53% แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับเหตุการณ์การล้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะมีความสับสนเล็กน้อยระหว่างคลาส FALL และ EMPTY ในบางกรณี ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากภายหลังการล้ม ผู้ทดลองมักอยู่นิ่งกับพื้น ทำให้สัญญาณ CSI ในช่วงนั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับสภาวะห้องว่าง ทั้งนี้ คณะผู้จัดทำยังพบว่าเมื่อบอร์ด ESP32-S3 ทำงานต่อเนื่องจนมีอุณหภูมิสูงขึ้น ค่า CSI จะเกิดการเปลี่ยนแปลง (Drift) เล็กน้อย ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความเสถียรของสัญญาณ โดยสรุประบบพัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการนำไปใช้ในระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยภายในบ้าน เนื่องจากสามารถตรวจจับการล้มได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังคงความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน

**คำสำคัญ:** Channel State Information, ESP32-S3, การตรวจจับการล้ม, ความเป็นส่วนตัว



## เครื่องช่วยอ่านฉลากยาด้วยปัญญาประดิษฐ์ผ่านการแปลงข้อความเป็นเสียง

ขวัญแก้ว สมงาม<sup>1</sup>, พัฒน์นรี ตี<sup>1</sup>, ณัฐธิดา ปะวะสี<sup>1\*</sup>, นันทิพย์ คำทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชมหาวิทยาลัย สระแก้ว, ตำบลวัฒนานคร, อำเภอวัฒนานคร, จังหวัดสระแก้ว 27160, ประเทศไทย

\*E-mail: 0004367@pcshssk.ac.th

### บทคัดย่อ

เครื่องช่วยอ่านฉลากยาด้วยปัญญาประดิษฐ์ผ่านการแปลงข้อความเป็นเสียง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับอ่านข้อความจากฉลากยา วิเคราะห์ข้อมูลสำคัญ และแปลงข้อมูลเป็นเสียงพูด เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น และผู้ที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลตัวอักษร สามารถรับรู้ข้อมูลบนฉลากยาได้อย่างถูกต้อง สะดวก และลดโอกาสการใช้ยาผิดพลาด ระบบต้นแบบประกอบด้วยบอร์ด Raspberry Pi 5 และกล้อง USB โดยประยุกต์ใช้ระบบรู้จำอักขระจากภาพแบบผสม (Hybrid OCR) สำหรับอ่านข้อความบนฉลากยา จากนั้นประมวลผลด้วยโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model: LLM) เพื่อแก้ไข วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลสำคัญ ก่อนแปลงข้อความเป็นเสียงด้วยระบบ Text-to-Speech และแสดงผลผ่านลำโพง ผลการทดสอบพบว่า การประมวลผลด้วย LLM ช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลจากร้อยละ 77.85 เป็นร้อยละ 92.93 ระบบใช้เวลาในการประมวลผลเฉลี่ย 21.33 วินาที ต่อครั้ง และผู้ทดสอบจำนวน 5 คนมีความเข้าใจข้อมูลจากเสียงในระดับสูง โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.73 จาก 5 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 94.67 สรุปได้ว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ช่วยเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลบนฉลากยา ลดความเสี่ยงจากการใช้ยาผิดพลาด และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือด้านการใช้ยาในอนาคต

**คำสำคัญ:** ปัญญาประดิษฐ์, ฉลากยา, การรู้จำอักขระจากภาพ, โมเดลภาษาขนาดใหญ่, การแปลงข้อความเป็นเสียง







Life is  
the interaction  
between living  
things and their  
environment.

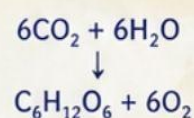


สาขา

# ชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม

ORAL PRESENTATION

[THAI]



SUSTAIN  
THE FUTURE









| รหัสโครงการงาน | ชื่อโครงการงานสาขาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม                                                                                                                                                            | หน้า |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_TH_01       | การพัฒนาวัสดุปิดแผลด้วยเซลล์โลสจากแบคทีเรียเสริมด้วย Silver Nano ที่ได้จากการสังเคราะห์โดยใช้เปลือกมังคุดเป็นตัวรีดิวซ์เพื่อยับยั้งเชื้อ S.aureus                                                   | 41   |
| BI_TH_02       | HydroFloat: ระบบเพาะปลูกรูปแบบใหม่ร่วมกับฐานเพาะปลูกแบบลอยน้ำ เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณสารอาหารของแหนเป็ด ( <i>Lemna aequinoctialis</i> ) สำหรับเป็นทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ | 42   |
| BI_TH_03       | การศึกษาและพัฒนาแคปซูล HPMC จากสาหร่ายทะเลเพื่อใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับยาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร                                                                                                      | 43   |
| BI_TH_04       | การศึกษากลไกของอัตราส่วนเปลือกส้มและเปลือกกล้วยต่อคุณภาพของแผ่นหนังเทียมจากสโคบี้เพื่อประยุกต์ใช้เป็นหนังเทียมสำหรับฝึกทักษะการปฏิบัติงานพยาบาล                                                     | 44   |
| BI_TH_05       | การพัฒนาเจลไวต์ต่ออุณหภูมิจากสารสกัดกานพลูเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญเชื้อรา                                                                                                               | 45   |
| BI_TH_06       | ถุงพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเพื่อยับยั้งเชื้อรา <i>Penicillium citrinum</i>                                                                                                            | 46   |
| BI_TH_07       | การวิเคราะห์พฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายมิติและการสร้างแบบจำลองภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกับดักกาวในการควบคุมแมลงหวี่ในฟาร์มนกกระทา                                                                 | 47   |
| BI_TH_08       | การศึกษากลไกของแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ต่อการเพิ่มความเข้มของสีในปลาสดแดง ( <i>Xiphophorus hellerii</i> )                                                                                              | 48   |
| BI_TH_09       | ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากกิ่งและใบสะเดาเพื่อยับยั้งเชื้อรา <i>Rhizopus</i> spp.                                                                                                             | 49   |
| BI_TH_10       | การศึกษากาการดักจับไมโครพลาสติกของแผ่นไบโอฟิล์มจากเจลแบคทีเรีย <i>Acetobacter xylinum</i>                                                                                                           | 50   |
| BI_TH_11       | การศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเบายอดม่วงที่ได้รับการเสริมแมกนีเซียมซัลเฟตในระยะเริ่มต้นของการตั้งท้อง                                                                                     | 51   |
| BI_TH_12       | การพัฒนาแผ่นไฮโดรเจลรักษาแผลด้วยคอลลาเจนจากหมึกกล้วยผสมสารสกัดจากว่านหางจระเข้และสารสกัดจากเปลือกมังคุดเพื่อเป็นอินดิเคเตอร์ในการบ่งชี้ค่า pH สำหรับการเฝ้าระวังการติดเชื้อของแผล                   | 52   |
| BI_TH_13       | การพัฒนาเม็ดปลดปล่อยจากสารสกัดจากใบสาบเสือผสมพอลิเมอร์ไคเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับไล่หอยทากในพืชกินใบ                                                                                                   | 53   |





| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม                                                                                                                                                    | หน้า |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_TH_18    | การศึกษาประสิทธิภาพในการย่อยของ <i>Bacillus siamensis</i> ในการย่อยสลายเซลล์โลสจากใบอ้อยเพื่อลดปริมาณ PM 2.5 ที่เป็นมลพิษจากการเผาอ้อยและการปรับสภาพดินในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช | 54   |



## การพัฒนาวัสดุปิดแผลด้วยเซลล์จากแบคทีเรียเสริมด้วย Silver Nano ที่ได้จากการสังเคราะห์ โดยใช้เปลือกมังคุดเป็นตัวรีดิวซ์เพื่อยับยั้งเชื้อ *S.aureus*

นริศรินทร์ อาริยะ<sup>1</sup>, ปภาวริน นาครินทร์<sup>1</sup>, พลอยไพลิน ถนนอม<sup>1</sup> และ ชัญญ์นิตา วิจิตร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมืองเชียงราย, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*E-mail: pr\_pcschr@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตและพัฒนานวัตกรรมวัสดุปิดแผลที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติโดยอาศัยเซลล์จากแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในคอมบูชะ ซึ่งการหมักคอมบูชะดำเนินการโดยใช้ชาอู่หลง 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เติมน้ำตาล 50 กรัม ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปลอยให้เย็น จากนั้นเติมหัวเชื้อคอมบูชะ 500 มิลลิลิตร และหมักจนเกิดแผ่นเซลล์จากผิวหน้าและเพิ่มประสิทธิภาพของวัสดุปิดแผล โดยการเสริมอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์จากการสกัดสารจากเปลือกมังคุด โดยนำเปลือกมังคุดแห้ง 2.5 กรัม ผสมน้ำ 20 มิลลิลิตร ให้ความร้อนที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นปลอยให้เย็นและผสมกับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตในอัตราส่วน 40:50 มิลลิลิตร กวนด้วยเม็กเนติกบาร์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และจากการตรวจสอบลักษณะและความสามารถในการยับยั้งเชื้อของอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้ พบว่า เกิดปรากฏการณ์ Surface Plasmon Resonance (SPR) ที่ช่วงความยาวคลื่น 370-500 นาโนเมตรยืนยันการมีองค์ประกอบของโลหะเงินในอนุภาค และผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* พบว่า อนุภาคนาโน ที่สังเคราะห์จากสารสกัดเปลือกมังคุด มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อได้ดี แสดงให้เห็นว่าสามารถผลิต วัสดุปิดแผลด้วยเส้นใยเซลล์จากแบคทีเรียที่ย่อยสลายตามธรรมชาติได้ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียอย่างเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้

**คำสำคัญ:** อนุภาคนาโน, วัสดุปิดแผล, เส้นใยเซลล์



## HydroFloat: ระบบเพาะปลูกรูปแบบใหม่ร่วมกับฐานเพาะปลูกแบบลอยน้ำ เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณสารอาหารของแหนเบ็ด (*Lemna aequinoctialis*) สำหรับเป็นทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ไกรวิชญ์ บุญเจริญ<sup>1</sup>, พศวีร์ แต้มพวก<sup>1</sup>, ชัชชนน เฉลยวิจิตร<sup>1</sup>, วิภา อาสิงสมานันท์<sup>1</sup>,  
อรินทิพย์ ธรรมชัยพินิต<sup>2, 4</sup> และ วีรศิลป์ สอนจรรยา<sup>3, 4\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย, พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, แขวงลาดยาว, เขตจตุจักร, กรุงเทพฯ 10900, ประเทศไทย

<sup>3</sup>ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, แขวงลาดยาว, เขตจตุจักร, กรุงเทพฯ 10900, ประเทศไทย

<sup>4</sup>ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำบาดาล (DHBRC) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, แขวงลาดยาว, เขตจตุจักร, กรุงเทพฯ 10900, ประเทศไทย

\*E-mail: wipa.arsing@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและพัฒนาระบบเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของแหนเบ็ด (*Lemna aequinoctialis*) สำหรับเป็นทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก (1) การศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อม พบว่าสภาวะที่ดีที่สุดคือ ความเข้มข้นสารละลาย Hoagland 50%, pH 6.0, อุณหภูมิ 25 °C, ความเข้มแสง 150  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  และระยะเวลาได้รับแสง 16 ชั่วโมง (2) การพัฒนาระบบเพาะปลูก พบว่าโครงสร้างรูกเหล็กเหลี่ยมยาวด้านละ 0.6 cm และระยะห่างระหว่างด้าน 0.2 cm เหมาะสมที่สุด ช่วยลดความหนาแน่น ส่งเสริมการขยายพันธุ์ และสารเคลือบไฮโดรโฟบิก PDMS-ไมโครสเฟียร์ซิลิกา อัตราส่วนเอทานอลต่อน้ำ 35:15 (v/v) ซิลิกาเหมือนภาคที่เล็กที่สุด และอัตราส่วน PDMS ต่อน้ำ 3.5:125 (v/v) มีค่ามุมสัมผัสน้ำสูงสุด จึงลดการเกาะตัวของน้ำบนฐานเพาะปลูกได้สูงสุด ส่งผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) โปรตีน และไขมัน สูงกว่าแบบไม่เคลือบ 5.61%, 11.27% และ 10.61% ตามลำดับ และคาร์โบไฮเดรต ต่ำกว่าแบบไม่เคลือบ 4.79% (3) การพัฒนาระบบเพาะปลูก พบว่าระบบที่พัฒนามีดีกว่าแบบดั้งเดิม โดยมี Doubling Time  $1.47 \pm 0.01$  วัน และ RGR  $0.471 \pm 0.003 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$  (+87.65%) มีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เท่ากับ  $0.464 \pm 0.014$  (+62.81%),  $0.179 \pm 0.010$  (-38.49%) และ  $0.073 \pm 0.003$  (+92.11%) g/g DW ตามลำดับ จึงสามารถใช้ในการผลิตอาหารสำหรับการปศุสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: *Lemna aequinoctialis*, สารเคลือบไฮโดรโฟบิก, ระบบเพาะปลูก, อาหารสัตว์, เทคโนโลยีการเกษตร



## การศึกษาและพัฒนาแคปซูล HPMC จากสาหร่ายทะเลเพื่อใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับยาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

วีรญา โสโท<sup>1</sup>, กาญจนรัตน์ บัวรัตน์<sup>1</sup> และ น้ำทิพย์ ศรีแก้ว<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: kanjanarat05562@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาแคปซูล HPMC จากสาหร่ายทะเลเพื่อใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับยาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแคปซูลจากไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) ที่สกัดจากสาหร่ายทะเล (*Spirogyra* sp.) โดยใช้สารสกัดธรรมชาติจากผลส้มแขก และถั่วลิสงคาลิปัตสทดแทนสารเคมี วิธีดำเนินการทดลองเริ่มจากการสังเคราะห์ HPMC จากสาหร่ายทะเลและตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันด้วยเครื่อง FTIR จากนั้นนำมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปแผ่นฟิล์ม 16 สูตร ก่อนนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพเคมี และการละลาย ผลการทดลองพบว่า HPMC ที่สังเคราะห์จากสาหร่ายทะเลมีหมู่ฟังก์ชันเหมือนกับ HPMC มาตรฐาน โดยมีร้อยละของผลผลิต (% Yield) ของเซลลูโลสและ HPMC เท่ากับ 82.86% และ 25.00% ตามลำดับ ผลการขึ้นรูปพบว่า มี 4 สูตรที่สามารถขึ้นรูปได้ แผ่นฟิล์มมีความเรียบสม่ำเสมอ และโปร่งใส (ยอมให้แสงผ่าน 79–82%) โดยกลีเซอรินที่เพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความชอบน้ำ ทำให้มุมสัมผัสหยดน้ำลดลงและอัตราการซึมผ่านของไอน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบทุกคุณสมบัติพบว่า สูตร 06 มีความเหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปแคปซูล เนื่องจากฟิล์มยืดหยุ่นดี ไม่เปราะหัก มีความชอบน้ำพอเหมาะ และละลายในสภาวะจำลองกระเพาะอาหาร (HCl, pH=2) ได้เหมาะสมที่สุด ดังนั้น จึงสามารถพัฒนาแคปซูลทางเลือกที่ปลอดภัยสำหรับคนที่แพ้โปรตีนจากสัตว์และเป็นการเพิ่มมูลค่าทรัพยากรท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** ส้มแขก, ถั่วลิสงคาลิปัตส, ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC), สาหร่ายทะเล (*Spirogyra* sp.)



การศึกษาผลของอัตราส่วนเปลือกส้มและเปลือกกล้วยต่อคุณภาพของแผ่นหนัง เทียมจากสโคบี้เพื่อ  
ประยุกต์ใช้เป็นหนังเทียมสำหรับฝึกทักษะการปฏิบัติงานพยาบาล  
Study on the Effect of Orange Peel and Banana Peel Ratio on the Quality of SCOBY-  
Based Synthetic Leather for Application in nursing Skill Training

พินิตานันท์ ออบเชย<sup>1</sup>, นภาพร ป้องศรี<sup>1</sup>, ธัญญาณี โชคกาญจนกุล<sup>1</sup> และ อีระวุฒิ จันทะพันธ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*Email: 06376@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

การฝึกทักษะการปฏิบัติงานพยาบาลในปัจจุบันนิยมใช้เนื้อสัตว์และหนังเทียมซิลิโคนเป็นวัสดุฝึกซึ่งยังมีข้อจำกัด เช่น เนื้อสัตว์มีคุณสมบัติแตกต่างจากผิวหนังมนุษย์ สกปรก และไม่สามารถใช้ซ้ำได้ ขณะที่หนังเทียมซิลิโคนมีราคาสูงและมีผลต่อสิ่งแวดล้อม โครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนเปลือกส้มและเปลือกกล้วยต่อคุณภาพของแผ่นหนังเทียมจากสโคบี้ เพื่อพัฒนาแผ่นหนังเทียมสำหรับใช้เป็นสื่อฝึกทักษะ โดยทำการหมักคอมบูชาพร้อมกับเปลือกส้มและเปลือกกล้วยในอัตราส่วนที่ต่างกันเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตหัวเชื้อคอมบูชา ผลการทดลองพบว่าอัตราส่วนเปลือกส้มและเปลือกกล้วยที่เหมาะสมต่อการผลิตหัวเชื้อ คือ 1:3 และ 0:4 เมื่อนำอัตราส่วนดังกล่าวมาพัฒนาแผ่นหนังเทียมจากสโคบี้เทียบกับหัวเชื้อคอมบูชาเชิงพาณิชย์ พบว่าแผ่นหนังเทียมจากสโคบี้มีความต้านทานแรงเจาะและยังโมดูลัสแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) เมื่อเทียบกับหนังเทียมซิลิโคน นอกจากนี้ แผ่นหนังเทียมจากสโคบี้ยังสามารถย่อยสลายและคืนสภาพได้ โดยแผ่นหนังเทียมจากสโคบี้สูตรที่ 2 (0:4) มีความยืดหยุ่นสูงและอัตราการย่อยสลายสูงจึงถือเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นหนังเทียมจากสโคบี้สำหรับฝึกทักษะการปฏิบัติงานพยาบาล

คำสำคัญ: สโคบี้ (SCOBY), คอมบูชา, หนังเทียมชีวภาพ, การฝึกทักษะพยาบาลพื้นฐาน





## การพัฒนาเจลไวต์ต่ออุณหภูมิจากสารสกัดกานพลูเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญเชื้อรา

พนิตา ลีนุรัตน์<sup>1</sup>, เดชาวัต พงษ์พิทักษ์<sup>1</sup>, รพีพร ตะเคียนราม<sup>1</sup>, ลาวัลย์ ศิริสุข<sup>1</sup> และ จาตุรงค์ จงจิ้น<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์ 31150, ประเทศไทย

<sup>2</sup>หน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, ตำบลในเมือง, อำเภอเมืองอุบลราชธานี, อุบลราชธานี 34000, ประเทศไทย

\*Email: 467pannitaleenurat@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของตำรับเจลไวต์ต่ออุณหภูมิที่ผสมสารสกัดยูจินอลจากกานพลูในการยับยั้งเชื้อรา โดยสกัดน้ำมันกานพลูด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค GC-MS และทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Saccharomyces cerevisiae* ด้วยวิธี Disk Diffusion ก่อนนำสารสกัดมาพัฒนาเป็นตำรับเจลไวต์ต่ออุณหภูมิและประเมินสมบัติทางกายภาพ เคมี และความหนืดตามอุณหภูมิ ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดกานพลูมีสารยูจินอลเป็นองค์ประกอบหลักร้อยละ 78.17 และสารสกัดที่มีความเข้มข้น 250  $\mu\text{g/mL}$  ให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยการเจริญของเชื้อรา 0.03516 mm และให้บริเวณยับยั้งเชื้อรา 7.68 mm สูงกว่าชุดควบคุมบวก และชุดควบคุมลบ สำหรับตำรับเจล พบว่าสูตรความเข้มข้น 1.5% w/w มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด เนื้อเจลใส ไม่ตกตะกอน มีค่า pH  $6.758 \pm 0.007$  และเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา โดยให้บริเวณยับยั้ง 8.07 mm สูงกว่าชุดควบคุมบวก และชุดควบคุมลบนอกจากนี้ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มจาก 5 เป็น 15°C ค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดเพิ่มจาก  $1.420 \times 10^{-3}$  เป็น  $2.942 \times 10^{-3}$  Pa·s แสดงสมบัติเป็นเจลไวต์ต่ออุณหภูมิที่ช่วยยืดเกาะผิวหนังและควบคุมการปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ได้อย่างต่อเนื่อง จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ด้านเชื้อราสำหรับใช้ภายนอกในอนาคต

**คำสำคัญ:** เจลไวต์ต่ออุณหภูมิ, สารสกัดกานพลู, ยูจินอล, ประสิทธิภาพยับยั้งเชื้อ, ความหนืด



## ถุงพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเพื่อยับยั้งเชื้อรา *Penicillium citrinum*

มินลดา สร้อยนา<sup>1</sup>, กนกพร กิณาริ<sup>1</sup> และ เบญญพร พัฒน์เจริญ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05474@pcshsl.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองเรื่องถุงพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเพื่อยับยั้งเชื้อรา *Penicillium citrinum* เนื่องจากเชื้อรา *Penicillium citrinum* สามารถสร้างสารพิษซีตรินินที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของไต ผู้จัดทำจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเม็ดพลาสติก PLA (Polylactic acid) สำหรับการขึ้นรูปถุงพลาสติกชีวภาพ และ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของถุงพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหย จากอบเชยในการยับยั้งเชื้อรา *Penicillium citrinum* โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาอัตราส่วนของเม็ดพลาสติก PLA ที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปถุงพลาสติกชีวภาพ 2) เตรียมแผ่นพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 0.2 และ 0.3 3) ทดสอบการยับยั้งเชื้อรา *Penicillium citrinum* ด้วยวิธี Paper disc diffusion โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม 4) ทดสอบสมบัติเชิงกายภาพ (ความหนาและการต้านทานการเปียก) และสมบัติเชิงกลของแผ่นพลาสติกชีวภาพ (การต้านทานแรงดึง) และ 5) การขึ้นรูปแผ่นพลาสติกชีวภาพเป็นถุงพลาสติกชีวภาพผลการศึกษพบว่า Ethyl lactate สามารถใช้เป็นตัวทำละลายของเม็ดพลาสติก PLA ได้ดีและการเติม Triacetin ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของพลาสติก ทำให้เหมาะสมต่อการขึ้นรูปเป็นถุงพลาสติกชีวภาพ แผ่นพลาสติกชีวภาพผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.3 ให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Penicillium citrinum* สูงที่สุด โดยมีบริเวณยับยั้งเชื้อราเฉลี่ย  $10.5 \pm 0.4$  มิลลิเมตร นอกจากนี้แผ่นพลาสติกชีวภาพสามารถป้องกันการซึมผ่านของน้ำ และรับน้ำหนักได้สูงสุด 2 กิโลกรัมโดยไม่เกิดการฉีกขาด จึงสามารถนำไปขึ้นรูปเป็นถุงพลาสติกชีวภาพสำหรับบรรจุอาหารได้

**คำสำคัญ:** พลาสติกชีวภาพ, โพลีแลกติกแอซิด (PLA), น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย, *Penicillium citrinum*



การวิเคราะห์พฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายมิติและการสร้างแบบจำลองภาพ  
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกับดักกาวในการควบคุมแมลงหวี่ในฟาร์มนกกระทา

อันดามัน สุรบถ<sup>1</sup>, วุฒิภัทร ดิเรกรุ่งเรือง<sup>1</sup> และ ขุนทอง คล้ายทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

\*E-mail: suraboteandaman@gmail.com

บทคัดย่อ

แมลงหวี่ (*Drosophila melanogaster*) เป็นแมลงศัตรูร้ายกาจและพาหะนำเชื้อที่สำคัญในฟาร์มนกกระทา ส่งผลต่อสุขอนามัยของโรงเรือน สวัสดิภาพสัตว์ และประสิทธิภาพการผลิตไข่ เนื่องจากมูลนกและเศษอาหารเอื้อต่อการหมักและการเกิดสารระเหยที่ดึงดูดแมลงหวี่อย่างต่อเนื่อง ขณะที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงอาจก่อให้เกิดสารตกค้าง ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเสี่ยงต่อสัตว์เศรษฐกิจ โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนากับดักกาวแบบหลายมิติ โดยอาศัยความเข้าใจเชิงกลไกด้านการรับรู้และพฤติกรรมของแมลงหวี่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความจำเพาะ และความยั่งยืนในการควบคุมแมลง การศึกษาเริ่มจากการประยุกต์แบบจำลองการรับรู้ภาพเชิงสเปกตรัม โดยเปรียบเทียบค่าการสะท้อนแสงของวัสดุกับความไวของเซลล์รับแสงในดวงตาแมลงหวี่ เพื่อนำไปออกแบบสี ลวดลาย และความต่างเชิงสีและความสว่างให้สอดคล้องกับกลไกการมองเห็น พร้อมศึกษาผลของรูปร่าง ขนาด และสิ่งเร้าทางกลิ่นจากสารระเหยที่เกี่ยวข้องกับการหมัก เพื่อพัฒนากับดักที่กระตุ้นการตอบสนองหลายประสาทสัมผัสร่วมกัน ประสิทธิภาพของกับดีกได้รับการทดสอบทั้งในสภาพควบคุมและภาคสนาม โดยใช้แผนการทดลองแบบสลับตำแหน่งเพื่อลดอคติ ผลการทดลองพบว่า กับดีกรูปวงกลม พื้นที่ผิว 200 ตารางเซนติเมตร ซึ่งเสริมสิ่งเร้าทางกลิ่น สามารถดักจับแมลงได้  $641.67 \pm 27.15$  ตัวต่อวัน สูงกว่ากับดีกทั่วไป 3.74 เท่า และมีสัดส่วน *D. melanogaster* ร้อยละ 44.2 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการชีววิทยาประสาทสัมผัสกับการออกแบบเชิงกายภาพสามารถพัฒนากับดีกให้เป็นเครื่องมือควบคุมแมลงแบบแม่นยำ ลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุน และสนับสนุนการจัดการฟาร์มอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: แมลงหวี่, พฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายมิติ, แบบจำลองภาพ, นกกระทา



การศึกษาผลของแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ต่อการเพิ่มความเข้มของสีในปลาสดแดง  
(*Xiphophorus hellerii*)

ธีรเดช พงศ์พีร<sup>1</sup>, รดา ราชพิทักษ์<sup>1</sup> และ อานนท์ ทองรอด<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706386@pccchon.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้ศึกษาผลของแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ต่อการเพิ่มความเข้มของสีในปลาสดแดง (*Xiphophorus hellerii*) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ในสูตรอาหารปลาที่มีผลต่อความเข้มของสีในปลาสดแดง และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสูตรอาหารที่เสริมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์แต่ละชนิดต่อการเพิ่มความเข้มของสีในปลาสดแดง การทดลองแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มเสริมเบต้าแคโรทีนสังเคราะห์ กลุ่มเสริมแอสตาแซนทินสังเคราะห์ กลุ่มเสริมแคนทาแซนทินสังเคราะห์ กลุ่มเสริมลูทีนสังเคราะห์ และกลุ่มอาหารจากท้องตลาด โดยใช้อาหารพื้นฐานสูตรเดียวกันและแตกต่างกันเฉพาะชนิดของแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ที่เติมลงในสูตรอาหาร ทำการทดลองกับปลาสดแดงอายุ 1-2 เดือน จำนวนรวม 30 ตัว เป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ผลการทดลอง พบว่า การเสริมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มของสีในปลาสดแดง โดยกลุ่มที่ได้รับแอสตาแซนทินสังเคราะห์มีค่าเฉดสีแดง ( $a^*$ ) สูงที่สุด ขณะที่กลุ่มที่ได้รับเบต้าแคโรทีนสังเคราะห์และแคนทาแซนทินสังเคราะห์มีผลเด่นในการเพิ่มค่าเฉดสีแดง ( $a^*$ ) และเฉดสีเหลือง ( $b^*$ ) ใกล้เคียงกัน ส่วนกลุ่มที่ได้รับลูทีนสังเคราะห์มีแนวโน้มเพิ่มค่าเฉดสีเหลือง ( $b^*$ ) เป็นหลักสำหรับกลุ่มอาหารจากท้องตลาดให้ผลการเพิ่มสีในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับกลุ่มแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ และกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยที่สุด แต่มีการเพิ่มค่าความสว่าง ( $L^*$ ) สูงที่สุด สรุปได้ว่า การเสริมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ในอาหารสามารถเพิ่มความเข้มของสีในปลาสดแดงได้ โดยเฉพาะแอสตาแซนทินสังเคราะห์ที่ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ เบต้าแคโรทีนสังเคราะห์ แคนทาแซนทินสังเคราะห์ และลูทีนสังเคราะห์ ซึ่งผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาหารปลาสวยงามเพื่อเพิ่มคุณภาพและมูลค่าทางเศรษฐกิจได้

คำสำคัญ: ปลาสดแดง, แคโรทีนอยด์สังเคราะห์, ความเข้มของสี



## ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากกิ่งและใบสะเดาเพื่อยับยั้งเชื้อรา *Rhizopus* spp.

วาระทัต วีระเศรษฐศิริ<sup>1</sup>, ศุภกฤต สำราญใจ<sup>1</sup>, อัญรัตน์ ดาวเรือง<sup>1</sup>, กฤษณา ผกามาลย์<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตน์มหาวิทยาลัย เพชรบุรี ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

\*E-mail: anyarat.daorueang@gmail.com

### บทคัดย่อ

การเน่าเสียของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อราไรโซปัส (*Rhizopus* spp.) เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิตและก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากเชื้อรา Zygomycetes สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและสร้างสปอร์จำนวนมาก ปัจจุบันการควบคุมเชื้อราดังกล่าวยังคงอาศัยสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมคณะผู้จัดทำจึงมุ่งศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบและกิ่งของสะเดา (*Azadirachta indica*) ซึ่งเป็นแหล่งของสารประกอบฟีนอลิกที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งเชื้อรา เตรียมสารสกัดโดยการสกัดด้วยเอทานอลร้อยละ 90 จากนั้นระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary Vacuum Evaporator) และตรวจวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันทางเคมีของสารสกัดด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) พร้อมทั้งวิเคราะห์ปริมาณแทนนิน ซึ่งเป็นหนึ่งในสารสำคัญในสะเดาด้วยเทคนิค UV-Vis Spectrophotometry จากนั้นนำสารสกัดไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Rhizopus* spp. ด้วยวิธี Agar well diffusion บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) โดยศึกษาที่ความเข้มข้น 25%, 50% และ 75% และ ประเมินประสิทธิภาพจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ผลการทดสอบการยับยั้งเชื้อรา จากสารสกัดใบ  $8.04 \pm 1.46$   $9.62 \pm 0.84$  และ  $10.48 \pm 0.96$  และ จากสารสกัดกิ่ง  $8.78 \pm 1.11$   $9.69 \pm 0.89$  และ  $10.13 \pm 0.72$  ตามลำดับ การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบและกิ่งสะเดาในการยับยั้งเชื้อรา *Rhizopus* spp. และ ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาสารชีวภัณฑ์จากธรรมชาติอีกด้วย

คำสำคัญ : สารสกัดสะเดา, เชื้อรา *Rhizopus* spp., การเน่าเสียหลังการเก็บเกี่ยว





## การศึกษาการดักจับไมโครพลาสติกของแผ่นไบโอฟิล์มจากเจลแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum*

ชญาณัฐ แก้วประเสริฐ<sup>1</sup>, อาชิรญาณ์ เพชรหมณี<sup>1</sup>, ปุณณิศา ทิพย์ดวง<sup>1</sup>, อารณ รัชไช<sup>1</sup>, ดวงมล เกลี้ยงแก้ว<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

\*E-mail: arbhorn@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาการดักจับไมโครพลาสติกของแผ่นไบโอฟิล์มจากเจลแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไบโอฟิล์มในการดักจับไมโครพลาสติก และพัฒนาเป็นวัสดุชีวภาพที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบริเวณโรงเรียนด้วยถุงลากแพลงก์ตอน ขนาดช่องตา 102 ไมครอน จากนั้นกำจัดสิ่งแปลกปลอมและจุลินทรีย์ด้วยสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ต่อมานำน้ำตัวอย่างที่ผ่านการกรองและกำจัดจุลินทรีย์ มาศึกษาจำนวนไมโครพลาสติก โดยตรวจนับไมโครพลาสติกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเชิงซ้อน พบจำนวนไมโครพลาสติกเฉลี่ย 27.1 อนุภาค การศึกษาประสิทธิภาพในการดักจับไมโครพลาสติกโดยการผลิตแผ่นไบโอฟิล์มจากแบคทีเรียจากการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นเวลา 7 – 14 วัน นำมาล้างด้วยน้ำกลั่น แล้วอบแห้งด้วยเตาอบลมร้อน ตัดแผ่นเจลขนาด 3 × 3 ตารางเซนติเมตร เพื่อนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 130 รอบ ต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าคุณภาพน้ำมีความใสเพิ่มขึ้น และจำนวนไมโครพลาสติกลดลงเฉลี่ย 14.6 อนุภาค คิดเป็นร้อยละ 78.9 แผ่นไบโอฟิล์มจากเจลแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* ในการศึกษาครั้งนี้สามารถพัฒนาเป็นวัสดุชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำที่มีไมโครพลาสติกปนเปื้อนได้

คำสำคัญ: ไมโครพลาสติก, แผ่นไบโอฟิล์ม, *Acetobacter xylinum*, วัสดุชีวภาพ, การบำบัดน้ำ



การศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเบายอดม่วงที่ได้รับการเสริมแมกนีเซียม  
ซัลเฟตในระยะเริ่มต้นของการตั้งท้อง

ณัฐนิชา สงขาว<sup>1</sup>, ปฐมาภรณ์ อยู่คง<sup>1</sup> และ อรรถพล ชันแก้ว<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรีัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: auttapon@pcshstrg.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแมกนีเซียมซัลเฟตต่อการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเบายอดม่วง โดยทำการฉีดพ่นสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตทางใบในระยะเริ่มต้นของการตั้งท้อง ซึ่งเป็นระยะที่พืชมีการสะสมอาหารและพลังงานในระดับสูง การทดลองแบ่งออกเป็น 6 ชุดความเข้มข้น ได้แก่ 0, 10, 50, 100, 150 และ 200 มิลลิโมลาร์ ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำใบข้าวมาวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช (DPPH) และวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า การเสริมแมกนีเซียมซัลเฟตส่งผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเบายอดม่วงอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าการยับยั้งอนุมูลอิสระมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของแมกนีเซียมซัลเฟตจนถึงระดับที่เหมาะสมที่สุดที่ความเข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยการยับยั้งสูงสุดร้อยละ 68.77 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เสริมแมกนีเซียมซัลเฟตซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 58.43 อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของแมกนีเซียมซัลเฟตสูงกว่าระดับดังกล่าว ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระมีแนวโน้มลดลง โดยที่ความเข้มข้น 200 มิลลิโมลาร์ มีค่าเฉลี่ยการยับยั้งลดลงเหลือร้อยละ 61.14 จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการเสริมแมกนีเซียมซัลเฟตในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเบายอดม่วงได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพของข้าวพื้นเมืองต่อไป

คำสำคัญ: ข้าวเบายอดม่วง, แมกนีเซียมซัลเฟต, สารต้านอนุมูลอิสระ, ระยะตั้งท้อง, การฉีดพ่นทางใบ



การพัฒนาแผ่นไฮโดรเจลรักษาแผลด้วยคอลลาเจนจากหมึกกล้วยผสมสารสกัดจากว่านหางจระเข้และสารสกัดจากเปลือกมังคุดเพื่อเป็นอินดิเคเตอร์ในการบ่งชี้ค่า pH สำหรับการเฝ้าระวังการติดเชื้อของแผล

ประกายดาว กลิ่นทอง<sup>1</sup>, สุภาวิตา แดงน้อย<sup>1</sup>, บุชรินทร์ จิตเส้ง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชมนตรีมหาวิทยาลัย สตูล, อำเภอเมืองสตูล, จังหวัดสตูล 9114, ประเทศไทย

\*Email: pccst@pccst.ac.th.

### บทคัดย่อ

แผลติดเชื้อเป็นปัญหาสุขภาพที่พบบ่อย ซึ่งอาจก่อให้เกิดการอักเสบและทำให้กระบวนการสมานแผลล่าช้านำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนและเพิ่มค่าใช้จ่ายในการรักษาหากไม่ได้รับการจัดการอย่างทันท่วงที งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นปิดแผลชนิดไฮโดรเจลที่ผสมคอลลาเจนสกัดจากหมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) และสารสกัดจากว่านหางจระเข้ ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการอักเสบ ให้ความชุ่มชื้น และช่วยในการฟื้นฟูเนื้อเยื่อ คอลลาเจนถูกสกัดด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ ในอัตราส่วน 1:3 (น้ำหนักต่อปริมาตร) และวัดปริมาณด้วยวิธี Sirius Red Assay พบว่ามีความเข้มข้นเท่ากับ  $1.30 \pm 0.11$  มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากว่านหางจระเข้เตรียมโดยใช้เอทานอล 75% และประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยมีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 158.67 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ผลการทดสอบการแข็งตัวของเลือดพบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดในช่วง 0.4 ถึง 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ช่วยเพิ่มความสามารถในการแข็งตัวของเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ ไฮโดรเจลถูกเตรียมจากพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ที่เชื่อมขวางด้วยกลูตารัลดีไฮด์ และเติมสารสกัดเปลือกมังคุดเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ค่า pH โดยแผลติดเชื้อมักมีค่า pH เป็นด่างอยู่ในช่วงประมาณ 8–10 ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจจับความเสี่ยงของการติดเชื้อได้ตั้งแต่วะยะแรกด้วยการเปลี่ยนสี ผลการทดสอบพบว่าแผ่นไฮโดรเจลมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการแข็งตัวของเลือด ( $0.37 \pm 0.01$ ) ดีกว่าฟิล์มปิดแผลและผ้าก๊อช และใกล้เคียงไฮโดรคอลลอยด์ ( $0.35 \pm 0.01$ ) อีกทั้งมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงที่สุด และสามารถรักษาความชุ่มชื้นได้ดีรองจากฟิล์มใสปิดแผล สะท้อนถึงความเหมาะสมในการควบคุมสภาวะแวดล้อมของแผลได้ดี

**คำสำคัญ:** *Loligo duvauceli*, Sirius Red Assay, DPPH, ตัวบ่งชี้ค่า pH



## การพัฒนาเม็ดปลดปล่อยจากสารสกัดจากใบสาบเสือผสมปุยมูลไก่ เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับไล่หอยทากในพืชกินใบ

ฐิติวรดา บุญผ่อง<sup>1</sup>, วรณิก พัฒนา<sup>1</sup> และ ปฎิภาณ ภักดีโต<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย กำแพงเพชร, ตำบลหนองปลิง, อำเภอเมือง, จังหวัดกำแพงเพชร 62000, ประเทศไทย

\*E-mail: pcshskp@sesapkpp.go.th

### บทคัดย่อ

การระบาดของหอยทากเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชกินใบ แม้ว่าสารสกัดจากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata*) จะมีฤทธิ์ไล่หอยทาก แต่สารออกฤทธิ์เสื่อมสภาพและถูกชะล้างได้รวดเร็ว ส่งผลให้ต้องพ่นซ้ำหลายครั้ง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเม็ดควบคุมการปลดปล่อยสารจากสารสกัดใบสาบเสื้อมีส่วนผสมปุยมูลไก่ ศึกษาสูตรที่เหมาะสม พฤติกรรมการปลดปล่อยสารออกฤทธิ์และธาตุอาหาร รวมทั้งประเมินประสิทธิภาพในการไล่หอยทาก เม็ดปลดปล่อยเตรียมจากแป้งมันสำปะหลังและคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และเคลือบด้วยกัมอารบิก และไคโตซาน จากนั้นวิเคราะห์การปลดปล่อยสารด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer และทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองจำลอง ผลการศึกษาพบว่าสูตร สารสกัดใบสาบเสือ : ปุยมูลไก่ : แป้งมันสำปะหลัง : คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส : กัมอารบิก : ไคโตซาน อัตราส่วน 1 : 4 : 1 : 3 : 1 : 3 ให้สมบัติของเม็ดปลดปล่อยเหมาะสมที่สุด สามารถปลดปล่อยสารสกัด สาบเสือได้อย่างต่อเนื่องนาน 192 ชั่วโมง พร้อมปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนอย่างต่อเนื่องและลดความเสียหาย ของใบผักจากหอยทากเหลือเพียงร้อยละ 1.01 เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีความเสียหายร้อยละ 16.08 อีกทั้ง มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้สารสกัดใบสาบเสือโดยตรง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเม็ดควบคุมการปลดปล่อยที่พัฒนาขึ้นสามารถยืดระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารสกัด ควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร และเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความเสียหายจากหอยทาก จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพสำหรับการจัดการศัตรูพืช และส่งเสริมการเกษตรอย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** Controlled-release granule, *Chromolaena odorata* extract, Leafy Crops



## การศึกษาประสิทธิภาพในการย่อยของ *Bacillus siamensis* ในการย่อยสลายเซลลูโลสจากใบอ้อยเพื่อลดปริมาณ PM 2.5 ที่เป็นมลพิษจากการเผาอ้อยและการปรับสภาพดินในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

ธีระวุฒิ สมทบ<sup>1</sup>, จิรายุ ศักดิ์อรุณชัย<sup>1</sup>, พรพรรณ โฉมวงษ์<sup>1</sup> และ สิริินภา ช่วงโอภาส<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สุพรรณบุรี, ตำบลทุ่งคอก, อำเภอสองพี่น้อง, จังหวัดสุพรรณบุรี 72110, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, ตำบลกำแพงแสน, อำเภอกำแพงแสน, จังหวัดนครปฐม 73140, ประเทศไทย

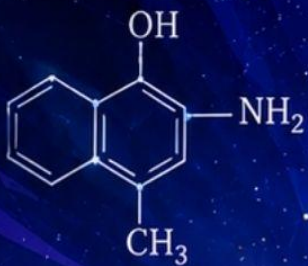
\*E-mail: treerawutsomtob@gmail.com

### บทคัดย่อ

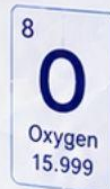
หมอกควันอันเกิดขึ้นจากฝุ่น PM2.5 ซึ่งมีผลกระทบให้เกิดฝนกรดและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนส่งผลให้มนุษย์มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและปอด อันเนื่องมาจากการเผาอ้อยเพราะจากกระบวนการเผาอ้อยปล่อยสารพิษและอนุภาคขนาดเล็กที่อันตรายออกสู่สิ่งแวดล้อม เช่น PM2.5, สารพิษ และก๊าซอันตราย หรือแม้แต่สัตว์ก็ย่อมได้รับผลกระทบจากเรื่องนี้ซึ่งส่วนมากฝุ่น PM2.5 ได้มีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งการใช้ *B. siamensis* เหมาะสมต่อการย่อยสลายเซลลูโลสในวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ใบอ้อย ฟางข้าว และกากพืช เพราะสามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและมีความทนทานสูง โดยโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพในการย่อยเซลลูโลสของใบอ้อยด้วย *B. siamensis* เพื่อลดปริมาณฝุ่น PM2.5 ที่เป็นมลพิษจากการเผาอ้อยโดยมีการตรวจสอบการศึกษาประสิทธิภาพการย่อยเซลลูโลสของ *B. siamensis* ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีแหล่งคาร์บอนต่างกันและศึกษาสมบัติดินหลังจากที่มีการย่อยสลายใบอ้อยและศึกษาผลของการใช้ *B. siamensis* ส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุ 4 และ 6 เดือน

**คำสำคัญ:** *Bacillus*, Cellulose, decomposition, Sugarcane leaves, บาซิลลัส, เซลลูโลส, การย่อยสลาย, ใบอ้อย





$$\frac{dC}{dt} = k[A]^m[B]^n$$

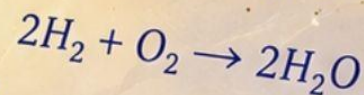
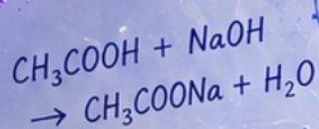


สาขา

เคมี

ORAL PRESENTATION

[THAI]



$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$







| รหัสโครงการงาน | ชื่อโครงการงานสาขาเคมี                                                                                                                                                                                                                                          | หน้า |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CH_TH_01       | การสังเคราะห์อนุภาคทองคำนาโนที่ห่อหุ้มด้วยโมเลกุลของ L-Tyrosine เพื่อตรวจจับสัญญาณทางชีวภาพของโรคมะเร็งต่อมลูกหมากขั้นเบื้องต้น                                                                                                                                 | 58   |
| CH_TH_02       | การพัฒนาลิโพโซมจากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปปลาน้ำจืดสำหรับการนำส่งยา Celecoxib ในการรักษาโรคข้อเข่าอักเสบ                                                                                                                                                    | 59   |
| CH_TH_03       | การพัฒนาแผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาลโดยอาศัยหลักการการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเปลี่ยนสี Tetramethylbenzidine กับ Hydrogen peroxide ซึ่งได้มาจาก Glucose Oxidase ทำปฏิกิริยากับกลูโคสในเหงื่อ เพื่อการตรวจวัดแบบไม่ต้องเจาะเลือด                                       | 60   |
| CH_TH_04       | การสังเคราะห์เอโซ-แทนนิน(Azo-tannin)เพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับชุดตรวจวัด ปริมาณครีเอตินิน (Creatinine) แบบกระดาษ ในการติดตามระยะของโรคไตเรื้อรัง(CKD) แบบไม่รุกรานจากน้ำลาย                                                                                 | 61   |
| CH_TH_05       | แผ่นฟิล์มบริโกลได้เสริมไลโคปีนจากฟักข้าว ทางเลือกบรรจุภัณฑ์ปรุงรสเพื่อสุขภาพ                                                                                                                                                                                    | 62   |
| CH_TH_06       | การศึกษาความสามารถในการเข้าจับของสาร Tinocrisposide ต่อโปรตีนเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับมะเร็งปอดชนิด Non-small cell ด้วยวิธี Molecular Docking                                                                                                                    | 63   |
| CH_TH_07       | การศึกษาผลการใช้ไมโครแคปซูลในกระบวนการขึ้นรูปแผ่นฟิล์มเพื่อประยุกต์ใช้เป็นหลังคาดูดซับกลิ่นรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของผักกาดหอม                                                                                                | 64   |
| CH_TH_08       | การศึกษาการดูดซับน้ำมันปนเปื้อนในน้ำด้วยเซลลูโลสแอโรเจลจากหญ้าจรจบ                                                                                                                                                                                              | 65   |
| CH_TH_09       | การสังเคราะห์และศึกษาคุณสมบัติเชิงเคมีของคาร์บอนควอนตัมดอท (CQDs) จากเปลือกผลไม้เพื่อประยุกต์ใช้ในการย่อยสลายผลิตภัณฑ์สุดท้ายจากกระบวนการไกลเคชัน (Advanced Glycation End Products: AGEs) จากการทำปฏิกิริยาของน้ำตาลกับโปรตีนในร่างกายซึ่งเป็นสารก่อโรคเรื้อรัง | 66   |
| CH_TH_10       | การสังเคราะห์วัสดุคอมโพสิตg-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ag/AgClสำหรับเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการสลายยาปฏิชีวนะในน้ำเสียด้วยกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง                                                                       | 67   |
| CH_TH_11       | การพัฒนาไหมชีวภาพจากสารสกัดเมือกกระเจี๊ยบเขียวเสริมด้วยไคโตซาน เจลาติน คอลลาเจน                                                                                                                                                                                 | 68   |
| CH_TH_12       | การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพและการออกแบบอนุพันธ์เคอร์คูมินด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาเป็นสารยับยั้งโปรตีนBCL-2 ในมะเร็งปอดชนิดไม่ใช้เซลล์เล็ก                                                                                          | 69   |
| CH_TH_14       | การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในแม่น้ำกกโดยใช้ไบโอชาร์ จากซังข้าวโพดเคลือบไคโตซาน                                                                                                                                                                         | 70   |



## การสังเคราะห์อนุภาคทองคำนาโนที่ห่อหุ้มด้วยโมเลกุลของ L-Tyrosine เพื่อตรวจจับสัญญาณทางชีวภาพของโรคมะเร็งต่อมลูกหมากขั้นเบื้องต้น

กัณฑ์พงษ์ ศรีนเรศพงษ์<sup>1</sup>, วรากร คำแปง<sup>1\*</sup>, ปิยะวรรณ ปัญญาโส<sup>1</sup>, ศรัญพงศ์ ยิ้มกลิ่น<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมืองเชียงราย, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 239 ถนนห้วยแก้ว, ตำบลสุเทพ, อำเภอเมืองเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่ 50200, ประเทศไทย

\*E-mail: 05128\_warakorn@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

มะเร็งต่อมลูกหมากเป็นหนึ่งในมะเร็งที่พบบ่อยในผู้ชาย โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์อนุภาคทองคำนาโนที่ห่อหุ้มด้วย L-Tyrosine (Tyr-AuNPs) สำหรับตรวจจับ Spermidine ซึ่งเป็นBiomarkerของโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก และเปรียบเทียบกับสภาพกับแนวทางการตรวจวินิจฉัยทั่วไป ผลการทดลองพบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ pH 9.36 ใช้ L-Tyrosine 3.0  $\mu\text{mol}$  ต่อ  $\text{HAuCl}_4$  10  $\mu\text{mol}$  ที่อุณหภูมิ 80 °C ได้สารละลายสีแดงที่มีค่า  $\lambda_{\text{max}}$  520 nm และอนุภาคทรงกลมขนาดเฉลี่ย  $8.99 \pm 0.17$  nm ผลการวิเคราะห์ด้วย FTIR ยืนยันการห่อหุ้มของ L-Tyrosine บนพื้นผิวอนุภาคทองคำ เมื่อทดสอบกับ Spermidine พบการเปลี่ยนสีที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่า มีความจำเพาะสูงเมื่อเทียบกับสารประกอบอื่นในปัสสาวะภายใต้ การงดน้ำและอาหาร 10-12 ชั่วโมง และความเข้มของสีสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ Spermidine ดังนั้น Tyr-AuNPs จึงสามารถตรวจจับ Biomarker ได้อย่างรวดเร็วและจำเพาะ ลดความซับซ้อนของขั้นตอนเมื่อเทียบกับการตรวจวินิจฉัยทั่วไป และมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นชุดตรวจคัดกรองจริงต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ** : อนุภาคทองคำนาโน, L-Tyrosine, Spermidine, โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก



## การพัฒนาไลโปโซมจากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปปลาน้ำจืดสำหรับการนำส่งยา Celecoxib ใน การรักษาโรคข้อเข่าอักเสบ

ขวัญสุตา พรหมดี<sup>1</sup>, นราธิป พ่วงบุญใหญ่<sup>1</sup>, วิภา อาสิงสมานันท์<sup>1\*</sup>, นิศากร ยอดสนธิ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ถนนพหลโยธิน, ตำบลคลองหนึ่ง, อำเภอคลองหลวง, จังหวัดปทุมธานี 12120, ประเทศไทย

\*E-mail: wipa.arsing@gmail.com

### บทคัดย่อ

ภาวะอักเสบเรื้อรังในผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคอ้วน นิยมรักษาด้วยยา NSAIDs อย่าง Celecoxib ซึ่งหากใช้ต่อเนื่องอาจส่งผลเสียต่อระบบหัวใจและทางเดินอาหาร งานวิจัยนี้จึงพัฒนานาโนลิโปโซมกักเก็บยา เพื่อเพิ่มฤทธิ์ด้านการอักเสบของยา โดยใช้ฟอสโฟลิพิดจากวัสดุเหลือทิ้งของปลาตากบักอูย เมื่อศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันที่มีโอเมก้า 3 พบว่าการใช้เอนไซม์ Alcalase ให้ค่าไอโอตินสูงถึง 76.5 ซึ่งรักษาความสมบูรณ์ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวได้ดีกว่าวิธี Reflux จากการนำฟอสโฟลิพิดที่สกัดได้มาพัฒนา สูตรลิโปโซมร่วมกับคอเลสเตอรอล วิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วย Zeta Nano Sizer ทดสอบการปลดปล่อยยาในหลอดทดลอง พบว่าสูตรที่เหมาะสมที่สุดคือสูตรที่มีปริมาณไขมัน 50 มิลลิกรัม ได้อนุภาคขนาด 296.5 นาโนเมตร ค่าดัชนีการกระจายตัว (PDI) 0.265 และมีการปลดปล่อยยาสูงที่สุดที่ร้อยละ  $14.58 \pm 1.3$  ใน 6 ชั่วโมง สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการต้านการอักเสบ ทดสอบด้วยวิธี Egg Albumin Anti-inflammatory Assay พบว่าสามารถยับยั้งการเสียสภาพของโปรตีนได้ถึงร้อยละ  $67.19 \pm 6.07$  ซึ่งสูงกว่ายา Celecoxib รูปแบบปกติ ผลการศึกษา In vitro นี้พบว่า นาโนลิโปโซมกักเก็บยาที่พัฒนาขึ้น มีศักยภาพในการเพิ่มฤทธิ์ด้านการอักเสบ และสามารถลดความเสี่ยงผลข้างเคียงจากยาได้

**คำสำคัญ:** นาโนลิโปโซม, ระบบนำส่งยา, ฤทธิ์ด้านการอักเสบ, Celecoxib, ปลาตากบักอูย



การพัฒนาแผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาล โดยอาศัยหลักการการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเปลี่ยนสี  
Tetramethylbenzidine กับ Hydrogen peroxide ซึ่งได้มาจาก Glucose Oxidase ทำปฏิกิริยา  
กับกลูโคสในเหงื่อ เพื่อการตรวจวัดแบบไม่ต้องเจาะเลือด

กชกร พันโนน<sup>1\*</sup>, รัตนมน สายแก้ว<sup>1</sup>, มินตรา สุขสำราญ<sup>1</sup>, ณัฏฐพัชร เพ็ชรศรีกุล<sup>1</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: kodchakorn05575@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาลจากเหงื่อ โดยอาศัยหลักการการทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างเอนไซม์ Glucose Oxidase และสารเปลี่ยนสี Tetramethylbenzidine ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับกลูโคสในเหงื่อและเกิดการเปลี่ยนสีผ่านการสร้าง Hydrogen Peroxide โดยการเปลี่ยนสีนี้สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ระดับน้ำตาลในร่างกายได้โดยไม่ต้องเจาะเลือด โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ข้อ ได้แก่ (1) เพื่อพัฒนาแผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาลจากเหงื่อโดยใช้เอนไซม์ Glucose Oxidase และ Tetramethylbenzidine เป็นสารเปลี่ยนสี และ (2) เพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างสารเปลี่ยนสี Tetramethylbenzidine กับ Hydrogen Peroxide ซึ่งได้มาจาก Glucose Oxidase การศึกษานี้ดำเนินการโดยการเตรียมแผ่นแปะด้วยการผสมเอนไซม์ Glucose Oxidase และสาร Tetramethylbenzidine จากนั้นทดสอบกับสารละลายเหงื่อจำลองที่มีความเข้มข้นของกลูโคสที่ต่างกัน เพื่อสังเกตการเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแผ่นแปะที่พัฒนาขึ้น สามารถตอบสนองต่อระดับกลูโคสในเหงื่อได้อย่างชัดเจน โดยมีการเปลี่ยนสีที่สอดคล้องกับความเข้มข้นของน้ำตาลในตัวอย่างทดสอบ อีกทั้งยังสามารถวัดค่าได้ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานที่ได้จากสาร Hydrogen peroxide มาตรฐาน สรุปได้ว่าแผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาลจากเหงื่อที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือทางเลือกในการตรวจวัดระดับน้ำตาลในร่างกายได้

**คำสำคัญ:** แผ่นแปะตรวจวัดระดับน้ำตาล, Hydrogen peroxide, Glucose Oxidase, Tetramethylbenzidine





## การสังเคราะห์เอโซ-แทนนิน(Azo-tannin)เพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับชุดตรวจวัด ปริมาณครีเอตินิน (Creatinine) แบบกระดาษ ในการติดตามระยะของโรคไตเรื้อรัง(CKD) แบบไม่รุกรานจากน้ำลาย

นายกิตติกวิน ยาใจ<sup>1</sup>, นายทรงกิตติ พรหมณี <sup>1</sup>, นายปิศาศักดิ์ นามเหลา<sup>1\*</sup>และนายธนพัฒน์ ทับไธสง<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05875@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก โดยครีเอตินินได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับประเมินสมรรถภาพการทำงานของไต การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ Azo-Tannin และพัฒนาเป็นชุดตรวจกระดาษสำหรับตรวจวัดครีเอตินินเชิงสีในน้ำลายสังเคราะห์ สาร Azo-Tannin ถูกสังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยา Azo coupling และพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิค UV-Visible Spectrophotometry และ FTIR ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของครีเอตินินในช่วง 0.1–10 mM กับการเปลี่ยนแปลงของสี ศึกษาความเข้มข้นของสาร Azo-Tannin ระยะเวลาในการเคลือบ และจำนวนรอบของการเคลือบ รวมทั้งประเมินผลเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์ภาพในระบบ RGB ผ่านสมาร์ทโฟน วิเคราะห์ผลด้วย Two-way ANOVA ผลการศึกษาพบว่า สาร Azo-Tannin ที่สังเคราะห์ได้มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 410 นาโนเมตร และให้ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของครีเอตินิน โดยมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.9913 สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมชุดตรวจกระดาษ คือ การใช้สาร Azo-Tannin ความเข้มข้น 1 mg/L แช่กระดาษเป็นเวลา 30 นาที และเคลือบ 2 รอบ ซึ่งให้ความสม่ำเสมอของสีที่ดี (RSD < 5%) ชุดตรวจกระดาษสามารถตรวจวัดครีเอตินินในช่วงความเข้มข้นที่ศึกษาได้ โดยให้ความสัมพันธ์เชิงเส้นของค่าความเข้มสีในระบบ RGB ( $R^2 = 0.9724$ ) และให้ผลการตรวจวัดที่เสถียรภายใน 5 นาที ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าช่วงเวลาการวัดและสูตรของชุดตรวจกระดาษมีผลต่อค่าความเข้มสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ชุดตรวจกระดาษที่พัฒนาขึ้นมีความเรียบง่าย ต้นทุนต่ำ และไม่รุกรานร่างกาย สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับสมาร์ทโฟนเพื่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จึงมีศักยภาพสำหรับการตรวจคัดกรองการทำงานของไตเบื้องต้น และสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัด ณ จุดดูแลผู้ป่วย และการเฝ้าระวังสุขภาพในระดับชุมชนได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** เอโซ-แทนนิน แกลลิก(Azo-Tannin Gallic), ครีเอตินิน (Creatinine), โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease; CKD), ชุดตรวจแบบกระดาษ (Paper-based Test), การตรวจสุขภาพแบบ ไม่รุกราน (Non-invasive Monitoring)



## แผ่นฟิล์มบริโกลไค์เสริมไลโคปีนจากฟักข้าว ทางเลือกบรรจุภัณฑ์บรรจุรสเพื่อสุขภาพ

ชนมณี ประยูรชาญ<sup>1</sup>, จิรวดี เจริญอินทร์<sup>1</sup> และ วัชรารณณ์ แสนนา<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์ 31150, ประเทศไทย

\*E-mail: 467chonmaneeprayooncharn@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นฟิล์มบริโกลไค์เสริมไลโคปีนจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวสำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงรสเพื่อสุขภาพ โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดไลโคปีนและประเมินสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีรวมถึงประสิทธิภาพในการเก็บรักษาและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแผ่นฟิล์ม ทำการสกัดไลโคปีนด้วยเอนไซม์เพกทิเนสที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ถึง 7 ร่วมกับตัวทำละลาย petroleum ether : acetone (1:1) จากนั้นนำสารสกัดมาผลิตแผ่นฟิล์มโดยใช้แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 15 และซอร์บิทอลเป็นพลาสติกไซเซอร์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ถึง 60 ก่อนประเมินคุณสมบัติของแผ่นฟิล์ม ผลการศึกษาพบว่า การใช้เอนไซม์เพกทิเนสความเข้มข้นร้อยละ 1 ให้ประสิทธิภาพในการสกัดไลโคปีนสูงที่สุด สำหรับการผลิตแผ่นฟิล์มพบว่าสูตรที่ใช้ซอร์บิทอลร้อยละ 10 และร้อยละ 20 สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มได้สมบูรณ์ โดยสูตรที่ใช้ซอร์บิทอลร้อยละ 20 มีสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกว่า ได้แก่ ความหนาเฉลี่ย  $0.46 \pm 0.01$  มิลลิเมตร ความชื้นร้อยละ 5.47 ค่า pH เท่ากับ 6.14 สามารถละลายน้ำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 83.5 ขณะที่สูตรที่ใช้ซอร์บิทอลร้อยละ 10 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า โดยมีค่าการยับยั้งอนุมูลอิสระร้อยละ 61.45 สรุปได้ว่าแผ่นฟิล์มบริโกลไค์เสริมไลโคปีนจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ชีวภาพสำหรับเครื่องปรุงรสเพื่อสุขภาพ โดยสูตรที่ใช้ซอร์บิทอลร้อยละ 20 เหมาะสมต่อการใช้งานด้านการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มากที่สุด ขณะที่สูตรซอร์บิทอลร้อยละ 10 เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระสูง

คำสำคัญ: แผ่นฟิล์มบริโกลไค์, ไลโคปีน, ฟักข้าว, ซอร์บิทอล, บรรจุภัณฑ์ชีวภาพ



## การศึกษาความสามารถในการเข้าจับของสาร Tinocrisposide ต่อโปรตีนเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับมะเร็ง ปอดชนิด Non-small cell ด้วยวิธี Molecular Docking

กชพรรณ เสงี่ยมพงษ์<sup>1</sup>, สรัสวดี วิ<sup>1\*</sup>, วิภาวี ศรีทานนท์<sup>1</sup>, ภูมิภัทร ใจแก้ว<sup>2</sup>, พชรวรรณ นิลคำ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

<sup>2</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121

<sup>3</sup> โรงพยาบาลสถาบันโรคไตภูมิราชนครินทร์ ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

\*E-mail: 05436@pccl.ac.th<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งปอดชนิด Non-Small Cell ของสาร Tinocrisposide โดยใช้วิธี Molecular Docking มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองการจับระหว่างสาร Tinocrisposide กับโปรตีนเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็งปอดชนิดดังกล่าว การศึกษานี้ได้เตรียมโครงสร้างโปรตีน Heat shock protein 90 ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สัมพันธ์กับเซลล์มะเร็งปอดชนิด Non-small cell กับ สาร Tinocrisposide และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในบอระเพ็ดชนิดอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 7 ชนิด จากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดตำแหน่งการจับและดำเนินการจำลองการจับด้วยวิธี Molecular Docking เพื่อประเมินค่าพลังงานการยึดเกาะระหว่างสารกับโปรตีนเป้าหมาย พร้อมวิเคราะห์อันตรกิริยาโดยเปรียบเทียบกับยามาตรฐานอ้างอิง ผลการศึกษาพบว่าสาร Tinocrisposide มีค่าพลังงานการยึดเกาะกับโปรตีนเป้าหมายเทียบเคียงกับยามาตรฐานอ้างอิง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการจับกับโปรตีนเป้าหมายและอาจมีฤทธิ์ทางชีวภาพใกล้เคียงกับยาอ้างอิง นอกจากนี้ ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าวิธี Molecular Docking สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการคัดเลือกรายการที่มีศักยภาพในการพัฒนายาต้านมะเร็ง และช่วยลดต้นทุนรวมถึงระยะเวลาในการพัฒนายาในระยะเริ่มต้น

**คำสำคัญ:** มะเร็งปอดชนิดไม่เซลล์ขนาดเล็ก, Tinocrisposide, โมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง, ค่าพลังงานการยึดเกาะ



**การศึกษาผลการใช้ไมโครแคปซูลในกระบวนการขึ้นรูปแผ่นฟิล์ม  
 เพื่อประยุกต์ใช้เป็นหลังคาดูดซับคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ  
 ในการเจริญเติบโตของผักกาดหอม**

ศักดิ์นันท์ ปฏิภาณญาณกิตติ<sup>1\*</sup>, ขุนทอง คล้ายทอง<sup>1</sup> และ อมร ไชยสัตย์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ถนนรังสิต-นครนายก, ตำบลประจักษ์ศิลปชัย, อำเภอธัญบุรี, จังหวัดปทุมธานี 12110, ประเทศไทย

\*E-mail: sakdinand.miracle@gmail.com

**บทคัดย่อ**

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* Lin.) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีแนวโน้มความต้องการสูงขึ้นตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามการปลูกผักกาดหอมต้องเผชิญกับปัญหาการได้รับคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงแดดมากเกินไป ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการใบไหม้ และลดคุณภาพ รวมถึงปริมาณของผลผลิต โดยจากการศึกษาของคณะผู้จัดทำโครงการพบว่าผักกาดหอมจะมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อได้รับคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตในช่วงร้อยละ 0 - 25 จึงมีแนวคิดจะพัฒนาแผ่นฟิล์มดูดซับคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตที่มีการใช้ไมโครแคปซูลห่อหุ้มสารเมทิลซาลิไซเลต เพื่อแปลงคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตให้เป็นคลื่นแสงสีน้ำเงินที่ผักกาดหอมจำเป็นต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยพบว่าแผ่นฟิล์มที่มีอัตราส่วนระหว่างเมทิลเมทาคริเลตต่อเอทิลีนไกลคอลไดเมทาคริเลตที่ 50: 50 และเมทิลซาลิไซเลตต่อมอนอเมอร์ที่ 30: 70 นั้นเป็นอัตราส่วนที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาเป็นหลังคาสำหรับปลูกผักกาดหอมมากที่สุด โดยมีคุณสมบัติทางกายภาพเป็นไปตามทุกมาตรฐานที่มีการศึกษา โดยมีร้อยละการดูดซับคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตอยู่ที่  $96.82 \pm 0.34$  การใช้แผ่นฟิล์มนี้ช่วยลดความเสียหายจากคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลต และเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของผักกาดหอมอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากขึ้นในระยะเวลาการปลูกที่สั้นลง นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการลดการใช้ทรัพยากรน้ำ และทรัพยากรอื่น ๆ ในกระบวนการเพาะปลูก ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** แผ่นฟิล์มดูดซับคลื่นรังสียูวี, ต้นผักกาดหอม, ไมโครแคปซูล, กระบวนการสังเคราะห์แสง



## การศึกษาการดูดซับน้ำมันปนเปื้อนในน้ำด้วยเซลลูโลสแอโรเจลจากหญ้าขจรจบ

จันทป์ปภา โพธิ์ผล<sup>1</sup>, กัญพัชญ์ สิงห์สุวรรณ<sup>1</sup>, อัญมณี พุทธรังคล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี 695 หมู่ 3 ถ.บ้านบึง-แกลง ต.หนองซาก อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

\*E-mail: 6705584@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดเส้นใยเซลลูโลสจากหญ้าขจรจบโดยการสกัดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในความเข้มข้นที่ต่างกัน คือ 7% 10% และ 15% เพื่อนำไปพัฒนาเป็นเซลลูโลสแอโรเจล และศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเบนซินและน้ำมันพืชของเซลลูโลสแอโรเจลจากหญ้าขจรจบ พบว่า มีค่าการดูดซับน้ำมันพืชและน้ำมันเบนซินที่แตกต่างกัน โดยแผ่นเซลลูโลสแอโรเจลสามารถดูดซับน้ำมันพืชได้ดีกว่าน้ำมันเบนซิน โดยแบบที่ใช้ ความเข้มข้นตัวทำละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการสกัดเส้นใยเซลลูโลสร้อยละ 7 สามารถดูดซับน้ำมันทั้งสองประเภทได้ดีที่สุด ซึ่งดูดซับน้ำมันพืชได้มากถึง 14% ของน้ำมันทั้งหมด และดูดซับน้ำมันเบนซินได้ 12% ของน้ำมันทั้งหมด รองลงมาคือความเข้มข้นร้อยละ 10 และร้อยละ 15 ตามลำดับ เนื่องจากเซลลูโลสแอโรเจลเป็นวัสดุที่มีความพรุนสูง ทำให้สามารถดูดซับน้ำมันเข้าไปในโครงสร้างได้ดี และยังเป็นโครงสร้างเส้นใยเซลลูโลสที่ไม่ชอบน้ำ จึงดูดซับน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเส้นใยนี้สกัดมาจากหญ้าขจรจบซึ่งเป็นวัชพืชเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ให้เซลลูโลสคุณภาพสูง และมีปริมาณเซลลูโลสมากกว่าวัชพืชชนิดอื่นๆ แผ่นเซลลูโลสแอโรเจลนี้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาน้ำมันปนเปื้อนในแหล่งน้ำได้ เพื่อลดมลพิษทางน้ำที่เกิดจากปัญหาน้ำมันรั่วไหลลงสู่ทะเลหรือแหล่งน้ำอื่นๆ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศทางทะเล

คำสำคัญ : เซลลูโลสแอโรเจล หญ้าขจรจบ ความสามารถในการดูดซับน้ำมัน





การสังเคราะห์และศึกษาคุณสมบัติเชิงเคมีของคาร์บอนควอนตัมดอท (CQDs)  
จากเปลือกผลไม้เพื่อประยุกต์ใช้ในการย่อยสลายผลิตภัณฑ์สุดท้ายจากกระบวนการไกลเคชัน  
(Advanced Glycation End Products: AGEs) จากการทำปฏิกิริยาของน้ำตาลกับโปรตีนในร่างกายซึ่ง  
เป็นสารก่อโรคร้าย

ญาณิศา ใจวิชิต<sup>1</sup>, ณัฐนันท์ สุดแจ้ง<sup>1</sup>, อนุญตญา บุญธนาพงษ์<sup>1\*</sup> มนัส สิทธิโชคธรรม, กิตติภัทร์ รজনัย

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชมนตรีมหาวิทยาลัย เพชรบุรี ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67anantaya.boon@pccphet.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคร้ายเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตทั่วโลก โดยหนึ่งในปัจจัยกระตุ้นคือการสะสมของสาร AGEs (Advanced Glycation End Products) ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาไกลเคชันระหว่างน้ำตาลและโปรตีน ส่งผลให้เซลล์เสื่อมสภาพและเพิ่มความเสี่ยงโรคต่าง ๆ งานวิจัยส่วนใหญ่ที่ผ่านมาเน้นการป้องกันการเกิด AGEs มากกว่าการย่อยสลาย AGEs ที่สะสมแล้ว งานวิจัยนี้จึงศึกษาศักยภาพของคาร์บอนควอนตัมดอท (CQDs) ที่สังเคราะห์จากเปลือกผลไม้ ได้แก่ เปลือกส้ม เปลือกกล้วย และเปลือกมะนาว ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลร่วมกับกรดฟอสฟอริก โดยทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและการย่อยสลาย AGEs ผ่านกระบวนการ photocatalysis หลังการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค UV-Vis spectroscopy และ DPPH assay พบว่า CQDs จากเปลือกมะนาวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบความสามารถในการย่อยสลาย AGEs ที่เตรียมจากระบบ BSA-fructose ผลการทดลองแสดงว่า CQDs จากเปลือกมะนาวที่ความเข้มข้น 210 mg/mL ภายใต้การกระตุ้นด้วยแสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 nm สามารถลดปริมาณ AGEs ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ขณะที่แสง UV เพียงอย่างเดียวไม่ทำให้ AGEs สลายตัว ซึ่งบ่งชี้ว่าการเกิด ROS จากกระบวนการ photocatalysis เป็นตัวเร่งการย่อยสลายผลิตภัณฑ์โครงสร้าง AGEs นั้นเอง

คำสำคัญ: คาร์บอนควอนตัมดอท (CQDs), Advanced Glycation End Products, photocatalysis



## การสังเคราะห์วัสดุคอมโพสิต $g-C_3N_4-Fe_2O_3-Ag/AgCl$ สำหรับเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการสลายยาปฏิชีวนะในน้ำเสีย ด้วยกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

กานต์กอแก้ว ภิรมย์รักษ์<sup>1</sup>, สิงหา ไชยเวช<sup>1</sup>, กนกรัตน์ สิงห์นุ้ย<sup>1\*</sup>, ประวิทย์ เนื่องมัจฉา<sup>2</sup> และณิชาภา รัตนโกมล<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, ตำบลท่าजू, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706343@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบคอมโพสิต  $g-C_3N_4-Fe_2O_3-Ag/AgCl$  และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสลายยาปฏิชีวนะที่ปนเปื้อนในน้ำเสียด้วยกระบวนการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง โดยใช้ Ofloxacin เป็นตัวแทนของยาปฏิชีวนะ ภายใต้การฉายแสงขาว โดยได้วิเคราะห์เฟสองค์ประกอบและโครงสร้างผลึก ลักษณะสัณฐาน องค์ประกอบธาตุรวมกับการกระจายตัวของธาตุ และหมู่ฟังก์ชัน ด้วยเทคนิค XRD, SEM, EDS, EDS-mapping และ FTIR ผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะสมคือ ความเข้มข้นของ Ofloxacin ที่ 5 mg/L ใช้ปริมาณตัวเร่ง 0.08 g ร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสงวิสิเบิล 130 W สามารถสลาย Ofloxacin ได้ 80.53% ภายในระยะเวลา 90 นาที ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวจึงนำไปศึกษาประสิทธิภาพการสลายยาปฏิชีวนะชนิดต่าง ๆ พบว่าประสิทธิภาพการสลายตัวยาปฏิชีวนะที่สูงที่สุดคือ Ofloxacin ที่ ร้อยละการย่อยสลาย 80.53 รองลงมาคือ Amoxicillin, Sulfamethoxazole, Tetracycline และ Carbamazepine ที่ร้อยละการย่อยสลาย 79.32, 59.74, 49.16 และ 19.75 ตามลำดับ และศึกษาเปรียบเทียบชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา ได้แก่  $g-C_3N_4-Fe_2O_3-Ag/AgCl$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $g-C_3N_4$  และ  $Ag/AgCl$  พบว่าค่าคงที่อัตราปรากฏ ( $k_{app}$ ) เท่ากับ  $0.0136\ min^{-1}$ ,  $0.0106\ min^{-1}$ ,  $0.0089\ min^{-1}$  และ  $0.0079\ min^{-1}$  ตามลำดับ ซึ่ง  $g-C_3N_4-Fe_2O_3-Ag/AgCl$  ให้ค่าคงที่อัตราปรากฏ ( $k_{app}$ ) สูงสุด แสดงถึงประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาดีกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเดี่ยวทุกชนิด แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการแยกประจุและการเร่งปฏิกิริยาที่เหนือกว่า จึงมีศักยภาพสำหรับการประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนยาปฏิชีวนะอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

**คำสำคัญ:**  $g-C_3N_4-Fe_2O_3-Ag/AgCl$ , การย่อยสลาย, ยาปฏิชีวนะ, กระบวนการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง, น้ำเสีย



## การพัฒนาใหม่ชีวภาพจากสารสกัดเมือกกระเจี๊ยบเขียวเสริมด้วยไคโตซาน เจลาติน คอลลาเจน

ณัฐกฤตา ศรีสุด<sup>1</sup>, จิชนก บุญมณี<sup>1</sup>, ศศิธร ณ ระนอง<sup>1\*</sup> และ ลักขมี ชัยเจริญวิมลกุล ช่วยธรรมกิจ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง, 196 หมู่ 4 ตำบลบางรัก, อำเภอเมืองตรัง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (SRU), 272 หมู่ 9 ตำบลขุนทะเล, อำเภอเมือง, จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100, ประเทศไทย

\*E-mail : sasitorn@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาใหม่ชีวภาพจากสารสกัดเมือกกระเจี๊ยบเขียว เสริมด้วยไคโตซาน เจลาติน และคอลลาเจน โดยมุ่งเน้นการสร้างวัสดุเส้นใยที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ และมี คุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้เป็นไหมเย็บแผล ไคโตซานถูกใช้เป็นโครงสร้างหลักของเส้นไหม เนื่องจากเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพที่มีความแข็งแรงและเข้ากันได้ดีกับร่างกาย ขณะที่เจลาติน และคอลลาเจนถูกใช้เพื่อ ปรับปรุงความยืดหยุ่นและลักษณะทางกายภาพของเส้นไหม ส่วนเมือกกระเจี๊ยบทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความ ยืดหยุ่นและลดความเปราะของเส้นใย กระบวนการทดลองประกอบด้วย การเตรียม สารละลายไคโตซาน การผสม เจลาติน คอลลาเจน และเมือกกระเจี๊ยบในอัตราส่วนต่าง ๆ การขึ้นรูปเป็นเส้นไหม และการทดสอบสมบัติของเส้นไหม ได้แก่ ความสามารถในการขึ้นรูป ค่าแรงดึงเฉลี่ย และความหนูนของเส้นไหมจากการจำลองการเย็บบนแผ่นหนังเทียม ผลการทดลองพบว่าสูตรที่ไม่เติมคอลลาเจนสามารถขึ้นรูปเป็นเส้นไหมได้ดีและให้ค่าแรงดึงค่อนข้างสูง แต่มีค่าความหนูนของเส้นไหมสูงเมื่อทำการเย็บ เมื่อมีการเติมคอลลาเจนร่วมกับเจลาติน พบว่าสามารถช่วยลด ความหนูนของเส้นไหมและปรับลักษณะของเส้นไหมให้มีความเรียบและสม่ำเสมอมากขึ้น โดยสูตรที่ประกอบด้วยไคโตซาน 5 กรัม เจลาตินต่อคอลลาเจนในอัตราส่วน 3.75:1.25 กรัม และเมือกกระเจี๊ยบ 0.5 กรัม ให้สมดุลของ สมบัติเชิงกลและลักษณะทางกายภาพดีที่สุด เส้นไหมที่ได้มีความแข็งแรงเพียงพอ สามารถหักงอได้ มีความยืดหยุ่น เหมาะสม และมีค่าความหนูนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การปรับสัดส่วนของไคโตซาน เจลาติน คอลลาเจน และเมือกกระเจี๊ยบอย่างเหมาะสม มีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติ ของเส้นไหม งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการพัฒนาใหม่ชีวภาพจากวัสดุธรรมชาติ ซึ่งสามารถต่อยอด ไปสู่การใช้งานด้านไหมเย็บแผล วัสดุชีวการแพทย์ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต

**คำสำคัญ :** ไหมเย็บแผล, ไคโตซาน, กระเจี๊ยบเขียว , วัสดุชีวภาพ , การย่อยสลายทางชีวภาพ



การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพและการออกแบบอนุพันธ์เคอร์คูมินด้วย  
ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาเป็นสารยับยั้งโปรตีน BCL-2 ในมะเร็งปอดชนิดไม่ใช่เซลล์เล็ก  
AI-Assisted Design of Curcumin Derivatives as BCL-2 Inhibitors for Non-Small Cell Lung  
Cancer Based on Structure–Activity Relationships

ภัทธิตยา อารุมาณี, สิรินทร กัมพู, ชาร์ฟ สุรินราช<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สตุล อำเภอเมืองสตุล จังหวัดสตุล 91140

Email: phatiya.a@pccst.ac.th

### บทคัดย่อ

มะเร็งปอดชนิดไม่ใช่เซลล์ขนาดเล็ก (Non-Small Cell Lung Cancer; NSCLC) เป็นมะเร็งปอดที่พบบ่อยที่สุดและเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งทั่วโลก หนึ่งในกลไกสำคัญที่ส่งเสริมการอยู่รอดของเซลล์มะเร็ง คือการแสดงออกมากผิดปกติของโปรตีน B-cell lymphoma 2 (BCL-2) ซึ่งทำหน้าที่ยับยั้งกระบวนการตายของเซลล์แบบ apoptosis ส่งผลให้ BCL-2 กลายเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนายาต้านมะเร็ง อย่างไรก็ตาม ยายับยั้ง BCL-2 ที่ใช้ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดด้านคุณสมบัติทางเภสัชกรรมและความปลอดภัย จึงมีความจำเป็นในการค้นหาสารต้นแบบชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพและความเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นยา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับฤทธิ์ทางชีวภาพ (Structure–Activity Relationship; SAR) และออกแบบอนุพันธ์เคอร์คูมินด้วยแนวทางปัญญาประดิษฐ์และการออกแบบยาเชิงคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาเป็นสารยับยั้งโปรตีน BCL-2 สำหรับ NSCLC โดยทำการศึกษาเคอร์คูมินและอนุพันธ์รวม 9 สาร ประกอบด้วยเคอร์คูมินอยด์ธรรมชาติ 3 สาร และอนุพันธ์ที่ออกแบบขึ้นใหม่ 6 สาร ผ่านกระบวนการ Molecular Docking การจำลองพลวัตระดับโมเลกุล (Molecular Dynamics Simulation) เป็นเวลา 100 นาโนวินาที การคำนวณพลังงานยึดจับด้วยวิธี MM-PBSA และการประเมินคุณสมบัติความเป็นยาและความปลอดภัยด้วย ADMET Prediction ผลการศึกษาพบว่า D5 (Curcumin–Pyrazole) เป็นสารที่มีศักยภาพสูงที่สุดในกลุ่มอนุพันธ์เคอร์คูมิน โดยให้ค่า Docking Score เท่ากับ  $-9.5$  kcal/mol และค่า MM-PBSA Binding Free Energy เท่ากับ  $-41.3$  kcal/mol ซึ่งดีกว่าเคอร์คูมินดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ผลการจำลองพลวัตระดับโมเลกุลแสดงให้เห็นว่า D5 มีความเสถียรในการจับกับโปรตีน BCL-2 โดยมีค่า RMSD ต่ำกว่า  $2.5$  Å ภายหลังการปรับสมดุลของระบบ นอกจากนี้ D5 ยังผ่านเกณฑ์ Lipinski's Rule of Five ครบทุกข้อ มีการดูดซึมทางเดินอาหารสูง ไม่ยับยั้งเอนไซม์ CYP2D6 และไม่พบการทำนายความเป็นพิษต่อตับ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า D5 (Curcumin–Pyrazole) เป็นสารต้นแบบที่มีศักยภาพในการยับยั้งโปรตีน BCL-2 และมีคุณสมบัติทางเภสัชกรรมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นยาต้านมะเร็งปอดชนิดไม่ใช่เซลล์ขนาดเล็กในอนาคต

คำสำคัญ: Non-Small Cell Lung Cancer, B-cell lymphoma 2, Molecular Docking, Molecular Dynamics Simulation, ADMET Prediction



## การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในแม่น้ำกกโดยใช้ไบโอชาร์ จากขี้ข้าวโพดเคลือบไคโตซาน

เทวิช ฐพรรณ<sup>1</sup>, ทิพย์มณี ตาธิ<sup>1</sup>, ปุณณพัฒน์ ฉัตรเงิน<sup>1</sup>, อนุรักษ ไซยลังกา<sup>1\*</sup> และ วาน วิริยา<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ลำปาง, ตำบลดอนไฟ, อำเภอแม่ทะ, จังหวัดลำปาง, 52150 ประเทศไทย

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ถนนห้วยแก้ว, ตำบลสุเทพ, อำเภอเมือง, จังหวัดเชียงใหม่, 50200 ประเทศไทย

\*E-mail: lungka17@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำกกด้วยขี้ข้าวโพดเคลือบไคโตซาน โดยเปรียบเทียบเรื่องของขนาดอนุภาคและการเคลือบของไคโตซานบนไบโอชาร์ โดยทำคอลัมน์ทั้งหมด 4 แบบด้วยกัน คือ คอลัมน์ไบโอชาร์แบบหยาบ คอลัมน์ไบโอชาร์แบบละเอียด คอลัมน์ไบโอชาร์แบบหยาบเคลือบไคโตซาน และคอลัมน์ไบโอชาร์แบบละเอียดเคลือบไคโตซาน พบว่าคอลัมน์ที่ทำจากไบโอชาร์แบบหยาบมีประสิทธิภาพในการดูดซับโลหะหนักได้ดีที่สุด โดยทำการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักในตัวอย่งน้ำทั้งหมด 14 ชนิดด้วยกัน คือ Ag Al As Cd Co Cr Cu Fe Mn Pb Sb Ti V และ Zn พบว่ามีอยู่ 5 ชนิดที่ตรวจ ไม่พบในน้ำกก ได้แก่ Ag As Cd Co และ Cu

คำสำคัญ: ไบโอชาร์, ไคโตซาน, การดูดซับโลหะหนัก



$$F = ma$$
$$\vec{F} = m\vec{a}$$



$$E = mc^2$$

สาขา

# ฟิสิกส์ และดาราศาสตร์

ORAL PRESENTATION  
[THAI]

$$\psi(x, t) = Ae^{i(kx - \omega t)}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$









| รหัสโครงงาน | ชื่อโครงงานสาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์                                                                                                              | หน้า |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| PH_TH_01    | การศึกษาประสิทธิภาพวัสดุที่ใช้เพื่อป้องกันเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออน (Cosmic Watch) ผ่านการจำลองโดยใช้โปรแกรม Flair                               | 74   |
| PH_TH_02    | การพัฒนาวัสดุปิดแผลจากแผ่นโพลิเมอร์อัลจินตโครงสร้างลอนเคลือบซิลเวอร์นาโน ที่มีคุณสมบัติในการลดแรงกระแทกและยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย                   | 75   |
| PH_TH_03    | การออกแบบและพัฒนาระบบแผ่นรองลูกกลิ้งออกกำลังกายเพื่อการเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าจากแรงกด ด้วยวัสดุเพียโซอิเล็กทริก                                   | 76   |
| PH_TH_04    | การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและวัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็กของดาว Kepler-17 ผ่านเทคนิคการประมวลผลสัญญาณจากกราฟแสงการส่งผ่านของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ | 77   |
| PH_TH_05    | การศึกษาพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานในเปลวเริ่มต้นชนิดแม่เหล็ก                                                                                       | 78   |
| PH_TH_06    | แผ่นดูดซับคลื่นเสียงจากเส้นใยธรรมชาติ (คอมโพสิต)                                                                                                  | 79   |
| PH_TH_07    | Pawcura: การพัฒนาเฝือกโพลิเมอร์ขึ้นรูปได้โดยอาศัยการศึกษาการตอบสนองเชิงกลต่อแรงเพื่อการตรึงกระดูกแมว                                              | 80   |
| PH_TH_08    | การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยพืชร่วมกับจุลนาโนเทคโนโลยีในการบำบัดดินที่ปนเปื้อนตะกั่วโดยหญ้าแฝก                                                         | 81   |
| PH_TH_09    | การพัฒนาวัสดุคอมโพสิตจากเปลือกกล้วยร่วมกับโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศและความแข็งแรงของเฝือกแข็ง                   | 82   |
| PH_TH_10    | การศึกษาผลของคลื่นอัลตราโซนิกต่อการไหลของของไหลนอนนิวโตเนียนในท่อ                                                                                 | 83   |
| PH_TH_11    | การพัฒนาแบบจำลองการจืดจางตัวกันคลื่นเพื่อลดทอนคลื่นและอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง                                                                      | 84   |
| PH_TH_12    | การเตือนจุดสิ้นสุดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนล่วงหน้า ด้วยสเปกโตรสโกปีอิมมูโนฟลูออเรสเซนซ์เชิงเคมีไฟฟ้า                                 | 85   |



## การศึกษาประสิทธิภาพวัสดุที่ใช้เพื่อป้องกันเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออน (Cosmic Watch) ผ่านการ จำลองโดยใช้โปรแกรม Flair

วรวิญญ์ แก้วสุขศรี<sup>1</sup>, ภิรดา เต็มอุ่น<sup>1</sup>, อธิธิ สุวรรณดี<sup>1</sup>, และ กนกกาญจน์ ฟองสมุทร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมืองเชียงราย, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05861voravarana@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

อนุภาคมิวออน เป็นอนุภาคที่เกิดจากรังสีคอสมิก เมื่อเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลกจะสามารถทะลุผ่านวัสดุหรือวัตถุต่าง ๆ ได้ดีกว่าอนุภาคชนิดอื่น ในการใช้งานเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออนจริง จะมีอนุภาคหรือรังสีอื่นที่เข้ามารบกวนตัวเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออน ส่งผลให้การตรวจวัดขาดความแม่นยำ และหาอนุภาคมิวออนได้ยากมากขึ้น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุที่นำมาใช้ป้องกันเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออน โดยการใช้การจำลองผ่านโปรแกรม Flair ซึ่งเป็นโปรแกรมทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการจำลองปฏิกิริยาระหว่างอนุภาคกับสสาร โดยสร้างแบบจำลองเครื่องตรวจจับอนุภาคมิวออนและจำลองการตรวจวัดจำนวนอนุภาครวมถึงระดับพลังงานของมิวออน และทดลองการจำลองการชนของอนุภาคมิวออนกับตัวป้องกันเครื่องตรวจจับมิวออนที่สร้างจากวัสดุ ได้แก่ ตะกั่ว เหล็ก และ โบรอน ซึ่งกำหนดให้ตัวป้องกันที่สร้างขึ้นมีขนาดความหนา 2 มิลลิเมตร จากนั้นนำข้อมูลจำนวนอนุภาคที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดอนุภาคมิวออนที่หุ้มด้วยตัวป้องกันมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผล ผลการทดลองพบว่าวัสดุที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ตะกั่ว สามารถวัดจำนวนอนุภาคมิวออนได้  $6.75 \times 10^{-3}$  ตารางเซนติเมตรต่ออนุภาค รองลงมาได้แก่ เหล็ก สามารถวัดจำนวนอนุภาคมิวออนได้  $5.92 \times 10^{-3}$  ตารางเซนติเมตรต่ออนุภาค และพบว่า โบรอนสามารถวัดจำนวนมิวออนได้  $5.08 \times 10^{-3}$  ตารางเซนติเมตรต่ออนุภาค ซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำสุด

**คำสำคัญ:** อนุภาคมิวออน, รังสีคอสมิก, โปรแกรม Flair



## การพัฒนาวัสดุปิดแผลจากแผ่นโพลิเมอร์อัลจินตโครงสร้างลอนเคลือบซิลเวอร์นาโน ที่มีคุณสมบัติในการลดแรงกระแทกและยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

มนต์นภา บุญวิสุทธิานนท์<sup>1</sup>, ภัณทิรา เรือนคำ<sup>1</sup> และ ปิยะมาศ เจริญชัย<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย พิชญโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิจญญโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: pantiraeankam@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของแผ่นแปะแผลแบบลอนจากอัลจินตเคลือบซิลเวอร์นาโน ซึ่งทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และการดูดซับแรงกระแทก โดยศึกษาจากค่า tensile stress ค่า elongation ความสามารถในการดูดซับของเหลว อัตราส่วนในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และค่าแรงดล โดยจากการทดลองใช้ปริมาณส่วนผสมที่แตกต่างกันพบว่าปริมาณ sodium alginate และ HPMC ที่เหมาะสมที่สุดคือ 3 และ 4.5 กรัม ตามลำดับ โดยมีคุณสมบัติดูดซับสารคัดหลั่ง  $1.979 \pm 0.003$  กรัม/กรัม คงความชุ่มชื้นเหมาะสม มีความหนา 2.681 มิลลิเมตร ค่า elongation สูงถึง 48.89 มิลลิเมตร ทำให้ยืดหยุ่นได้ดี ศึกษาการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี disc diffusion พบว่าซิลเวอร์นาโนที่ความเข้มข้น 15 ppm สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด และศึกษาคุณสมบัติของแผ่นโพลิเมอร์ลอนแปะแผลโดยอัตราส่วนความยาวต่อความสูงที่ดูดซับแรงกระแทกได้ดีที่สุดจากโปรแกรม Autodesk Fusion 360 จากกราฟแสดงค่าโมดูลัสของยังและค่าการเสียรูป พบว่าโครงสร้างลอนอัตราส่วน 2:1 ช่วยกระจายแรงกระแทกและสร้างช่องอากาศระหว่างแผ่นโพลิเมอร์ทำให้ดูดซับแรงกระแทกได้ดี และทดสอบโดยใช้เครื่อง Dual Range Force Sensor พบว่าแผ่นโพลิเมอร์อัลจินตแบบลอนสามารถลดแรงดลเท่ากับ 0.391 นิวตัน ซึ่งดีกว่าแผ่นโพลิเมอร์อัลจินต ส่งผลให้มีคุณสมบัติในการลดแรงกระแทก หากมีการใช้งานร่วมกับผ้าก๊อชโดยวางแผ่นโพลิเมอร์ลอนบนแผลและพันด้วยผ้าก๊อช ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยป้องกัน ลดแรงกระแทกและยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** แผ่นแปะแผลโพลิเมอร์อัลจินต, อนุภาคซิลเวอร์นาโน, การดูดซับแรงกระแทก



## การออกแบบและพัฒนาระบบแผ่นรองลูกกลิ้งออกกำลังกายเพื่อการเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าจากแรงกด ด้วยวัสดุเพียโซอิเล็กทริก

ศุภกร รุ่งอนุรักษ์<sup>1</sup>, วีรพล บัวแพง<sup>1</sup>, ศรสนัน นนทิ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: suapakorn05625@pcshsloei.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแผ่นรองลูกกลิ้งออกกำลังกายสำหรับการเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าจากน้ำหนักตัวของผู้ใช้งานด้วยวัสดุเพียโซอิเล็กทริก รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวของผู้ใช้งานกับค่าแรงดันไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยได้ออกแบบและสร้างต้นแบบแผ่นรองที่ติดตั้งแผ่นเพียโซอิเล็กทริก พร้อมวงจรเรียงกระแสและระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า จากนั้นทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 32–100 กิโลกรัม ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานเดียวกัน และบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ผลการทดลองพบว่า ต้นแบบสามารถแปลงพลังงานกลจากน้ำหนักตัวของผู้ใช้งานให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้จริง โดยค่าแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.30–14.15 โวลต์ และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้อยู่ในช่วง 0.002664–0.010011 จูล ทั้งนี้ เมื่อผู้ใช้งานมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ค่าแรงดันไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของปรากฏการณ์เพียโซอิเล็กทริกที่ระบุว่าแรงกระทำที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการสะสมประจุไฟฟ้ามากขึ้น ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าแผ่นรองลูกกลิ้งออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นระบบเก็บเกี่ยวพลังงานจากกิจกรรมของมนุษย์ และสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาแหล่งพลังงานสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังต่ำหรือระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในอนาคตได้

**คำสำคัญ:** เพียโซอิเล็กทริก, การเก็บเกี่ยวพลังงาน, ลูกกลิ้งออกกำลังกาย, พลังงานทดแทน, พลังงานไฟฟ้า





## การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและวัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็กของดาว Kepler-17 ผ่านเทคนิคการประมวลผลสัญญาณจากกราฟแสงการส่องผ่านของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ

พชรวิทย์ ศรีไทย<sup>1</sup>, สิริวิมล วังวงษ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมืองมุกดาหาร, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 06389@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาลักษณะทางกายภาพของจุดมืดและประเมนวัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็กของดาวฤกษ์ Kepler-17 โดยอาศัยข้อมูลกราฟแสงตลอดระยะเวลา 4 ปี จากภารกิจกล้องโทรทรรศน์อวกาศเคปเลอร์ ผู้วิจัยได้ทำการสกัดสัญญาณตกค้างที่เกิดจากการบดบังของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะผ่านบริเวณกัมมันตภาพบนผิวดาวฤกษ์ จากนั้นได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองเบย์เซียนผ่านอัลกอริทึม Markov Chain Monte Carlo เพื่อวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ของจุดมืด ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองสามารถระบุค่าแอมพลิจูดสูงสุดของสัญญาณจุดมืดที่สอดคล้องกับหลักฟิสิกส์ได้ที่  $0.002261 \pm 0.000066$  ซึ่งนำไปสู่การประเมินอุณหภูมิภายในจุดมืดผ่านเทคนิคการกระจายความคลาดเคลื่อนแบบมอนเตคาร์โล ได้เท่ากับ  $5435.1 \pm 53.5$  K โดยมีอุณหภูมิต่ำกว่าชั้นบรรยากาศโฟโตสเฟียร์ปกติเป็นระยะสัมพัทธ์  $T = 195.9$  K ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของดาวฤกษ์ประเภท G-type นอกจากนี้ การพิสูจน์ความต่อเนื่องทางสถิติด้วยแผนภูมิสายน้ำตลอด 17 Quarters ยืนยันว่าสัญญาณตกค้างเป็นโครงสร้างทางฟิสิกส์ที่มีอายุชัวยาวนาน ไม่ใช่สัญญาณรบกวนจากการทดสอบเปรียบเทียบแบบจำลอง ด้วยดัชนี AIC และ BIC บนกลุ่มข้อมูลที่ทำ Binning บ่งชี้ถึงสถานะตรวจพบแบบกำกวม โดยปรากฏโครงสร้างสัญญาณรูปแบบสมมาตรคล้ายแบบ W-shaped Profile ซึ่งสะท้อนถึงพลวัตการเคลื่อนที่ของตำแหน่งจุดมืด และอิทธิพลตกค้างจากการแปรผันของขอบมืดดาวฤกษ์ องค์ความรู้ที่ค้นพบนี้ช่วยยืนยันถึงประสิทธิภาพของการประมวลผลสัญญาณร่วมกับแบบจำลองเชิงสถิติในการศึกษาพฤติกรรมทางแม่เหล็กของระบบดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะได้อย่างแม่นยำ

**คำสำคัญ:** จุดมืดดาวฤกษ์, แบบจำลองเบย์เซียน, วัฏจักรกัมมันตภาพแม่เหล็ก



## การศึกษาพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานในเพลนิวตันชนิดแม่เหล็ก

นันทกร ปาปะโน<sup>1</sup>, กิตติกวิน สิงห์เสนา<sup>1</sup>, พีระ บุญฉลาด<sup>1\*</sup>, ชดาญา ตะวันหะ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์

E-mail: 467nanthakornpapano@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานแบบไม่สัมผัสของระบบเพลนิวตันชนิดแม่เหล็ก (Magnetic Newton's Cradle) และวิเคราะห์ผลของมุมปล่อยเริ่มต้นต่อพลวัตการเคลื่อนที่และเสถียรภาพของระบบ โดยประยุกต์ใช้หลักการอนุรักษ์พลังงาน กลศาสตร์แบบลากรางเจียน และแบบจำลองแรงไดโพลแม่เหล็กในการอธิบายพฤติกรรมของระบบ ทำการทดลองโดยใช้ลูกตุ้มแม่เหล็กจำนวน 3 ลูก ที่มุมปล่อยเริ่มต้น 10°, 20° และ 30° ภายใต้การควบคุมตัวแปรด้านมวล ความยาวเชือก ระยะห่างระหว่างแม่เหล็ก และสภาพแวดล้อมการทดลอง จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนที่เพื่อคำนวณความเร็ว พลังงาน และประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงาน พร้อมรายงานค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า มุมปล่อยเริ่มต้น 10° ให้ระบบมีเสถียรภาพในการถ่ายโอนพลังงานสูงที่สุด โดยมีประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงานเฉลี่ย  $(0.0599 \pm 0.062)$  รองลงมาคือมุม 20°  $(0.00097 \pm 0.0006)$  และ 30°  $(0.567 \pm 0.1498)$  ตามลำดับ ขณะที่ความเร็วสูงสุดของลูกตุ้มปลายแฉกมีค่าเฉลี่ย  $(0.0082 \pm 0.00746)$  m/s,  $(0.0036 \pm 0.00208)$  m/s และ  $(0.02928 \pm 0.02928)$  m/s ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเมื่อมุมปล่อยเพิ่มขึ้น ระบบมีแอมพลิจูดการสั่นและความไม่เสถียรของการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานจากแรงต้านอากาศ แรงเสียดทานที่จุดแขวน และการหน่วงของระบบมากขึ้น

**คำสำคัญ:** เพลนิวตันชนิดแม่เหล็ก, การถ่ายโอนพลังงาน, ลูกตุ้มแม่เหล็ก, กลศาสตร์แบบลากรางเจียน, แรงไดโพลแม่เหล็ก



## แผ่นดูดซับคลื่นเสียงจากเส้นใยธรรมชาติ (คอมโพสิต)

ธัญญา ชนิตไทย<sup>1</sup>, วิสุทธิพร คล้ายสุข<sup>1</sup>, พรรณธิดา วิเชียร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05460@pccl.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันมลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพอย่างต่อเนื่อง แม้แผ่นดูดซับเสียงจากวัสดุสังเคราะห์จะมีประสิทธิภาพสูง แต่มีต้นทุนการผลิตสูงและย่อยสลายยาก ผู้จัดทำจึงมีความสนใจในการพัฒนาวัสดุดูดซับเสียงจากเส้นใยธรรมชาติ โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับเสียงของแผ่นวัสดุคอมโพสิตจากเส้นใยมะพร้าวและเส้นใยปอ โดยใช้น้ำยางธรรมชาติเป็นวัสดุประสานทดแทนสารสังเคราะห์ การดำเนินงานเริ่มจากการตัดเส้นใยให้มีความยาว 2 เซนติเมตร ปรับปรุงสมบัติของเส้นใยด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 2 จากนั้นผสมเส้นใยกับน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนร้อยละ 70:30 โดยน้ำหนัก ขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดให้มีความหนา 1 นิ้ว อบแห้งจนแผ่นวัสดุคงรูป และทดสอบ ประสิทธิภาพการดูดซับเสียงที่ความถี่ 1,000 2,000 และ 3,000 เฮิรตซ์ ผลการศึกษาพบว่า แผ่นวัสดุคอมโพสิตจากเส้นใยมะพร้าวมีประสิทธิภาพการดูดซับเสียงสูงกว่าแผ่น เส้นใยปอ ทุกช่วงความถี่ เนื่องจากเส้นใยมะพร้าวมีโครงสร้างที่มีความพรุน จึงช่วยเพิ่มการสะท้อน การกระเจิง และการสูญเสียพลังงานของคลื่นเสียง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้เส้นใย ธรรมชาติร่วมกับน้ำยางธรรมชาติในการผลิตวัสดุดูดซับเสียงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**คำสำคัญ:** แผ่นดูดซับคลื่นเสียง, เส้นใย, คอมโพสิต



## Pawcura: การพัฒนาเฝือกโพลีเมอร์ขึ้นรูปได้โดยอาศัยการศึกษาการตอบสนองเชิงกลต่อแรงเพื่อการตรึงกระดูกแมว

ณัฏฐภัทร บัวสรวง<sup>1</sup>, งาม ศัลยกะลิน<sup>1</sup>, นาอิม บินอิบรอเฮง<sup>1\*</sup> และ อภินันท์ สุประเสริฐ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

<sup>2</sup> คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, แขวงลาดยาว, เขตจตุจักร, กรุงเทพมหานคร 10900, ประเทศไทย

\*E-mail: nadhabhat.bua@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

การบาดเจ็บของกระดูกต้นขา (Femur) ในแมวคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47.91 ของการบาดเจ็บกระดูกทั้งหมดในช่วงปี พ.ศ. 2566-2567 แม้ว่าการใช้เฝือกจะยังคงเป็นวิธีการรักษาหลักในการตามกระดูกให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม แต่เฝือกสำหรับสัตว์ในปัจจุบันยังคงมีข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการระบายอากาศต่ำ ขาดความยืดหยุ่น และไม่สอดคล้องกับสรีรวิทยาของผิวหนังสัตว์ ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมต่อต้านการรักษาในสัตว์อย่างรุนแรงและการทิ้งเฝือกก่อนครบกำหนดรักษา นอกจากนี้ เฝือกที่ใช้ในปัจจุบันผลิตจากวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดปัญหาขยะทางการแพทย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเฝือกชีวภาพ Pawcura โดยใช้วัสดุชีวภาพประกอบด้วย Bio-Based Polyol ที่สกัดจากน้ำมันพืชธรรมชาติและสารขยายตัว Isocyanate เพื่อสร้างโพลีเมอร์ชีวภาพที่มีคุณสมบัติแข็งตัวเร็ว มีน้ำหนักเบา และมีความสามารถในการระบายอากาศที่ดี เฝือกชีวภาพ Pawcura ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ง่ายผ่านกระบวนการฉีดพ่นและขึ้นรูปตามสัณฐานของอวัยวะที่บาดเจ็บ ไม่เกิดการยึดติดกับขนสัตว์ ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังสัตว์ และสามารถใช้ร่วมกับผ้าปิดแผลได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่จำเป็นต้องถอดเฝือกออก ผลลัพธ์นี้ผลิตจากวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ช่วยลดภาระขยะทางการแพทย์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเฝือกชีวภาพ Pawcura มีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพชีวิตของสัตว์เลี้ยงที่ได้รับบาดเจ็บและสนับสนุนการใช้วัสดุชีวภาพให้สอดคล้องกับแนวทาง BCG Model (Bio-Circular-Green Economy) เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

**คำสำคัญ:** เฝือกชีวภาพ (Biodegradable Cast), โพลีเอสเตอร์ชีวภาพ (Bio-based polyol), ไอโซไซยาเนต (Isocyanate), เฝือก (Splint), ผ้าปิดแผล (Dressing)



## การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยพืชร่วมกับจุลินทรีย์ไฟฟ้าในการบำบัดดินที่ปนเปื้อนตะกั่วโดยหญ้าแฝก

ณัฏฐพร มากพูล<sup>1</sup>, บัณฑิต ไตรรัตน์<sup>1</sup>, เพ็ญสุดา มังกร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขา, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: 06315@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยพืชร่วมกับจุลินทรีย์ไฟฟ้าในการบำบัดดินที่ปนเปื้อนตะกั่วโดยหญ้าแฝก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุของหญ้าแฝกที่เหมาะสมในการบำบัดดินปนเปื้อนตะกั่ว ศึกษาความสามารถของหญ้าแฝกในการดูดซับและสะสมตะกั่วในส่วนรากและใบ รวมถึงศึกษาความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดด้วยกระบวนการจุลินทรีย์ไฟฟ้า โดยมีวิธีการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาอายุของหญ้าแฝกที่เหมาะสมต่อการบำบัดตะกั่ว โดยใช้หญ้าแฝกที่มีอายุการเพาะชำแตกต่างกัน 4 ชุดการทดลอง (2) ศึกษาปริมาณตะกั่วที่สะสมในส่วนรากและใบ โดยนำตัวอย่างพืชมาย่อยสลายและตรวจวัดปริมาณตะกั่วในแต่ละส่วน (3) ศึกษาผลของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่แตกต่างกันต่อประสิทธิภาพการบำบัดตะกั่วของหญ้าแฝก ผลการทดลองพบว่า หญ้าแฝกอายุ 28 วัน เป็นช่วงอายุที่เหมาะสมที่สุดในการบำบัดดินปนเปื้อนตะกั่ว โดยหญ้าแฝกสามารถดูดซับและสะสมตะกั่วไว้ในส่วนรากและใบ ซึ่งมีแนวโน้มสะสมในรากมากกว่าส่วนเหนือดิน และความต่างศักย์ไฟฟ้า 2 โวลต์ สามารถช่วยเพิ่มการเคลื่อนที่ของตะกั่วเข้าสู่บริเวณรากพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น สรุปผลได้ว่าหญ้าแฝกสามารถบำบัดดินที่ปนเปื้อนตะกั่ว โดยใช้จุลินทรีย์ไฟฟ้า

**คำสำคัญ:** กระบวนการทางจุลินทรีย์ไฟฟ้า, ประสิทธิภาพในการบำบัดตะกั่วของหญ้าแฝก





การพัฒนาวัสดุคอมโพสิตจากเปลือกกล้วยร่วมกับโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA)  
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศและความแข็งแรงของเฝือกแข็ง

ณภัทร พลจันทร์<sup>1</sup>, ธนพชร ระโหฐาน<sup>1</sup>, วสวัตดี วรรณไทย<sup>1</sup>, ปิยะนุช เขียวอร่าม<sup>1\*</sup>, ลิขิต ทบประดิษฐ์<sup>1\*</sup>

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67wasawat.wra@pcshsphet.ac.th

บทคัดย่อ

เฝือกคืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ตรึงกระดูกหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวระหว่างการรักษา แต่เฝือกแบบดั้งเดิมมีปัญหาการระบายอากาศไม่ดี ทำให้เกิดความอับชื้นและความร้อน นวัตกรรมเฝือกในปัจจุบันแม้จะเพิ่มความแข็งแรงหรือความเบา แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาความไม่สบายจากการอับชื้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงพัฒนาวัสดุเฝือกต้นแบบจากผงเปลือกกล้วยร่วมกับสารละลายโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) เพื่อยกระดับความแข็งแรงและการระบายอากาศ ผ่านการเตรียมผงเปลือกกล้วย การผสมสูตร การขึ้นรูป การทดสอบแรงกด และการประเมินการระบายอากาศ พร้อมประยุกต์เทคนิค Salt Leaching เพื่อเพิ่มความพรุน ผลการทดลอง พบว่าเมื่อเติมผงเปลือกกล้วย 2% ค่าแรงกดเฉลี่ยอยู่ที่ 175.40 นิวตัน สูงกว่าสัดส่วนอื่นและให้โครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด และเมื่อเติมสารละลายโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ 10% จะได้ค่าแรงกดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 281.25 นิวตัน ซึ่งเป็นค่าสูงที่สุดในกลุ่มการทดลองทั้งหมด สำหรับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกพบว่าเทคนิคนี้ช่วยให้อนุภาคภายในวัสดุกระจายตัวและยึดเกาะกันได้ดีขึ้น แม้ค่าแรงกดจะลดลงเล็กน้อยแต่ยังคงอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการใช้งาน นอกจากนี้เทคนิค Salt Leaching ยังช่วยเพิ่มการระบายอากาศอย่างเด่นชัดโดยไม่ลดทอนความแข็งแรงของวัสดุ สรุปได้ว่าวัสดุที่พัฒนาขึ้นสามารถประยุกต์ใช้เป็นเฝือกที่แข็งแรงและระบายอากาศดี ลดความอับชื้นและความไม่สบายของผู้ป่วย อีกทั้งยังสามารถต่อยอดผลิตเป็นเฝือกแบบ Bandage ที่มีความยืดหยุ่นและปรับรูปทรงได้ง่าย ทำให้วงการแพทย์มีตัวเลือกในการรักษาที่หลากหลายยิ่งขึ้นและเหมาะสมกับสภาพผู้ป่วยในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ, โพลีไวนิลแอลกอฮอล์, วัสดุคอมโพสิต, ความแข็งแรง, การระบายอากาศ



## การศึกษาผลของคลื่นอัลตราโซนิกต่อการไหลของของไหลนอนนิวโตเนียนในท่อ

ณัฐกรณ พงศ์นุรักษ์<sup>1</sup>, พันธุ์ชัย แป้นดวง<sup>1</sup>, ชีรนรินทร์ ตั้งอัครวัฒน์<sup>1</sup>, กนกรัตน์ สิงห์นัย<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

\*E-mail: 6405653@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของคลื่นอัลตราโซนิกต่อพฤติกรรมการไหลของของไหลนอนนิวโตเนียนในท่อ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล ความเร็วในการไหล และคุณสมบัติความหนืดเชิงผลของของไหลภายใต้อิทธิพลของคลื่นอัลตราโซนิก ของไหลที่ใช้ในการทดลองเป็นของไหลนอนนิวโตเนียนชนิด shear-thinning ซึ่งมีพฤติกรรมความหนืดแปรผันตามอัตราเฉือน การทดลองดำเนินการโดยปล่อยของไหลให้ไหลผ่านท่อทรงกระบอกภายใต้เงื่อนไขที่ควบคุมอุณหภูมิ ความดัน และขนาดของท่อให้คงที่ จากนั้นเปรียบเทียบอัตราการไหลของของไหลในกรณีที่มีและไม่มีผลกระทบของคลื่นอัลตราโซนิก และมีการศึกษาโดยใช้แบบจำลองของไหลแบบ Power-law model ร่วมกับการจำลองเชิงตัวเลขด้วยโปรแกรม Computational Fluid Dynamics ผลการศึกษาพบว่าคลื่นอัลตราโซนิกสามารถช่วยให้ของไหลมีความหนืดลดลงได้จริง ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราไหลของของไหลนอน นิวโตเนียนในท่อ พบว่าการทดลองที่มีคลื่นอัลตราโซนิกมีอัตราไหลที่มากกว่าการทดลองที่ไม่มีคลื่นอัลตราโซนิก อย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ 0.01 ในแบบจำลองที่มีปล่อยคลื่นอัลตราโซนิกความถี่ต่าง ๆ เข้าไปในท่อ จะเห็นว่าความเร็วเฉลี่ยของของไหลเมื่อได้รับผลจากคลื่นอัลตราโซนิกที่ความถี่ต่าง ๆ จะมีค่าความเร็วที่แตกต่างกันออกไป โดยเมื่อได้รับผลจากคลื่นที่มีความถี่สูงกว่า จะทำให้ของไหลมีความเร็วในการไหลที่มากกว่าการได้รับผลจากคลื่นที่มีความถี่ต่ำกว่าเล็กน้อย และอัตราเฉือนเฉลี่ยในของไหลเมื่อได้รับผลจากคลื่นอัลตราโซนิกที่ความถี่ต่าง ๆ จะมีค่าอัตราเฉือนเฉลี่ยที่แตกต่างกันออกไป โดยเมื่อได้รับผลจากคลื่นที่มีความถี่สูงกว่า จะทำให้ของไหลมีอัตราเฉือนภายในสูงกว่าในกรณีที่ได้รับผลจากคลื่นที่มีความถี่ต่ำกว่า จึงส่งผลให้ความหนืดปรากฏในของไหลที่ได้รับผลจากคลื่นความถี่สูงกว่า มีค่าความหนืดเฉลี่ยต่ำกว่า ในกรณีที่ได้รับผลจากคลื่นความถี่ต่ำกว่า

**คำสำคัญ:** ของไหลนอนนิวโตเนียน, ความหนืดปรากฏ, อัตราเฉือน, คลื่นอัลตราโซนิก, อะคูสติกสตรีมมิง



## การพัฒนาแบบการจัดวางตัวกันคลื่นเพื่อลดทอนคลื่นและอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง

ดิษฐ์ ไทยกลาง<sup>1</sup>, ชวนากร ปุณณสิทธิกร<sup>1</sup>, อาภาศรี ชุ่มชื่น<sup>1\*</sup>, นิคม อ่อนสี<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรีัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง เลขที่ 179, หมู่ที่ 3, ตำบลไม้ฝาด, อำเภอสิเกา, จังหวัดตรัง, 92150, ประเทศไทย

\*E-mail: 06342@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรง คณะผู้จัดทำจึงศึกษาการจัดวางตัวกันคลื่นแบบ Xbloc ขนาด 6×6×2 เซนติเมตร เพื่อลดทอนคลื่นและลดการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเปรียบเทียบการจัดวาง 5 รูปแบบ ได้แก่ แบบโค้งครึ่งวงกลม แบบสลับฟันปลา แบบเว้นช่องว่าง แบบเส้นตรง และแบบตัววี ในอ่างจำลองคลื่น เพื่อศึกษาสัมประสิทธิ์การสะท้อน สัมประสิทธิ์การส่งผ่าน การลดทอนคลื่น และอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง ผลการศึกษาพบว่า แบบสลับฟันปลามีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนสูงสุด (0.75) ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านต่ำสุด (0.25) ลดทอนคลื่นได้มากที่สุด (74.78%) และมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งต่ำสุด ( $0.19 \pm 0.05$  มิลลิเมตรต่อชั่วโมง) ขณะที่แบบเว้นช่องว่างมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนต่ำสุด (0.49) ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านสูงสุด (0.51) ลดทอนคลื่นได้น้อยที่สุด (49.17%) และมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งสูงสุด ( $0.37 \pm 0.05$  มิลลิเมตรต่อชั่วโมง) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดวางตัวกันคลื่นมีผลต่อสัมประสิทธิ์การสะท้อน สัมประสิทธิ์การส่งผ่าน การลดทอนคลื่น และอัตราการกัดเซาะชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: เชือกกันคลื่น, Xbloc, การลดทอนคลื่น, การกัดเซาะชายฝั่ง



## การเตือนจุดสิ้นอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนล่วงหน้า ด้วยสเปกโทรสโกปีอิมพีแดนซ์เชิงเคมีไฟฟ้า

แวฟรูกอน เจ๊ะหมัด<sup>1</sup>, มูฮัมหมัดฟาติล สามัญ<sup>1</sup> และ ศิริรัช จันทรทองพูน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล, อําเภอมือเมืองสตูล, จังหวัดสตูล 91140, ประเทศไทย

\*E-mail: korn05331@gmail.com

### บทคัดย่อ

แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนเสื่อมสภาพลงตามการใช้งานจนถึงจุดสิ้นอายุการใช้งาน (End-of-Life; EOL) ซึ่งการตรวจพบเมื่อความจุลดลงถึงเกณฑ์แล้วมักสายเกินไปต่อการวางแผนบำรุงรักษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ค่าอิมพีแดนซ์จากการวัดสเปกโทรสโกปีอิมพีแดนซ์เชิงเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Impedance Spectroscopy; EIS) ได้แก่วัดความต้านทานอิเล็กโทรไลต์ (Re) และความต้านทานการถ่ายโอนประจุ (Rct) เป็นสัญญาณเตือนล่วงหน้าก่อนถึง EOL โดยวิเคราะห์ข้อมูลแบตเตอรี่รวม 46 เซลล์จากสามฐานข้อมูลอิสระ ได้แก่ NASA, Oxford และ CALCE ครอบคลุมสามชนิดสารเคมีและสี่ระดับอุณหภูมิ กำหนดค่าฐาน (baseline) จากค่ามัธยฐานของ 10 รอบแรก แล้ววัดระยะเวลาเตือนล่วงหน้า (lead time) เมื่อค่า Re หรือ Rct เพิ่มขึ้นเกินเกณฑ์ (threshold) ที่กำหนด พร้อมตรวจสอบความถูกต้องแบบ Leave-One-Out ผลการศึกษาพบว่าเมื่อค่า Re หรือ Rct เพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 10 จากค่าฐาน สามารถเตือนล่วงหน้าได้ 44-62 รอบก่อนถึง EOL และเมื่อเปรียบเทียบกับความต้านทานภายในแบบกระแสตรงพบว่า EIS ตรวจจับการเสื่อมสภาพในช่วงต้นได้ดีกว่าอย่างชัดเจน สรุปได้ว่าค่า Re และ Rct จาก EIS เป็นตัวชี้วัดเตือนล่วงหน้าที่น่าเชื่อถือได้และประยุกต์ใช้ข้ามชนิดแบตเตอรี่ได้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่

**คำสำคัญ:** แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน, สเปกโทรสโกปีอิมพีแดนซ์เชิงเคมีไฟฟ้า, การพยากรณ์อายุการใช้งาน, จุดสิ้นอายุการใช้งาน, ความต้านทานการถ่ายโอนประจุ







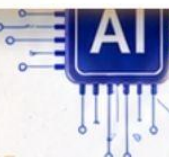
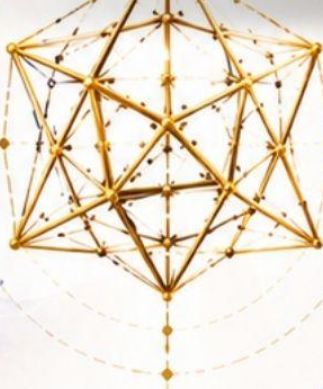
IDEA  
from imagination



INNOVATE  
with creativity



IMPACT  
the future

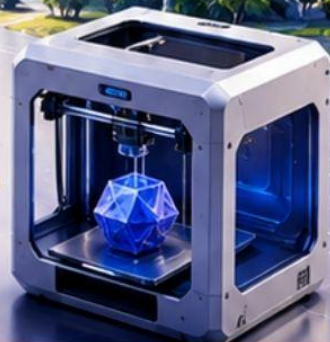


สาขา

# นวัตกรรม

ORAL PRESENTATION

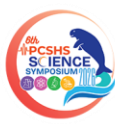
[THAI]







| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขา นวัตกรรม(บรรยายภาษาไทย)                                                                                                                                                   | หน้า |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| IN_TH_01    | การพัฒนาวัสดุปลูกไมโครกรีนจากเซลล์ไฮโดรเจลสังเคราะห์จากผักตบชวา ร่วมกับแอซิติคแบคทีเรีย ไชลินัม                                                                                           | 90   |
| IN_TH_02    | NanoRang: นวัตกรรมเม็ดฟู่จากนาโนอิมัลชันสารสกัดจากพืชด้วยเทคนิคอัลตราโซนิคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดสารตกค้างบนผักสด                                                                   | 91   |
| IN_TH_03    | การศึกษานวัตกรรมเท้าเทียมจากน้ำยางพาราผสมเส้นใยธรรมชาติร่วมกับโครงสร้างภายในจากการพิมพ์สามมิติ สำหรับผู้พิการทางขา ระดับกิจกรรมต่ำ                                                        | 92   |
| IN_TH_04    | การพัฒนาชุดทดสอบเรืองแสงในการตรวจสอบตัวบ่งชี้ทางชีวภาพโปรตีนเบต้าอะไมลอยด์จากสารคัดหลั่งสังเคราะห์ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อประยุกต์เป็นโปรแกรมช่วยในการวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์เบื้องต้น | 93   |
| IN_TH_05    | การพัฒนากล่องบรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากฟางข้าวและสารสกัดจากบัวบกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการชะลอการเน่าเสียของอาหาร                                                                                | 94   |
| IN_TH_06    | การออกแบบและพัฒนาแซทเทลไลต์อัจฉริยะที่ใช้สัญญาณ ความต่างศักย์ไฟฟ้าเพื่อประเมินระดับความเครียดของต้นพริก พร้อมการแสดงผลผ่านระบบแดชบอร์ดบน Raspberry Pi โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม   | 95   |
| IN_TH_07    | การพัฒนาวัสดุห่อหุ้มจากจีโอพอลิเมอร์เพื่อเพิ่มอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อในระบบเพาะฟักและเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชุมชนชายฝั่ง                                                     | 96   |
| IN_TH_08    | ฟิล์มถุงเพาะชำคาร์บอนกัมมันต์ที่เคลือบด้วยไฮโดรเจลเปลี่ยนสีตามค่า pH ของดิน                                                                                                               | 97   |
| IN_TH_09    | การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินความเสี่ยงโรคเบาหวานจากภาพเล็บด้วยการประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียมเชิงคอนโวลูชัน                                                                               | 98   |
| IN_TH_10    | การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับตรวจโรคในกาแฟพันธุ์โรบัสตา                                                                                                                                 | 99   |
| IN_TH_11    | หุ่นยนต์ปลาดูดซับไฮโดรคาร์บอนเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำในชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน                                                                                           | 100  |
| IN_TH_12    | RevoGuide: ระบบช่วยออกแบบอุปกรณ์นำเจาะเฉพาะบุคคลสำหรับงานศัลยกรรมข้อไหล่เทียมชนิดผกผัน                                                                                                    | 101  |
| IN_TH_16    | การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวินิจฉัยโรคด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเข้าถึงบริการสุขภาพในชุมชน                                                                                                         | 102  |



การพัฒนาวัสดุปลูกไมโครกรีนจากเซลลูโลสไฮโดรเจลสังเคราะห์จากผักตบชวา  
ร่วมกับแอซีโตแบคเตอร์ ไชลินัม

จิรภิญญา แซ่อ่อง<sup>1</sup> ปวีณนุช บุญประคอง<sup>1</sup> วิชญาดา โสทอง<sup>1</sup> นายพิพัฒน์ เชื้อเมืองพาน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย, 345 หมู่ 2 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

\*E-mail: Wittha096642@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการพัฒนาวัสดุปลูกไมโครกรีนจากไฮโดรเจลสังเคราะห์จากผักตบชวาร่วมกับแอซีโตแบคเตอร์ ไชลินัม เพื่อลดการเจริญเติบโตของเชื้อราในไมโครกรีนและเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกทั่วไป โดยเซลลูโลสที่ได้จากผักตบชวาถูกเชื่อมขวางโดยโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ให้กลายเป็นเซลลูโลสไฮโดรเจลโครงร่างตาข่าย สามมิติ (Three-dimensional network-structured hydrogel) วิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันเซลลูโลสไฮโดรเจลด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Fourier Transform Infrared Spectroscopy: FTIR) พบว่ามีการแสดงพีกที่ตำแหน่ง  $3330\text{ cm}^{-1}$  จากหมู่ไฮดรอกซิล ( $-\text{OH}$ ) ซึ่งบ่งชี้การเกิดพันธะไฮโดรเจนและโครงร่างตาข่ายสามมิติของไฮโดรเจล พีกที่ตำแหน่ง  $2920\text{ cm}^{-1}$  และ  $1050\text{ cm}^{-1}$  สอดคล้องกับพันธะ  $\text{C}-\text{H}$  และ  $\text{C}-\text{O}-\text{C}$  ของโครงสร้างเซลลูโลส ยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็น cellulose-based hydrogel ที่มีการเชื่อมโยงแบบ physical crosslinking วิเคราะห์การดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวีสเปกโตรสโกปี (Ultraviolet-Visible: UV-Vis) พบว่า มีค่าการดูดกลืนแสงอยู่ที่  $450\text{ nm}$ . วิเคราะห์ลักษณะทางพื้นผิวไฮโดรเจลด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) ภายใต้กำลังขยาย  $3000\times$  พบว่า มีขนาดของรูพรุนเฉลี่ย  $2.4 \pm 0.8\text{ }\mu\text{m}$  และทดสอบการดูดซับ (Swelling test) พบว่ามีค่าการดูดซับน้ำอยู่ที่  $518.07\%$  จากนั้นผสมเซลลูโลสไฮโดรเจลร่วมกับเชื้อแอซีโตแบคเตอร์ ไชลินัม ในอัตราส่วน 10:0, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5 และ 4:6 ml เมื่อนำเมล็ดต้นอ่อนทานตะวันมาปลูกในวัสดุปลูกทุกอัตราส่วนโดยที่ไม่มีการรดน้ำมาเปรียบเทียบกับการใช้กระดาษทิชชูที่รดน้ำทุกวันมาปลูกเป็นเวลา 7 วัน จากการสังเกต พบว่า วัสดุปลูกทุกอัตราส่วนไม่พบการเจริญของเชื้อรา และที่อัตราส่วน 7:4 และ 6:4 ml มีการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันที่เร็วและสม่ำเสมอที่สุดโดยมีความสูงเฉลี่ยประมาณ  $6.2 \pm 0.4\text{ cm}$

คำสำคัญ: Tagetes erecta, HepG2, cytotoxicity, ฟีนอลิก, ฟลาโวนอยด์



## NanoRang: นวัตกรรมเม็ดฟู่จากนาโนอิมัลชันสารสกัดรางจืดด้วยเทคนิคอัลตราโซนิกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดสารตกค้างบนผักสด

ศุภิสรา ลีวิริยะพันธุ์<sup>1</sup>, หทัยภัทร จันทรวงศ์<sup>1</sup>, นวนันท์ ญาตประชุม<sup>1</sup> และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย พิชญ์โลก อำเภอเมืองพิชญ์โลก จังหวัดพิชญ์โลก 65000

\*อีเมลล์: suphisaraleewiriyaphan@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้พัฒนาเม็ดฟู่ล้างผักจากนาโนอิมัลชันสารสกัดใบรางจืด โดยเริ่มจากสกัดใบรางจืดด้วยน้ำร้อน ได้สารฟีนอลิกรวม (TPC) 61.90 mg GAE/g dry weight แล้วนำมาเตรียมนาโนอิมัลชัน (O/W) ด้วยเครื่องอัลตราโซนิก โดยใช้สูตรที่เหมาะสมคือ สารสกัด 1 mL น้ำมันมะพร้าว 1 mL Tween 80 5 mL และน้ำกลั่น 43 mL ยืนยันอนุภาคนาโนด้วยปรากฏการณ์ทินดอลล์ ก่อนนำไปอบแห้งด้วยมอลโทเดกสตริน แล้วผสมกับกรดซิตริกและโซเดียมไบคาร์บอเนตเพื่อขึ้นรูปเม็ดฟู่ โดยตำรับที่พัฒนาขึ้น (F0-F4) ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ละลายหมดใน 0.41-4.12 นาที และมี pH 6.29-6.59 ที่ปลอดภัยต่อผิวหนัง ผลการทดสอบล้างสารไทรอะโซฟอสบนผักคะน้า พบว่าสูตรนาโนรางจืดที่ดีที่สุด (T4) มีประสิทธิภาพกำจัดสารพิษสูงสุดถึง 97% ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ (65%) เม็ดฟู่เปล่า (81%) น้ำเปล่า (73%) และสารสกัดล้วน (30%) อย่างเห็นได้ชัด เมื่อวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Bliss Independence ยืนยันว่าประสิทธิภาพจริง (97%) สูงกว่าค่าคาดหวัง (76.2%) แสดงถึง ผลเสริมฤทธิ์ (Synergistic Effect) เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเม็ดฟู่ช่วยกระจายตัวนาโนอิมัลชันให้เข้าสัมผัสและทำลายสารเคมีตกค้างบนผิวผักได้อย่างทั่วถึง

**คำสำคัญ:** นาโนอิมัลชัน (Nano-emulsion), เม็ดฟู่ (Effervescent tablets), สารสกัดรางจืด (Thunbergia laurifolia extract), อัลตราโซนิก (Ultrasonication), ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (Tyndall effect)

การศึกษานวัตกรรมเท้าเทียมจากน้ำยางพาราผสมเส้นใยธรรมชาติ ร่วมกับโครงสร้างภายในจากการพิมพ์สามมิติ  
สำหรับผู้พิการทางขาในระดับกิจกรรมต่ำ

ธนกร สุทธิประภา<sup>1</sup>, เบญญาภา กัญญะพิลา<sup>1</sup>, ปิยะวรรณ สุโพธิ์ชัย<sup>1</sup>, พงศกร พงศ์คำ<sup>1\*</sup>, ธวัชชัย จันทร์สอาด<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

<sup>2</sup>สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ, ถนนติวานนท์, ตำบลตลาดขวัญ, อำเภอเมือง, จังหวัดนนทบุรี 11000, ประเทศไทย

\*E-mail: Thanakorn05607@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาเท้าเทียมต้นแบบที่มีสมรรถนะเชิงกลสูง แข็งแรง ยึดหยุ่น และมีต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อเป็นทางเลือกในการเข้าถึงกายอุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางขาในระดับกิจกรรมต่ำ (ระดับ K1-K2) โดยประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพในท้องถิ่นร่วมกับเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุโครงสร้างแกนในด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (FDM) ระหว่าง PLA PRO และ PLA MATTE 2) การออกแบบและทดสอบโครงสร้างภายในรองรับแรงกดใน 3 รูปแบบ ได้แก่ โครงสร้างแบบมาตรฐาน (Conventional Structure) โครงสร้างแบบเลียนแบบเท้ามนุษย์ (Biomimetic Structure) และโครงสร้างแบบรองเท้าส้นสูง (High Heel Structure) และ 3) การพัฒนาวัสดุคอมโพสิตเปลือกนอกด้วยน้ำยางพาราธรรมชาติเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ 3 ชนิด ได้แก่ เส้นใยเปลือกมะพร้าว เส้นใยกาบกล้วย และเส้นใยใบสับปะรด ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบคุณสมบัติเชิงดึงของพลาสติกชีวภาพตามมาตรฐาน ASTM D638 พบว่า PLA PRO รับแรงดึงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 2,063.31 MPa สูงกว่า PLA MATTE ที่รับแรงได้ 1,619.71 MPa สำหรับการทดสอบแรงกดอัดของโครงสร้างแกนใน พบว่าโครงสร้างภายในแบบมาตรฐานรับแรงกดอัดได้สูงสุดเฉลี่ยที่ 6,135.67 N ในส่วนของวัสดุผิวภายนอก พบว่าคอมโพสิตยางพาราเสริมแรงด้วยเส้นใยมะพร้าวให้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยทนทานต่อแรงดัดและการดูดซับแรงกระแทกได้ดีที่สุด เมื่อนำเท้าเทียมต้นแบบโครงสร้างแกนใน PLA PRO ทรงมาตรฐานร่วมกับผิวเปลือกนอกคอมโพสิตยางพาราผสมใยมะพร้าวเข้าทดสอบภายใต้มาตรฐานสากล ISO 10328 สามารถต้านทานแรงสถิติสูงสุดได้เฉลี่ยที่ 1,416.67 N ซึ่งผ่านมาตรฐานระดับ P3 สำหรับผู้ใช้งานที่มีน้ำหนักตัวไม่เกิน 60 กิโลกรัม นวัตกรรมนี้ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนการนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศที่มีราคาสูง แต่ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้น้ำยางพาราและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรภายในประเทศอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เท้าเทียมต้นแบบ, PLA Pro, PLA Matte, การพิมพ์สามมิติ



การพัฒนาชุดทดสอบเรืองแสงในการตรวจสอบตัวบ่งชี้ทางชีวภาพโปรตีนเบต้าอะไมลอยด์  
จากสารคัดหลั่งสังเคราะห์ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อประยุกต์เป็นโปรแกรม  
ช่วยในการวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์เบื้องต้น

กตเวที สว่างศรี<sup>1</sup>, ณวรัตน์ นิธิวัชรปริญญ์<sup>2</sup>, อธิระวุฒิ จันทะพันธ์<sup>1</sup> \* และ วิระพงษ์ คันธะมาลา<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05868@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดทดสอบเชิงสีในการตรวจสอบโรคอัลไซเมอร์เบื้องต้น โดยการศึกษาความจุของกระดาษทดสอบ การศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสี Thioflavin T ออกแบบกล่องควบคุมแสงและพัฒนาแอปพลิเคชันในการวิเคราะห์สีที่ได้จากชุดทดสอบเชิงสีสำหรับวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์เบื้องต้น 2) เพื่อเปรียบเทียบค่าการเรืองแสงของสี Thioflavin T ที่ผสมกับโปรตีนเบต้าอะไมลอยด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ จากชุดทดสอบเชิงสี และ Microplate reader จากการออกแบบชุดทดสอบเชิงสีและเปรียบเทียบค่าการเรืองแสงด้วยเครื่อง microplate reader พบว่ากระดาษทดสอบและกล่องควบคุมแสงสามารถใช้ทดสอบเชิงสีของสีและโปรตีนโดยทำให้แสงมีความคงที่และสม่ำเสมอช่วยลดแสงภายนอกที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของภาพถ่าย โดยจากการถ่ายรูปและวิเคราะห์ผลของภาพถ่ายด้วยโปรแกรม imageJ ที่โปรตีนเข้มข้น 1–1,000 pg/ml พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปรตีนในช่วง 1–10 pg/ml กับค่า average fluorescence intensity มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงมากที่สุด โดยมีค่า  $R^2 = 0.9757$  ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกราฟวิเคราะห์ด้วยเครื่อง microplate reader มาตรฐาน ในช่วงความเข้มข้น 1–10 pg/ml ที่มีค่า  $R^2 = 0.9872$  และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดสอบดังกล่าว ความถูกต้องแม่นยำของชุดทดสอบเชิงสีที่พัฒนาขึ้นอยู่ที่ 89.72% และเครื่อง microplate reader มาตรฐานอยู่ที่ 95.28% และจากการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ (one way ANOVA) ของค่าการเรืองแสงที่ได้จากทั้งสองวิธีพบว่าไม่ได้มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าชุดทดสอบเชิงสีที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการเรืองแสงได้อย่างสอดคล้อง ถูกต้องแม่นยำ และเที่ยงตรงกับวิธีมาตรฐาน ดังนั้นการพัฒนาแอปพลิเคชันในการวิเคราะห์ภาพถ่ายการเรืองแสงของโปรตีนเบต้าอะไมลอยด์และสีไทโอฟลาวินที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์เบื้องต้น ที่สามารถช่วยให้เพิ่มโอกาสการตรวจเจอโรคอัลไซเมอร์ของผู้ป่วยในระยะแรกและลดปัญหาภาวะสมองเสื่อมของโรคอัลไซเมอร์ในผู้ป่วยระยะท้ายที่มีเพิ่มสูงขึ้นในประเทศไทย

คำสำคัญ (Keywords) : โรคอัลไซเมอร์, โปรตีนเบต้าอะไมลอยด์

## การพัฒนาถ่วงบรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากฟางข้าวและสารสกัดจากบัวบกเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการชะลอการเน่าเสียของอาหาร

ญาณิศา คงนอก<sup>1</sup> และภัทรธรา ทิพย์โภชน<sup>1</sup> นายเกียรติศักดิ์ บุตรสุด<sup>1\*</sup> และนายศิรส์ บัวเรียน<sup>1\*</sup>

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ 299 หมู่ 2 ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 31150

\*Email: 467PatlapaThippoach@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสกัดเซลล์ลูโลสจากฟางข้าว การสกัดฟลาโวนอยด์จากบัวบก และการประเมินคุณสมบัติของถ่วงบรรจุภัณฑ์ชีวภาพที่เคลือบด้วยสารสกัดบัวบกในการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียของอาหารโดยเฉพาะเนื้อสด โดยนำฟางข้าวแห้งบดละเอียด 20 กรัม และแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4% ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 90 °C นาน 2 ชั่วโมง จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นเพื่อชะล้างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จากนั้นทำให้แห้งเพื่อให้ได้เซลล์ลูโลส และสกัดสารสกัดจากบัวบก ใช้ใบสดบัวบก 100 กรัม แช่ในเอทานอล 70% ปริมาตร 500 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:5 w/v) กวนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง กรองและระเหยตัวทำละลายด้วย rotary evaporator ที่ 45 °C จนได้สารสกัดเข้มข้น จากนั้นขึ้นรูปถ่วงบรรจุภัณฑ์ชีวภาพใช้แป้งมันสำปะหลัง 6 กรัม และเซลล์ลูโลส 4 กรัม (อัตราส่วน 60:40 w/w) เติมน้ำเกลือ 3 กรัม และกรดซิตริก 0.5 กรัม คนส่วนผสมให้เข้ากันเทลงแม่พิมพ์ตัวอย่าง และทำให้แห้งที่ 60 °C เพื่อให้แข็งตัว ตัดบรรจุภัณฑ์ตัวอย่างขนาด 2×2×2 เซนติเมตร จากนั้นเตรียมสารเคลือบโดยใช้เจลาติน 10% (w/v) ผสมกับสารสกัดบัวบกที่ความเข้มข้น 0%, 25%, 50% และ 75% (v/v) เคลือบถ่วงบรรจุภัณฑ์และทำให้แห้ง ประเมินคุณสมบัติของถ่วงบรรจุภัณฑ์ชีวภาพโดยการทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* แบบเลี้ยงบนจานเพาะเชื้อโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงยับยั้งเชื้อ (inhibition zone) การทดสอบการย่อยสลายในดินโดยติดตามการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและโครงสร้างทุก 10 วัน จนครบ 30 วัน และการวัดสมบัติเชิงกลโดยการทดสอบความทนต่อแรงดึง โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ถนอมอาหารที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนตามหลัก SDGs เป้าหมายที่ 9 และ 12 สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้

คำสำคัญ: พลาสติกชีวภาพ; สารสกัดบัวบก; เซลล์ลูโลส; *Escherichia coli*



การออกแบบและพัฒนาแชทบอตอัจฉริยะที่ใช้สัญญาณ ความต่างศักย์ไฟฟ้า เพื่อประเมินระดับ  
ความเครียดของต้นพริก พร้อมการแสดงผลผ่านระบบเดสก์ท็อปบน Raspberry Pi โดยใช้กระบวนการ  
ออกแบบเชิงวิศวกรรม

สุวิจักขณ์ จันทรเรือง<sup>1</sup>, วชิรวิทย์ เอี่ยมวิสัย<sup>1\*</sup>, สุนันทา ศิริมงคล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี ,ตำบลห้วยโป่งอำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120 ประเทศไทย

\*E-mail: suwujukarty4@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา LINE Chatbot สำหรับให้คำแนะนำด้านการปลูก การดูแลรักษา และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชในพริก เพื่อ สนับสนุนเกษตรกรและผู้สนใจปลูกพริกให้สามารถเข้าถึงข้อมูลทางการเกษตรได้ อย่างสะดวก รวดเร็ว และเหมาะสม ผ่านแพลตฟอร์ม LINE ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่มี การใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แชทบอตถูกออกแบบให้สามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการ ปลูกพริก การดูแลรักษาในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต การป้องกันและรับมือกับโรคพืช และแมลงศัตรูพืชที่พบบ่อย รวมถึงแนวทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่สามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง นอกจากนี้ โครงการยังมีการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความต่างศักย์ ไฟฟ้าของต้นพริกโดยใช้ Raspberry Pi เพื่อนำข้อมูลที่วัดได้มาเชื่อมต่อกับ LINE Chatbot และใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินระดับความเครียดของพืชในเบื้องต้น การพัฒนาโครงการใช้เทคโนโลยี LINE Messaging API ร่วมกับ ระบบเซิร์ฟเวอร์สำหรับการรับ-ส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ ผลการพัฒนาแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถให้คำแนะนำด้านการปลูกพริกและแสดงข้อมูลการประเมินความเครียด ของพืชได้อย่างเหมาะสม ช่วยลดข้อจำกัดด้านการเข้าถึงความรู้ทางการเกษตร และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการปลูกพริกได้ในอนาคต

คำสำคัญ: Chatbot, โรคในพริก, ความเครียดในพืช, ค่าความต่างศักย์



## การพัฒนาวัสดุหีบห่อจากจีโอพอลิเมอร์เพื่อเพิ่มอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อในระบบเพาะฟัก และเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชุมชนชายฝั่ง

ภัทรพล กัตติกมาส<sup>1</sup>, ชุนทอง คล้ายทอง<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

Email: pattarapol.kat@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

หอยเป่าฮื้อ (*Halotis asinina*) เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูง แต่การเพาะเลี้ยงยังประสบปัญหาอัตราการรอดต่ำในระยะตัวอ่อน เนื่องจากขาดวัสดุหีบห่อที่เหมาะสม วัสดุทั่วไป เช่น ท่อ PVC และปูนซีเมนต์ แม้หาง่ายและราคาถูก แต่มีข้อจำกัดด้านพื้นผิว ความทนทาน และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โครงการนี้มุ่งพัฒนาวัสดุหีบห่อจากจีโอพอลิเมอร์ที่ปลอดภัยและสอดคล้องกับพฤติกรรมของหอยเป่าฮื้อ โดยศึกษาความเหมาะสมของสูตร พื้นผิว และรูปทรงที่แตกต่างกัน จากผลการทดลองพบว่า จีโอพอลิเมอร์ทุกสูตรมีความคงรูปดี ไม่มีการแตกร้าว และมีค่า pH อยู่ในช่วงปลอดภัย (7.75–8.15) โดยสูตร 10M มีสมบัติเด่นที่สุด ทั้งด้านความทนทานต่อน้ำทะเล การดูดซึมน้ำในระดับเหมาะสม และค่ากำลังอัดสูงสุดที่ 35.10 MPa ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานในระบบเพาะฟัก การศึกษารูปแบบทางกายภาพพบว่า พื้นผิวร่องคลื่นและรูปทรงช่องโพรงช่วยเพิ่มการยึดเกาะและอัตราการรอดของหอยได้มากที่สุด โดยมีอัตราการรอด  $77.50 \pm 3.19\%$  และ  $85.00 \pm 4.30\%$  ตามลำดับ เมื่อทดสอบในระบบเพาะฟักจริง วัสดุหีบห่อจีโอพอลิเมอร์ให้ค่าอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อสูงสุด  $90.83 \pm 1.67\%$  มากกว่าปูนซีเมนต์ ( $84.17 \pm 1.67\%$ ) และ PVC ( $65.79 \pm 1.49\%$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ การประเมินความคุ้มค่าพบว่าวัสดุจีโอพอลิเมอร์สร้างกำไรสูงสุด 42,723 บาทต่อตารางเมตร แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของจีโอพอลิเมอร์สูตร 10M ในการเพิ่มอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชุมชนชายฝั่งได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: หอยเป่าฮื้อ, วัสดุหีบห่อ, จีโอพอลิเมอร์



## ฟิล์มถ่วงเพาะข้าวคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเปลี่ยนสีตามค่า pH ของดิน

ภักจิรา ดำรงมุกดาธรรม<sup>1</sup>, ชลธิชา ดีบุตร<sup>1</sup>, อรวรรณ ศรีไตรรัตน์<sup>1\*</sup> และ ธนัญชนก ศิริรักษ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขา, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ตำบลแสนสุข, อำเภอเมืองชลบุรี, จังหวัดชลบุรี 20131, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706403@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

จากความนิยมปลูกพืชในเมืองที่เน้นความสะดวกสบาย ไม่เสียเวลาในการดูแลรักษา นำไปสู่การพัฒนาฟิล์มถ่วงเพาะข้าวคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเปลี่ยนสีตามค่า pH ของดินที่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติและสามารถเปลี่ยนสีตามค่า pH ของดิน เพื่อให้ผู้ปลูกสามารถควบคุมปัจจัยค่า pH ของดินที่เหมาะสมต่อการเติบโตของต้นกล้าได้อย่างเหมาะสม ขั้นตอนการสังเคราะห์คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Carboxymethyl cellulose, CMC) จากเส้นใยมะพร้าว โดยศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลาย NaOH ในกระบวนการอีเทอร์ิฟิเคชัน (Etherification) ต่อการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิค FTIR และค่าระดับการแทนที่ (Degree of Substitution: DS) ตามมาตรฐาน ASTM D1439-03 ร่วมกับการพัฒนาฟังก์ชันการเปลี่ยนสีตามค่า pH ของดิน โดยศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดดอกอัญชันที่ส่งผลต่อความเข้มข้นแอนโทไซยานิน ด้วยวิธี pH differential เพื่อหาความเข้มข้นที่สามารถทำให้ฟิล์มเปลี่ยนสีตามค่า pH ได้อย่างชัดเจน พบว่าสารละลาย NaOH ที่ความเข้มข้น 20% w/v ส่งผลให้หมู่ฟังก์ชันของ CMC สังเคราะห์สอดคล้องกับ CMC เจริญพันธุ์มากที่สุด โดยมีค่า DS ที่เหมาะสมต่อการอุ้มน้ำของฟิล์ม และสารสกัดดอกอัญชันที่มีความเข้มข้น 5% w/v มีความเข้มข้นของแอนโทไซยานินสูงสุดคือ 24.8 mg/L ซึ่งสามารถสังเกตการเปลี่ยนสีฟิล์มตามค่า pH ได้อย่างชัดเจน

**คำสำคัญ :** คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส, เทคนิค FTIR, ค่าระดับการแทนที่ (DS), วิธี pH differential, แอนโทไซยานิน





## การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินความเสี่ยงโรคเบาหวานจากภาพเล็บ ด้วยการประมวลผลภาพ และโครงข่ายประสาทเทียมเชิงคอนโวลูชัน

กันตวิทย์ มาลากรอง<sup>1</sup>, จรรย์พร นรเศรษฐกุล<sup>1</sup> และ ปิยะนุช เขียวอร่าม<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67kantawit.mal@pccphet.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคเบาหวานเป็นหนึ่งในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก การตรวจคัดกรองส่วนใหญ่อาศัยการตรวจระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งอาจไม่สะดวกสำหรับการตรวจเบื้องต้น โรคเบาหวานส่งผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและหลอดเลือดฝอย ทำให้ลักษณะของเล็บ เช่น สี พื้นผิว และรูปร่าง เปลี่ยนแปลงไปจากบุคคลทั่วไป โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับประเมินความเสี่ยงโรคเบาหวานจากภาพเล็บ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการประมวลผลภาพร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมเชิงคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network: CNN) เพื่อช่วยคัดกรองความเสี่ยงเบื้องต้นได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่รุกรานร่างกาย การศึกษานี้ใช้ภาพเล็บสำหรับฝึกแบบจำลองจำนวน 128 ภาพ แบ่งเป็นภาพเล็บของผู้ป่วยโรคเบาหวาน 64 ภาพ และบุคคลปกติ 64 ภาพ พร้อมทดสอบด้วยภาพที่ไม่เคยใช้ในการฝึกจำนวน 24 ภาพ ระบบวิเคราะห์ลักษณะของเล็บด้านสี พื้นผิว และรูปร่าง แล้วนำผลการจำแนกของแบบจำลอง CNN มาประเมินระดับความเสี่ยง พร้อมแสดงผลผ่านเว็บไซต์ร่วมกับคำแนะนำเบื้องต้นและตัวอย่างภาพเล็บที่มีลักษณะใกล้เคียงจากฐานข้อมูล ผลการทดลองพบว่า ระบบสามารถจำแนกภาพเล็บได้ถูกต้อง 23 จาก 24 ภาพ คิดเป็นความแม่นยำร้อยละ 95.83 แสดงให้เห็นว่าระบบมีศักยภาพในการใช้เป็นเครื่องมือช่วยคัดกรองความเสี่ยงโรคเบาหวานเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ระบบไม่สามารถใช้แทนการวินิจฉัยทางการแพทย์ได้ และควรมีการพัฒนาด้วยชุดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และหลากหลายมากขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานจริงในอนาคต

**คำสำคัญ:** โรคเบาหวาน, ภาพเล็บ, โครงข่ายประสาทเทียมเชิงคอนโวลูชัน, การประมวลผลภาพ, เว็บไซต์คัดกรอง



## การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับตรวจโรคในกาแฟพันธุ์โรบัสตา

### Development of an Autonomous Robot for Disease Detection in Robusta Coffee.

กฤตเมธ ยิ่งยง<sup>1</sup> ปภากร สายร่วมญาติ<sup>1</sup> ณัฐวุฒิ สมาคม<sup>1</sup>

รฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น<sup>1\*</sup> กุศลสิน ทิพย์มโนสิงห์<sup>1\*</sup> บุญยชนะ ภูระหงษ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, เขตลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706349@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับตรวจจับและจำแนกโรคราสนิมและโรคไรแดงในใบกาแฟพันธุ์โรบัสตา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคใต้ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและความล่าช้าในการสำรวจโรคด้วยสายตา ระบบขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ถูกออกแบบด้วยโครงสร้าง Rocker-Bogie Suspension 6 ล้อ เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ผ่านภูมิประเทศที่ลาดชันและขรุขระของสวนกาแฟได้ การประมวลผลถูกออกแบบในลักษณะ Edge AI โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi 4 เป็นหน่วยประมวลผลหลักในการรันโมเดลปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกโรคแบบออฟไลน์ และส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่งโรคที่ตรวจพบจากโมดูล GPS กลับไปยังผู้ควบคุมผ่านระบบสื่อสารไร้สายระยะไกล LoRa SX1278 จากการทดลองเทรนและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล YOLO จำนวน 5 เวอร์ชัน (YOLOv5n, YOLOv8n, YOLOv9t, YOLOv11n และ YOLOv12n) บนชุดข้อมูลภาพถ่ายใบกาแฟขนาด 640×640 พิกเซล จำนวน 100 Epochs พบว่า โมเดล YOLOv9t ให้ค่าความแม่นยำรวมเฉลี่ย (mAP@0.5) สูงที่สุดที่ 0.690 รองลงมาคือ YOLOv11n ที่ 0.689 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความแม่นยำและความเร็วในการประมวลผล (Inference Time) คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ YOLOv11n เป็นโมเดลหลัก เนื่องจากมีความเร็วในการประมวลผลสูงที่สุดในกลุ่มโมเดลที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งมีความเหมาะสมสูงสุดในการนำไป Deploy บนอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด ผลการทดสอบภาคสนามยืนยันว่า หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่และตรวจจับจำแนกโรคพืชพร้อมระบุพิกัดได้อย่างถูกต้องแบบเรียลไทม์ นวัตกรรมนี้จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ (ประมาณ 15,000 บาท) ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการโรคพืชได้อย่างแม่นยำและยั่งยืน

**คำสำคัญ:** หุ่นยนต์อัตโนมัติ, YOLOv11, โรคกาแฟโรบัสตา, ปัญญาประดิษฐ์ส่วนขอบ, การเกษตรอัจฉริยะ



## หุ่นยนต์ปลาดูดซับไฮโดรคาร์บอนเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำในชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

เปรมกมล คุมพล<sup>1</sup>, ณิชารีย์ หนูเงิน<sup>1</sup> และอาภาศรี ชุ่มชื่น<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรีัง, 196 หมู่ 4, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: pcctr9200@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การปล่อยน้ำเสียหรือคราบไขมันจากครัวเรือนเป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำ คราบไขมันจะปกคลุมผิวน้ำขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและยับยั้งกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ แม้ว่าปัจจุบันจะมีวิธีการจัดการคราบไขมัน เช่น การใช้สารเคมีกำจัดคราบหรือการเผาทำลาย ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็นการสะสมของสารพิษในน้ำและตะกอน เกิดมลพิษทางอากาศ จึงจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการใหม่ที่มีความปลอดภัยและยั่งยืนกว่า ทางคณะผู้จัดทำจึงสร้างหุ่นยนต์ปลาดูดซับไฮโดรคาร์บอนในแหล่งน้ำชุมชน โดยศึกษาประสิทธิภาพแผ่นดูดซับไฮโดรคาร์บอนจากวัสดุธรรมชาติเพื่อใช้เป็นไส้กรอง พบว่า ดอกหญ้าขจรจบมีความสามารถในการดูดซับไฮโดรคาร์บอนเฉลี่ยมากที่สุดร้อยละ 79.40 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลาจากพลาสติกขนาด 17 x 41.2 x 30 เซนติเมตร ใช้หุ่นเป็นฐานในการลอยบนผิวน้ำ มีมอเตอร์หมุนใบพัดด้านข้างของตัวปลาให้เคลื่อนที่ แขน 2 ข้างของหุ่นยนต์ปลาติดดอกหญ้าขจรจบเพื่อดูดซับคราบไขมันบนผิวน้ำพร้อมกวาดคราบไขมันบนผิวน้ำให้เคลื่อนเข้าหาตัวปลาช่วยต่อการดูดคราบไขมันเข้าระบบบำบัดน้ำในตัวปลาที่มีระบบกรองและไส้กรองจากดอกหญ้าขจรจบซึ่งมีอัตราการกรองน้ำมัน 2 ลิตรต่อนาที ก่อนปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำมีเซนเซอร์ตรวจวัดคราบไขมันค่า pH ถ้าผ่านเกณฑ์มาตรฐานปล่อยน้ำทิ้งระบบจะปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำ ควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk IoT บนโทรศัพท์มือถือ ดังนั้น หุ่นยนต์ปลาดูดซับไฮโดรคาร์บอนที่สร้างขึ้นสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำทิ้งได้แล้วยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและใช้ระบบเทคโนโลยีพัฒนานวัตกรรมเพื่อคุณภาพความเป็นอยู่ที่ยั่งยืนในอนาคต

**คำสำคัญ:** สารไฮโดรคาร์บอน, หุ่นยนต์ปลา, มลพิษทางน้ำจากคราบไขมัน



## RevoGuide:

### ระบบช่วยออกแบบอุปกรณ์นำเจาะเฉพาะบุคคลสำหรับงานศัลยกรรมข้อไหล่เทียมชนิดผกผัน

อรุณรัตน์ เนาวเกตุ<sup>1</sup>, อธิวัฒน์ งามเดชา<sup>1</sup>, อภิเดช พงศ์แผ้ว<sup>1\*</sup>, กวิน การุณรัตนกุล<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล, ตำบลสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดสกล 91140, ประเทศไทย

<sup>2</sup> สวทช. (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ) สำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เลขที่ 111 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

\*E-mail: onrattha.n@pcst.ac.th

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการแพทย์เฉพาะบุคคล (Personalized Medicine) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการรักษาผู้ป่วยมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์นำเจาะเฉพาะบุคคล (Patient-Specific Surgical Guide) ซึ่งช่วยให้การผ่าตัดมีความแม่นยำและสอดคล้องกับลักษณะทางกายวิภาคของผู้ป่วยแต่ละราย อย่างไรก็ตาม กระบวนการออกแบบอุปกรณ์ดังกล่าวยังคงมีความซับซ้อน ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และใช้เวลาในการดำเนินงานค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังมีการพึ่งพาซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่มีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเข้าถึงและการนำไปประยุกต์ใช้งานในวงกว้าง จากการศึกษากระบวนการทำงานจริง พบว่าหลายขั้นตอนยังคงต้องดำเนินการด้วยมือทั้งหมด ส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อน ใช้เวลานาน และยากต่อการพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนากระบวนการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะเฉพาะบุคคลให้มีความรวดเร็ว เป็นระบบ และเข้าถึงได้มากขึ้น

RevoGuide:ระบบช่วยออกแบบอุปกรณ์นำเจาะเฉพาะบุคคลสำหรับงานศัลยกรรมข้อไหล่เทียมชนิดผกผัน โดยประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ Open-source ร่วมกับการออกแบบ Workflow และการเขียน Script เพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดระยะเวลาในการออกแบบ และลดการพึ่งพาซอฟต์แวร์ที่มีต้นทุนสูง ส่งผลให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์เฉพาะบุคคลในอนาคตได้

คำสำคัญ: Open-source, Drill guide, Pre-operative Planning, Scapula, Reverse Shoulder Arthroplasty (RSA)



การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวินิจฉัยโรคต้อด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเข้าถึงบริการสุขภาพในชุมชน  
Development of an AI-Based Cataract Diagnostic Device to Improve Access  
to Healthcare Services in Communities

ณัชชา แนนอุดร<sup>1</sup> ศุภธิดา ทิพบัลลภา<sup>1</sup> พชรพล บุญรอด<sup>1\*</sup> สุปราณี ดิงสะ บีแวน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย อุบลราชธานี, ตำบลกระโสม, อำเภอเมือง, จังหวัดอุบลราชธานี 34000, ประเทศไทย

\*อีเมล: [natcha@pcshsub.ac.th](mailto:natcha@pcshsub.ac.th)

### บทคัดย่อ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยโรคต้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะต้อกระจก ต้อเนื้อ และต้อลม ซึ่งสามารถตรวจพบได้จากภายนอกและรักษาได้หากได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่ระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตาม โรงพยาบาลชุมชนและสถานพยาบาลขนาดเล็กยังขาดแคลนจักษุแพทย์และอุปกรณ์เฉพาะทาง ทำให้ผู้ป่วยจำนวนมากไม่ได้รับการตรวจอย่างทันท่วงที โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับช่วยตรวจวินิจฉัยโรคต้อเบื้องต้น โดยใช้กล้องไมโครสโคป USB ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ สามารถจำแนกดวงตา 4 ประเภท ได้แก่ ต้อกระจก ต้อเนื้อ ต้อลม และต้อปักษิ พร้อมทั้งแบ่งส่วนภาพ (Image Segmentation) เพื่อคำนวณสัดส่วนพื้นที่รอยโรคเทียบกับพื้นที่ดวงตา การดำเนินงานประกอบด้วย การรวบรวมภาพดวงตาเพื่อสร้างชุดข้อมูลและฝึกโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยใช้เทคนิค Hybrid Pipeline ซึ่งผสานการแบ่งส่วนภาพด้วย YOLO11 Seg และการจำแนกประเภทโรค (Classification) พร้อมเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลจำนวน 6 โมเดล โดยประเมินด้วย Accuracy, Precision, Recall, F1-score และ Confusion Matrix นอกจากนี้ยังพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก (GUI) สำหรับแสดงผลการวินิจฉัยแบบเรียลไทม์ ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่าโมเดล YOLO11n ให้ค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-score เท่ากับ 100% บนชุดข้อมูลทดสอบ แสดงศักยภาพของระบบในการเป็นเครื่องมือช่วยคัดกรองและวินิจฉัยเบื้องต้น แม้อุปกรณ์ยังอยู่ในระดับต้นแบบ แต่มีต้นทุนต่ำและมีแนวโน้มช่วยเพิ่มการเข้าถึงบริการตรวจคัดกรองโรคตาในระดับชุมชนได้

คำสำคัญ: โรคต้อ, ปัญญาประดิษฐ์, การเรียนรู้เชิงลึก, Hybrid pipeline, การวินิจฉัยโรค





— ABSTRACT OF —  
**CONTRIBUTED PAPER**  
— ORAL AND POSTER PRESENTATION —

**ORAL PRESENTATION**  
[ ENGLISH ]

**SECTION**



**Mathematics**



**Computer**



**Biology and Environment**



**Chemistry**



**Physics and Astronomy**



**Innovation**

“ DRIVING THE FUTURE  
WITH **SCIENTIFIC INNOVATION** ”



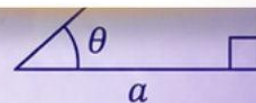




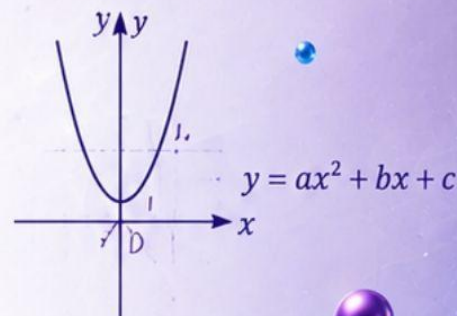
$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$
$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$
$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

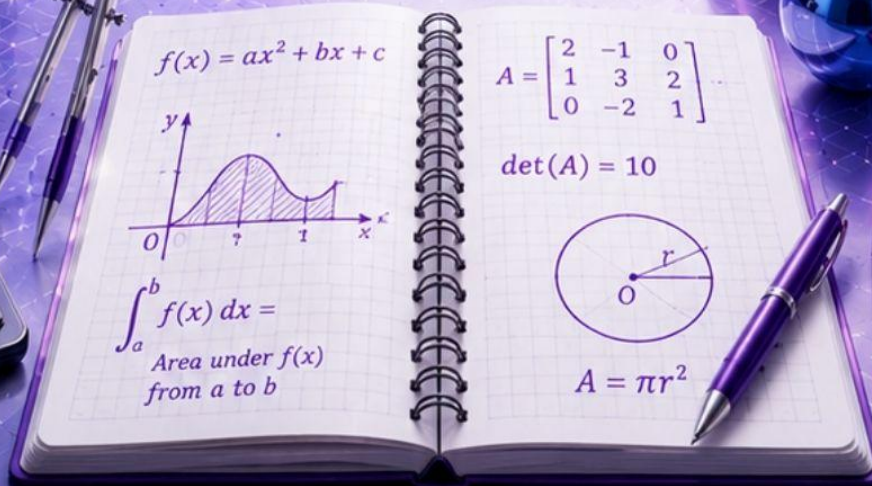
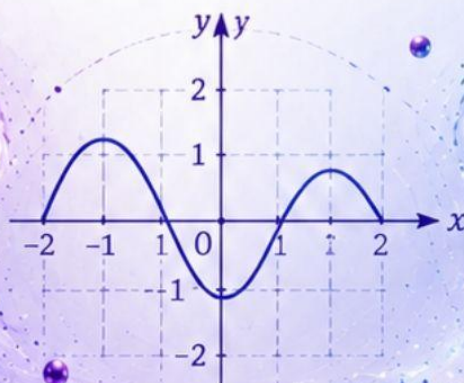
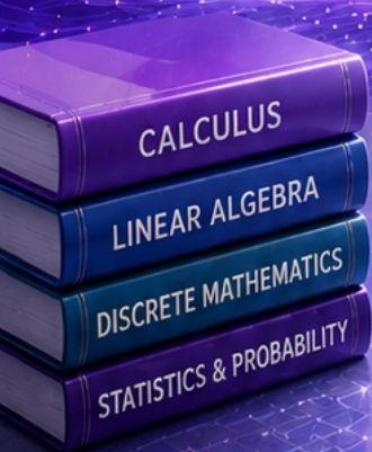


$$a^2 + b^2 = c^2$$

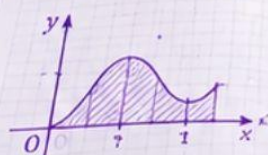


# MATHEMATICS

## ORAL PRESENTATION [ENGLISH]



$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

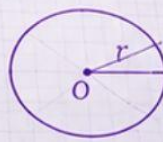


$$\int_a^b f(x) dx =$$

Area under  $f(x)$   
from  $a$  to  $b$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = 10$$



$$A = \pi r^2$$









| Project code | Project name                                                                                                                                                                                             | Page |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MA_EN_01     | Assessing Factors Associated with Apparent Hotspot-Cluster Spread in Upper Northern Thailand Using a Rothermel-Inspired Model                                                                            | 109  |
| MA_EN_02     | Forecasting Rubber Prices and Their Impact on Farmers Income Using Mathematical Models                                                                                                                   | 110  |
| MA_EN_03     | The Development of a Board Game Integrating Mathematical Logic and Online Game Mechanics to Enhance Computational and Analytical Thinking                                                                | 111  |
| MA_EN_04     | WISIGN: Development of a Solution for Spatial Wireless Network Design and Analysis Using the Log-Distance Path Loss Model for Electromagnetic Wave Propagation Simulation                                | 112  |
| MA_EN_05     | A Trigonometric and Analytical Geometry Approach to Mitigating Moiré Patterns in Digital Display Photography                                                                                             | 113  |
| MA_EN_06     | The Efficacy of Sticky Trap for Optimal Control the Spread of Tungro Virus Adaptation with a Deterministic SEI Model Stability Analysis                                                                  | 114  |
| MA_EN_07     | The Application of Geometry in Finding the Appropriate Area and Angle of Sunshade Model for Enhancing the Usage of Natural Light and Reducing the Temperature Inside the Building in Architecture Fields | 115  |
| MA_EN_08     | A Comparative Study of the Performance of Stepwise Multiple Regression, Ridge Regression, Box-Jenkins Method, and Holt's Method in Forecasting Khao Dawk Mali 105 Rice Production.                       | 116  |
| MA_EN_09     | Estimation of Spinal Curvature without Radiation Exposure Using a Polynomial Regression Equation Calculated from Shoulder, Waist and Hip Inclination Angles                                              | 117  |



| Project code | Project name                                                                                                               | Page |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MA_EN_10     | Fibonacci Spiral in the Cartesian Coordinate System: Imagination from Graph to Infinite Length and Golden Ratio            | 118  |
| MA_EN_11     | A Study of Fluid Flow Characteristics Through Fractal Nozzles                                                              | 119  |
| MA_EN_12     | Development of an Ergonomic Backrest Based on Spinal Curvature via Polynomial Interpolation for Office Syndrome Mitigation | 120  |





## Assessing Factors Associated with Apparent Hotspot-Cluster Spread in Upper Northern Thailand Using a Rothermel-Inspired Model

Piyachet Saengchan<sup>1\*</sup>, Kritakan Meejan<sup>1</sup> and Winwan Santipapwiwatana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, 345 Moo 2, Rob Wiang, Mueang Chiang Rai, Chiang Rai 57000, Thailand

\*E-mail: Piyachet.barnaby@gmail.com

### Abstract

Satellite active-fire data provide broad spatial coverage, but hotspot coordinates represent nominal pixel centres rather than directly observed fire fronts. This study evaluated whether daily centroid displacement of VIIRS hotspot clusters ( $R_{obs}$ ) could support assessment of fuel moisture, wind speed, and terrain slope in upper northern Thailand. We processed 221,418 detections from Suomi NPP, NOAA-20, and NOAA-21 collected from 1 February to 1 May 2026. After de-duplication and confidence filtering, 186,675 detections remained. Spatial DBSCAN with a 2-km radius, followed by temporal-gap splitting, produced 155 groups with at least two observed days and 1,016 complete  $R_{obs}$  records. A validity audit found that a single dominant algorithmic group (Group 0) contained 169,861 detections (92.22% of grouped data), spanned all 90 days, and covered almost the entire  $332 \times 334$  km study box, indicating spatial percolation rather than a single fire. Under physically constrained calibration, the moisture, wind, and slope effects approached zero; the reduced model collapsed to an approximately constant prediction ( $R^2 \approx 0$ , RMSE =  $2.096 \text{ m min}^{-1}$ , MAPE = 225.6%). Row-level correlations with  $R_{obs}$  also opposed the expected physical directions. For centroid movements of at least 1 km, the median angular difference from downwind was  $85.8^\circ$  and the Rayleigh  $p$ -value was 0.829. These results do not support using daily hotspot-centroid displacement to calibrate a physical fire-spread model. The main contribution is a reproducible validity assessment showing that spatiotemporal event construction and a validated fire-front target must precede factor ranking or model calibration.

**Keywords:** VIIRS active fire, apparent spread rate, Rothermel model, DBSCAN, validity assessment



## Forecasting Rubber Prices and Their Impact on Farmers Income Using Mathematical Models

Phawinkit Jevprasertpan<sup>1</sup> and Jirawat Onngam<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Makham-Sung, Mueang, Phitsanulok 65000, Thailand

\*E-mail: jirawat.onn@pcshstrg.ac.th

### Abstract

This study aims to develop and evaluate mathematical forecasting models for forecasting cup lump rubber prices one year in advance. The predictive performance of three models including SARIMAX, Facebook Prophet, and the Bayesian Dynamic Linear Model (BDLM) was analyzed under three temporal forecasting schemes such as Lagging, Slice, and Two-step. Additionally, independent external factors influencing cup lump rubber prices from January 1, 2014, to December 31, 2024, were investigated and compared. Feature selection was conducted using the Cross-Correlation Function (CCF), LASSO Regression, and Random Forest algorithms to identify key predictors. The results indicate that the Bayesian Dynamic Linear Model (BDLM) outperformed the other candidates. The optimal model configuration incorporated the crop price index ( $r = -0.536$ ), STR20 rubber block export volume ( $r = 0.111$ ), and STR rubber block export volume ( $r = 0.137$ ) as co-exogenous variables. The forecast yielded a mean forecast error of 2.33 Baht, The standard deviation of the forecast error was approximately 3.06% of the forecast price, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 4.57%, and a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.6334. Furthermore, integrating these price forecasts into a Vensim-based income simulation model alongside internal farm-level variables obtained from farmer questionnaires (specifically fertilizer usage, pesticide application, and irrigation systems) demonstrated that could help farmers increase net profit by 14.7% and reduce production costs by 37.2% compared to decision-making without forecasting information.

**Keywords:** Rubber Price Forecasting ,Feature Selection ,Income Simulation Model ,Cup Lump Rubber, Bayesian Dynamic Linear Model (BDLM)



## **The Development of a Board Game Integrating Mathematical Logic and Online Game Mechanics to Enhance Computational and Analytical Thinking**

Phossathon kesornsri<sup>1</sup> and Wanwadee meedee<sup>1\*</sup>

Tanongkiat Phonchaiya<sup>1</sup> and Wipapon Chatthong<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Loei No.129,Village No.5, Huai Phot-Phu Bo Bit Road, That Subdistrict, Chiang Khan District, Loei Province 42110*

*\*e-mail: phossathon04860@pcshsloe.ac.th*

### **Abstract**

This project aimed to develop an educational card game that integrates propositional logic with gameplay elements inspired by popular online trading card games.

The project began with a comprehensive study of the concepts, mechanics, and gameplay features of online games that emphasize analytical thinking and logical decision-making. The knowledge gained was then applied to the design and development of a logic-based card game consisting of problem cards, truth-value cards, and gameplay mechanics that encourage systematic reasoning. Players are required to analyze logical statements, explain their reasoning, and apply propositional logic concepts through engaging and easy-to-understand gameplay.

To improve the quality of the game, participant satisfaction and qualitative feedback were collected during the testing phase and used to refine subsequent versions of the prototype.

The results indicated that integrating propositional logic with game-based learning principles successfully produced an educational card game that was both enjoyable and well received by participants. Feedback from playtesters also contributed significantly to improving the game's design, clarity, and overall learning experience.

**keywords :** card game, logic



## WISIGN: Development of a Solution for Spatial Wireless Network Design and Analysis Using the Log-Distance Path Loss Model for Electromagnetic Wave Propagation Simulation

Patthamaporn Srisuwan<sup>1</sup>, Tanathit Nualtim<sup>1</sup>, Wutthiphong Prathumma<sup>1</sup> and  
Dr. Songrit Kitisiworaphan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan

281 Moo 6, Nong Hoi Village, Bang Sai Yai Sub-district, Mueang Mukdahan District, Mukdahan, Thailand 49000

\*E-mail: Corresponding: songrit@npu.ac.th

### Abstract

This project aims to develop a low-cost spatial wireless network design and analysis solution for planning and improving the communication quality of basic Wi-Fi systems. The solution can simulate signals in the form of 2D indoor heatmaps, utilizing the Log-Distance Path Loss model to simulate electromagnetic wave propagation according to the following equation  $PL(dB) = PL(d_0) + 10n \log(\frac{d}{d_0})$ . When implementing the developed solution for network planning within the study area at the Ratchawit All-Purpose Building, Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan, signal coverage was evaluated based on predefined signal quality criteria (RSSI  $\geq -67$  dBm and SNR  $\geq 25$  dB). The results indicated that the solution significantly expanded RSSI signal coverage by 1.7 times compared to the traditional approach, demonstrating a statistically significant difference at  $p < .01$ . Furthermore, the SNR signal coverage was enhanced by 1.58 times over the baseline, which also exhibited a statistically significant difference at  $p < .01$ . Consequently, it can be concluded that the developed solution can be effectively deployed for practical spatial wireless network design and analysis.

**Keywords:** RSSI, SNR, Electromagnetic Waves, Signal Coverage, Access Point



## A Trigonometric and Analytical Geometry Approach to Mitigating Moiré Patterns in Digital Display Photography

Chayanan Wongkanya<sup>1</sup> and Pawarisa Khamnuwan<sup>1</sup>  
 Sasiwalai Bulalom<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Princess Chulabhorn Science High School Buriram No. 299, Village No. 2, Satuek, Satuek, Buriram, 31150 Thailand

<sup>\*</sup>e-mail: 467chayananwongkanya@pcshsbr.ac.th,

### Abstract

This study aims to investigate and develop a mathematical model of the moiré Effect using principles of analytic geometry and trigonometry. The objective is to determine suitable camera rotation angles and shooting conditions for reducing unwanted Moiré fringe patterns in digital display photography. The methodology consists of mathematical modeling and computer simulation. The pixel grid of a digital display is represented by the cosine function  $f(x) = \cos\left(\frac{2\pi}{d_1}x\right)$ , where  $d_1$  denotes the pixel pitch of the display. Meanwhile, the camera sensor array with a pixel pitch of  $d_2$  is rotated by an angle  $\theta$  and modeled using axis rotation matrices as  $g(x,y) = \cos\left(\frac{2\pi}{d_2}x \cos \theta + y \sin \theta\right)$ .

The interaction between the display and camera sensor grids produces the moiré pattern, which can be expressed as  $M(x,y) = f(x) \cdot g(x,y)$ . By applying product-to-sum trigonometric identities, the resulting pattern can be separated into distinct frequency components as follows:

$$M(x,y) = \frac{1}{2} \left[ \cos \left( 2\pi \left( \left( \frac{1}{d_1} - \frac{\cos \theta}{d_2} \right) x - \frac{\sin \theta}{d_2} y \right) \right) + \cos \left( 2\pi \left( \left( \frac{1}{d_1} + \frac{\cos \theta}{d_2} \right) x + \frac{\sin \theta}{d_2} y \right) \right) \right]$$

From this mathematical analysis, the difference-frequency component,  $f_{\text{moire}} = \left( \frac{1}{d_1} - \frac{\cos \theta}{d_2}, -\frac{\sin \theta}{d_2} \right)$ , is identified as the main factor responsible for the large-scale Moiré fringes visible to the human eye. Simulations were performed using GeoGebra to observe changes in fringe patterns under different camera rotation angles. The results show that increasing the rotation angle decreases  $\cos \theta$ , causing an increase in difference-frequency magnitude and reducing the size and visibility of Moiré fringes. The experimental observations agree with theoretical predictions, indicating that a camera rotation angle within the range of  $15^\circ - 30^\circ$  can significantly reduce the Moiré Effect. This study demonstrates the effectiveness of mathematical modeling for analyzing and minimizing Moiré artifacts in digital imaging systems.

**Keywords:** *Moiré Effect, Analytic Geometry, Rotation of Axes, Trigonometry, Difference Frequency Component*





## The Efficacy of Sticky Trap for Optimal Control the Spread of Tungro Virus Adaptation with a Deterministic SEI Model Stability Analysis

Panwicha Nueangmee<sup>1</sup>, Wisarut Deenok<sup>1\*</sup>, Nuttapon Loednan<sup>1</sup>, Wipawee Srihanon<sup>1</sup>,  
Chanapha Phakphuak<sup>2</sup>, Kanchana Limsakul<sup>2</sup>, Praphaporn Samoa-muean<sup>2</sup> and Wiphawadi Thong-ek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lopburi No. 216, Huai Pong, Khok samrong, Lopburi, 15120 Thailand

<sup>2</sup>Lopburi Rice Research Center, Thalung lek, Khok samrong, Lopburi, 15120 Thailand

\*e-mail: 05469@pccl.ac.th

### Abstract

Rice tungro disease (RTD) is caused by the outbreak of green leafhopper (GLH). This research aimed to (1) develop a mathematical model of RTD, (2) investigate the trap design that maximizes the capture efficiency of GLH, and (3) predict the disease incidence using a mathematical model. The study focused on three factors: (1) trap color, including white and yellow; (2) trap shape, including square, triangular, and circular; and (3) an SEI model for RTD. The study was conducted using KDML105. The research began with the development of the mathematical model for RTD, followed by model validation through the analysis of positivity and boundedness of the solution, disease-free equilibrium, epidemic equilibrium, basic reproduction number, and local stability analysis at the disease-free and epidemic equilibrium. The field experiments were conducted using traps ( $\bar{X}=415.45$  square centimeter). A total of 18 experimental plots were established, and the traps were deployed for one week. Subsequently, the traps were collected, and the number of captured GLH was recorded. These data were used in rice tungro disease model of this research. The results showed that: (1) the local stability analysis indicated that all eigenvalues of the Jacobian matrix satisfied  $\text{Re}(\lambda) < 0$ , confirming that the proposed model is locally asymptotically stable and suitable for disease forecasting; (2) the yellow square trap exhibited the highest capture efficiency  $\overline{x_C}=31$  individuals/day; and (3) the yellow square trap achieved the greatest reduction in RTD incidence, decreasing the infection rate by 81.35%.

**Keywords:** Rice tungro disease, Green leafhopper, SEI Model



## The Application of Geometry in Finding the Appropriate Area and Angle of Sunshade Model for Enhancing the Usage of Natural Light and Reducing the Temperature Inside the Building in Architecture Fields

Pimnada Kwanakarapat<sup>1</sup> and Kodchaphorn Kupratumsiri<sup>1</sup>

Khunthong Klaythong<sup>1\*</sup> and Ratchanikorn Chonchaiya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani,

51 Village No.6 Bo Ngoen, Lat Lum Kaeo, Pathum Thani 12140, Thailand

<sup>2</sup>Department of Mathematics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi,

Bangmod Subdistrict, Thung Khru District, Bangkok 10140, Thailand

\*E-mail: khunthong.kla@gmail.com

### Abstract

Sunshade is one of the most popular solutions for controlling a building's interior light intensity and temperature, as natural sunlight is an important energy resource for Earth's living beings. However, excessive sunlight may negatively affect human health. This project aimed to research and calculate the appropriate angle and size of sunshades by applying geometry alongside modern technology to calculate the solar incidence angle on different days of the year and design sunshades suitable for Thailand's geographical conditions. The results showed that the sunshade with a size of  $10.8 \times 10.8 \text{ cm}^2$  and an angle of  $0^\circ$  was the most efficient in controlling light intensity and temperature, with reduction rates of 31.87% and 14.45%, respectively. For the regression equation study, polynomial regression was the most effective in predicting light intensity and temperature control rates, with  $R^2$  values of 0.6831 and 0.8299, respectively. The same sunshade also demonstrated high efficiency under actual sunlight, achieving a light intensity reduction rate of  $35.9 \pm 1.79\%$  and a temperature reduction rate of  $7.06 \pm 0.35\%$ . These findings indicate that the selected sunshade sizes and angles enabled accurate regression predictions of light intensity and temperature control rates. The proposed design can serve as a prototype for architectural applications, helping reduce energy consumption and improve the quality of life for building occupants.

**Keywords:** Sunshade, Applied Geometry, Architecture, Usage of Natural Light, Temperature Reduction



## A Comparative Study of the Performance of Stepwise Multiple Regression, Ridge Regression, Box–Jenkins Method, and Holt’s Method in Forecasting Khao Dawk Mali 105 Rice Production.

Pheerach Rajapitaks<sup>1\*</sup>, Teeratas Sirisattayanupong<sup>1</sup>, and Pirapat Pumkong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Nong Chak, Ban Bueng, Chonburi, 20170 Thailand

\*E-mail: 6706390@pccchon.ac.th

### Abstract

This study investigated the relationships between climatic factors and Khao Dawk Mali 105 rice production, developed forecasting equations using stepwise multiple regression and ridge regression, constructed time series models using the Box–Jenkins and Holt’s methods, and compared their forecasting performance using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Annual secondary data from Ubon Ratchathani Province covering 2006–2023 (18 years) were analyzed. The variables included average rainfall, average temperature, relative humidity, wind speed, and Khao Dawk Mali 105 rice production. Pearson’s correlation analysis was performed to examine the relationships among the variables. The results of the study revealed that: (1) average temperature and average rainfall were moderately positively correlated with the production quantity of Khao Dawk Mali 105 rice, whereas average wind speed exhibited a moderately negative correlation and average relative humidity showed a weak negative correlation with the production quantity of Khao Dawk Mali 105 rice. The most appropriate forecasting equation was obtained from the stepwise multiple regression model, The resulting forecasting equation is as follows:

$$\hat{Y} = -2,227,142.4 + 100,489.2(temp) + 1945.1(rain) - 64,371.3(wind)$$

(2) The time series model developed for forecasting the production quantity of Khao Dawk Mali 105 rice using the Box–Jenkins method was

$$(1 - 0.2503B + 0.5627B^2)(1 - B)Y_t = 28375.913 + \varepsilon_t$$

while the forecasting model developed using Holt’s method was

$$\hat{Y}_{t+h} = 0.0083Y_t + 0.9917(L_{t-1} + T_{t-1}) + h \left[ 0.0001(L_t - L_{t-1}) + 0.9999T_{t-1} \right]$$

(3) The stepwise multiple regression and ridge regression models yielded MAPE values of 13.01% and 14.85%, respectively. Among the time series models, the Box–Jenkins ARIMA(2,1,0) with drift model achieved the lowest MAPE (4.30%), followed by Holt’s method (5.30%), indicating that the Box–Jenkins model was the most accurate.

**Keywords:** Stepwise Multiple Regression, Ridge Regression, Box–Jenkins Method, Holt’s Method



## Estimation of Spinal Curvature without Radiation Exposure Using a Polynomial Regression Equation Calculated from Shoulder, Waist and Hip Inclination Angles

Aratchaporn Jirapraphip<sup>1</sup>, Punyarat Boonyou<sup>1</sup> Tritsawan Suddee<sup>1\*</sup>

Sonruedee Srisawat<sup>1</sup> and Supreeya Phothong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Kao-Yai, Cha-Am, Phetchaburi

<sup>2</sup>Bangkok Hospital Hua Hin, Hua Hin, Hua Hin, Prachuap Khiri Khan

\*Email : 67tritsawan.sud@pccphet.ac.th

### Abstract

Scoliosis is a condition characterized by abnormal curvature of the spine, which affects posture, balance, and overall mobility. The Cobb angle obtained from X-ray imaging is the standard measure of spinal curvature; however, repeated exposure limits long-term follow-up. This study developed a non-radiographic method for estimating the Cobb angle

(  $y$  ) using observable body-tilt variables, including shoulder tilt (  $x_1$  ), waist tilt (  $x_2$  ), and hip tilt (  $x_3$  ) Polynomial Regression was applied to create predictive equations based on the Apex of the spinal curve, and the model was developed in two groups according to the direction of the Apex, yielding the following results. The first regression equation is

$$y = 13.1445x_1 - 2.8507x_2 + 14.2826x_3 - 1.6406x_1^2 - 0.0018x_2^2 - 0.5919x_3^2 + 1.5023x_1x_2 - 1.4141x_1x_3 - 0.9068x_2x_3$$

with an accuracy of  $R^2 = 0.9988$  The second regression equation is

$$y = 15.1265x_1 + 2.4006x_2 + 5.0196x_3 - 1.3531x_1^2 + 0.0039x_2^2 - 0.9461x_3^2 - 0.3011x_1x_2 + 1.2812x_1x_3 - 0.0732x_2x_3$$

with an accuracy of  $R^2 = 0.9966$  The model evaluation showed an average prediction error ranging from 4.26% to 4.66%, which is acceptable for preliminary use. The high determination coefficients

$R^2 \gg 0.9966 - 0.9988$  confirm that body-tilt variables can effectively support scoliosis screening without radiation. The equations were integrated into a prototype radiation-free Cobb angle assessment device that calculates spinal curvature from external body-tilt data. This system simplifies screening, reduces radiation exposure, and shows strong potential for practical use in hospitals and community healthcare settings.

**Keywords:** Stepwise Multiple Regression, Ridge Regression, Box–Jenkins Method, Holt’s Method



## Fibonacci Spiral in the Cartesian Coordinate System: Imagination from Graph to Infinite Length and Golden Ratio

Thanawan Napaphun<sup>1</sup> and Boonsert Chanthin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Princess Chulabhorn Science High School, Nakhon Si Thammarat, Bang Chak,  
Mueang Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat 80330, Thailand

\*E-mail: hongsunthanawan@gmail.com

### Abstract

This project originated from an interest in the Fibonacci sequence (1,1,2,3,5, 8,...), a simple sequence possessing fascinating mathematical characteristics and appearing widely in nature, such as in the patterns of flower petals, tropical storms, and galaxies. The authors began by imagining the mapping of Fibonacci numbers as points on the axes of a Cartesian coordinate system, plotted in an infinitely spiraling sequence. By continuously connecting each pair of points with line segments, a geometric shape resembling a spiral was formed, referred to in this project as the “Fibonacci Spiral on the Cartesian Plane.” From this figure, the authors observed patterns and formulated conjectures, leading to the proof of four interesting theorems: 1) the length of the n-th line segment in the spiral can be determined from the square root of a specific Fibonacci number; 2) the ratio of the lengths of adjacent line segments converges to the Golden Ratio ( $\Phi$ ); 3) the ratio of the areas of adjacent triangles within the spiral converges to the square of the Golden Ratio; and 4) adjacent line segments are perpendicular to each other, which implies that segments separated by two orders are parallel. This project serves as a clear example that mathematics is not merely a subject in textbooks but the language nature uses to design itself. From ordinary straight lines connecting points, the project reveals the profundity of infinite geometry through observation, questioning, and the search for hidden meaning in simple things. Beyond theoretical understanding, the developed model could support future applications, such as modeling the eyes of storms or galaxies, while serving as a comprehensive learning platform that encompasses observation, analysis, proof, creative thinking, and the use of technology to visualize results.

**Keywords:** Fibonacci Numbers, Golden Ratio, Fibonacci Spiral, Infinite Length





## A Study of Fluid Flow Characteristics Through Fractal Nozzles

Supakrit Sunghirun<sup>1\*</sup>, Punnakan Suwanpiyaphan<sup>1</sup>, Songsak Manthanom<sup>1</sup> and Tanawat Kanghae<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Princess Chulabhorn Science High School Trang, Bangrak, Muang, Trang 92000, Thailand*

*\*E-mail: 06380@pcshstrg.ac.th*

### Abstract

The mathematics research project, "A Study of Fluid Flow Characteristics Through Fractal Nozzles," aims to apply the concept of fractal geometry to explain and analyze fluid flow behavior. Three fractal nozzle designs—Sierpinski Carpet, Koch Snowflake, and Apollonian Gasket—were compared under the same initial conditions to investigate the effects of geometric complexity on cross-sectional area, flow rate, spray angle, and droplet size. The methodology consisted of mathematical calculations and flow simulation. Fractal formulas were used to determine the effective cross-sectional area, while the continuity equation and Bernoulli's equation were applied to calculate the flow rate. Fluid dispersion was then analyzed using a mathematical model. The results showed that increasing the fractal level led to a decrease in both the cross-sectional area and the flow rate, with consistent trends observed in both the calculations and simulations. Although the calculated values were higher due to ideal assumptions that excluded flow resistance and turbulence, fractal nozzles provided more uniform fluid dispersion, wider spray angles, and smaller droplets. Among the three designs, the Koch Snowflake nozzle exhibited the greatest spray dispersion. Overall, the calculation and simulation results showed similar trends despite quantitative differences.

**Keywords:** Fractal nozzles, Fluid flow, Fractal geometry, Flow rate, Spray angle



## **Development of an Ergonomic Backrest Based on Spinal Curvature via Polynomial Interpolation for Office Syndrome Mitigation**

Kittiphum Thong-on<sup>1</sup>, Ranachai Wonganan<sup>1\*</sup>, Nisachon Iaddee<sup>1</sup> and Kamthorn Chaileuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Satuni, Muang Satun, Satun 91000, Thailand

<sup>2</sup>Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand

\*E-mail: ranachai.w@pccst.ac.th

### **Abstract**

Nowadays, daily activities across all age groups—including students, working professionals, and older adults—require prolonged sitting. Poor sitting posture and chairs lacking ergonomic support can lead to chronic back pain and Office Syndrome, conditions becoming increasingly common, especially among children and adolescents. Therefore, developing chair backrests that conform to the natural curvature of the human spine is essential for preventing musculoskeletal disorders, promoting healthy posture, and supporting physical development. This project, entitled Development of an Ergonomic Backrest Based on Spinal Curvature via Polynomial Interpolation for Office Syndrome Mitigation, has two objectives: (1) to develop chair backrests that accurately match human spinal anatomy across different age groups, and (2) to reduce chronic back pain associated with Office Syndrome. The design applies the Polynomial Interpolation method to connect six anthropometric landmarks: the seat-contact point (buttocks), waist, lumbar apex, apex of the back curve, upper back, and base of the neck, creating a continuous mathematical representation of the spinal profile. Anthropometric data were compiled from NASA and WHO references and classified by gender and age groups ranging from 6 to over 60 years. The resulting spinal coordinates were refined through Point Transformation to generate ergonomic backrest profiles. The proposed approach produced smooth, accurate backrest contours, resulting in 16 mathematical backrest models. These models provide effective support for critical spinal regions, particularly the lumbar area, improving pressure distribution, reducing muscular load, enhancing sitting comfort, and lowering the risk of Office Syndrome.

**Keywords:** Human Spinal Curvature, Office Syndrome, Polynomial Interpolation





# COMPUTER

## ORAL PRESENTATION [ENGLISH]



ALGORITHM



DATA STRUCTURE



DATABASE



NETWORK



CYBER  
SECURITY



ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE







| Project code | Project name                                                                                                                                                        | Page |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CO_EN_01     | IoT-Based Smart Cultivation Platform for Geisha Coffee with Artificial Light Integration                                                                            | 124  |
| CO_EN_02     | Electronic Nose-Based Breath Analysis for Early COPD                                                                                                                | 125  |
| CO_EN_03     | Duck Check : An AI-Powered Medication Safety Screening Chatbot on Application                                                                                       | 126  |
| CO_EN_04     | Development of an AI Model Based on Deep Learning for Detection, Classification, and Counting of Urinary Sediment in Microscopic Images                             | 127  |
| CO_EN_05     | Application for learning sign language and Morse code.                                                                                                              | 128  |
| CO_EN_06     | An Artificial Intelligence–Based Application for the Analysis and Evaluation of Banana Ripeness Levels to Enhance Agricultural Logistics Management                 | 129  |
| CO_EN_07     | BurnWatch AI An AI-Based Open Burning Risk Prediction System for PM2.5 Monitoring                                                                                   | 130  |
| CO_EN_08     | Rigid Body Dynamics Simulation Program                                                                                                                              | 131  |
| CO_EN_09     | NeuroTect: Intelligent Cerebral Artery Stenosis Detection from MRI via Deep Learning and Topological Data Analysis                                                  | 132  |
| CO_EN_10     | An AI Assurance and Audit Workbench for Chest X-ray Models                                                                                                          | 133  |
| CO_EN_11     | Symptom-Tracking Application for Psoriasis Patients: Version 2                                                                                                      | 134  |
| CO_EN_12     | D-TRACK: AI-Based Durian Disease Detection via Image Processing and Deep Learning                                                                                   | 135  |
| CO_EN_14     | An AI System for Detecting Gum Inflammation from Photographs.                                                                                                       | 136  |
| CO_EN_16     | Development of a Web Application for Enhancing English Vocabulary Learning Achievement among Secondary School Students Based on Spaced Repetition and Active Recall | 137  |





## IoT-Based Smart Cultivation Platform for Geisha Coffee with Artificial Light Integration

Korasut Fueangnoi<sup>1</sup>, Kanokrak Pianngam<sup>1</sup>, Thitika Wongchai<sup>1</sup>, Manatchanok Tamwong<sup>1</sup>  
and Satit Thamkhanta<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai , Rob wiang, Mueang, Chiang Rai, 57000 Thailand

\*E-mail: 05794korasut@pcccr.ac.th

### Abstract

The objectives of this project were to develop an intelligent platform to enhance the cultivation efficiency of Geisha coffee using IoT technology and artificial lighting, and to evaluate the performance of the developed intelligent platform in controlling environmental conditions and promoting the growth of Geisha coffee plants. The system was designed using the Design Thinking process, which included five steps: understanding the farmers' problems, defining the problem by considering context, cost, and the developer potential, generating ideas based on previous data and research, creating a prototype through analysis and design, and developing, testing, and improving the hardware and software. The results showed that the smart greenhouse system functioned effectively as designed and was powered by solar energy. The system consisted of a solar energy unit, an environmental sensing and control system for temperature, humidity and light intensity, and a real-time monitoring and control interface using Home Assistant. The system enabled convenient and timely monitoring and control of environmental conditions. In addition, it was able to maintain optimal conditions for the growth of Geisha coffee, increasing the potential for high-quality coffee production and reducing the risk of fungal infection. Therefore, the smart greenhouse system provides an effective alternative for coffee cultivation in a controlled environment.

**Keywords:** Smart Greenhouse, Geisha Coffee, Internet of Things (IoT), Artificial Lighting, Design Thinking



## Electronic Nose-Based Breath Analysis for Early COPD

Pongsaphat Chantaramanee<sup>1</sup>, Prompriang Prakopkit<sup>1</sup> Natpassorn Laonet<sup>1\*</sup> and Kanokrat Palanupap<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Makhom Sung, Mueang Phitsanulok,  
Phitsanulok 65000, Thailand*

<sup>2</sup>*Department of Internal Medicine, Mae Sot Hospital, Mae Sot, Mae Sot, Tak 63110, Thailand*

*\*E-mail: pongsaphat.cha@pccpl.ac.th*

### Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a chronic respiratory disease characterized by persistent inflammation and lung tissue damage. According to the World Health Organization (WHO), COPD causes approximately 3 million deaths annually. Early diagnosis remains challenging because symptoms are often mild and non-specific, while spirometry, the current standard diagnostic method, is limited by its cost, inconvenience, and invasiveness. To address these limitations, this study developed a preliminary COPD screening device based on an electronic nose (E-nose) integrated with a real-time mobile application. Volatile organic compounds (VOCs) in exhaled breath collected from a total of 60 participants at Mae Sot Hospital, including COPD patients and healthy participants, were analyzed using MQ gas sensors, and seven machine learning models were developed and compared using Weka and Orange Data Mining. Breath from COPD patients showed higher levels of acetone, decane, and p-xylene, but lower levels of benzene and cyclopentane, than that of healthy individuals. Among the eight models, XGBoost achieved the highest performance, with an accuracy of 96.67%, sensitivity of 97.06%, specificity of 96.15%, and precision of 97.06%, followed by Random Forest (93.33% accuracy). These findings demonstrate that the proposed E-nose system has strong potential as a rapid, non-invasive preliminary screening tool for COPD, improving access to early detection in community healthcare settings while reducing the burden on the healthcare system.

**Keywords:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Electronic Nose, Machine Learning, Volatile Organic Compounds (VOCs)



## Duck Check : An AI-Powered Medication Safety Screening Chatbot on Application

Dhapanawat Siridhipayan<sup>1</sup>, Thittawan Vitthayaphum<sup>1</sup>, Aileenmirinda Narat<sup>1</sup> and Duangrudee Tessanan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Loei, That, Chiang Khan, Loei 42110, Thailand

\*E-mail: dhapanawat05606@pcshsloe.ac.th

### Abstract

This innovation project developed Duck Check, an intelligent health assistant and medication screening chatbot with a user interface similar to the LINE application to reduce household medication errors. Existing drug search platforms require users to know the correct generic or brand names, making them difficult for older adults to use and increasing the risks of inappropriate medication use, repeated drug allergies, and drug-drug interactions. Duck Check integrates a Large Language Model (LLM) for natural language understanding with a rule-based safety engine that makes all medication safety decisions using a curated drug database. This architecture prevents AI hallucinations while enabling allergy detection, drug interaction analysis, and urgency screening. The system does not diagnose diseases but always recommends consultation with pharmacists or physicians when necessary. Prototype evaluation showed that the database included 40 medications and 124 common colloquial names. The system achieved 100% accuracy in recognizing medication names, 100% accuracy in medication safety decisions (12/12 scenarios), and 100% recall in emergency screening without excessive warnings. These findings demonstrate that Duck Check can improve health literacy, promote safer medication use, and help reduce the burden on the healthcare system sustainably.

**Keywords:** Drug interaction, Health literacy, Medication error, Natural Language Processing



## Development of an AI Model Based on Deep Learning for Detection, Classification, and Counting of Urinary Sediment in Microscopic Images

Jantira Paluka<sup>1</sup>, Oanchitthaphon Ruthirawut<sup>1</sup> and Aut Kongthong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan, 281 Moo 6, Ban Nong Hoi, Bang Sai Yai Sub-district, Mueang Mukdahan District, Mukdahan 49000, Thailand \*E-mail: 05961@pccm.ac.th

### Abstract

Urine sediment examination is an essential process in medical diagnosis, as it aids in identifying diseases—particularly those of the kidney and urinary tract, or conditions accompanied by urinary changes—and constitutes a fundamental laboratory investigation. At present, urine sediment analysis still relies on microscopic examination by medical technologists, who must count and classify sediment types across multiple fields of a sample. This approach carries several limitations, including processing delays, inter-observer variability, and errors arising from human factors. In response to these challenges, and recognizing the advancement of artificial intelligence—especially deep learning models—the authors sought to develop a model capable of detecting and counting urine sediments from microscopic images. This was achieved by collecting and preparing a urine sediment image dataset, applying data augmentation, and annotating the location of sediments before feeding the data into a deep learning training pipeline using classification and object detection via the Roboflow Train 3.0 algorithm to localize and identify sediments, with output expressed as sediment type and count per field. The resulting model demonstrated effective performance: an optimal confidence threshold of 41% yielded an F1-score of 81.6%, with precision of 81.0% and recall of 83.1%, indicating a suitable balance between accuracy and detection capability. The mAP was approximately 79.4% and mAP@50:95 approximately 56%. Per-class analysis showed high accuracy for RBC and WBC, while low-data classes such as bacteria and yeast exhibited higher misclassification rates due to class imbalance and morphological similarity. Overall, the model shows strong potential for detecting, classifying, and counting urine sediments, and can be further developed in future work.

**Keywords:** Urine Sediment, Medical AI, Deep Learning, Object Detection, Microscopic Image



## Application for learning sign language and Morse code.

Jiratchaya N Pattalung<sup>1</sup>, Hathaigorn Ludviksson<sup>1</sup> and Sakolkiat Khanthong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Buriram, Satuek, Satuek, Buriram, 31150 Thailand

\*E-mail: 467jiratchayanpattalung@pcshsbr.ac.th

### Abstract

The application for learning sign language and Morse code was developed to systematically support the learning of sign language and Morse code. It is designed to be easily accessible and user-friendly for the general public. The application also aims to enable users to apply the acquired knowledge effectively in communication and to help reduce communication inequality in Thai society, especially between the general public and individuals with hearing or communication impairments. The developed application includes accurate and easy-to-understand learning content, an appropriate presentation format, and a convenient design. The user satisfaction evaluation showed that most respondents were highly to very highly satisfied with the ease of use, visual appeal, content accuracy, and stability of the application, indicating that the application can effectively meet users' needs.

**Keywords:** Sign language, Morse code





## **An Artificial Intelligence–Based Application for the Analysis and Evaluation of Banana Ripeness Levels to Enhance Agricultural Logistics Management**

Panus Ngamchawee <sup>1</sup>, Supanat Ma-in <sup>1</sup>, Wachirawit Eiamwilai <sup>1\*</sup> and Sunantha Sirimongkol <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Princess Chulabhorn Science High School Lopburi No. 216, Village No.1, Khok Samrong, Lopburi, 15120 Thailand

*\*E-mail: pcshslcenter@pccl.ac.th*

### **Abstract**

Currently, Thailand has approximately 9.3 million agricultural households, accounting for 37.5% of all households. Bananas are an important economic crop and are widely consumed; however, one of the major problems encountered is banana spoilage during transportation and product handling. Therefore, this project aims to develop an artificial intelligence–based application for analyzing and evaluating the ripeness levels of bananas in order to support agricultural logistics management. Roboflow was used for dataset preparation, and the model was trained using the YOLOv26 algorithm. The application was then developed using Visual Studio Code. The application operates by allowing farmers to capture images of bananas, which are processed by the system to display the ripeness level in the form of descriptive text, enabling accurate quality assessment. The experimental results showed that the application achieved an accuracy of 94% in classifying banana ripeness levels. In conclusion, the developed application can effectively assist farmers in classifying banana ripeness and improving the management of banana quality.

**Keywords:** Application, Artificial Intelligence, Banana, Farmer



## **BurnWatch AI An AI-Based Open Burning Risk Prediction System for PM2.5 Monitoring**

Pannathorn Worawongkoopt<sup>1</sup> and Suvapich Mueanritthichcoat<sup>1\*</sup>  
Khunthong Klaythong<sup>1</sup> and Sirimongkon Senanorit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani,  
51 Village No. 6, Bo Ngoen Sub-district, Lat Lum Kaeo District, Pathum Thani 12140, Thailand*

*\*E-mail: worapanna@gmail.com*

### **Abstract**

PM2.5 air pollution is a serious environmental and public health problem in Thailand, especially during the dry season. One important cause of PM2.5 pollution is open burning from agricultural areas and forest fires. Most existing air quality platforms mainly report current PM2.5 concentrations, but they do not clearly identify possible pollution sources or predict high-risk areas in advance. This project proposes BurnWatch AI, an AI-based open burning risk prediction system for PM2.5 monitoring. The system integrates satellite hotspot data, PM2.5 monitoring data, weather data, and geographic information to analyze risk factors such as fire hotspot density, wind direction, wind speed, humidity, rainfall, temperature, and air pollution trends. The processed data are used to calculate a burn risk score and visualize high-risk areas through an interactive map and dashboard. The system is designed to help users identify fire hotspot locations, predict areas that may be affected by PM2.5 pollution, and support early warning for schools, communities, and local authorities. BurnWatch AI demonstrates the application of artificial intelligence, geospatial analysis, data processing, and data visualization to support environmental monitoring and public health protection. The expected outcome is a prototype web application that provides useful information for decision-making and helps reduce the impact of PM2.5 pollution caused by open burning.

**Keywords:** PM2.5, Artificial Intelligence, Open Burning, Satellite Data, Risk Prediction



## Rigid Body Dynamics Simulation Program

Natapat Nomnoi<sup>1</sup>, Kaewmangkorn Choksathit<sup>1</sup>, Tamonwan Nawacharoen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Nong Chak, Ban Bueng, Chon Buri, 20170 Thailand

\*E-mail: [tamonwan@pccchon.ac.th](mailto:tamonwan@pccchon.ac.th)

### Abstract

Nowadays, scientific progress is advancing rapidly, resulting in the emergence of countless educational media. While the educational media can greatly assist learners, they also come with limitations. This project aims to develop a single computer program to simulate the motion of 3-dimensional rigid body objects in classical mechanics. During testing, the team simulated 3 scenarios using the program to determine the precision and accuracy of the computed values. The tested parameters include the following: distance travelled in the Y-axis in free fall for 1 second, final velocity along the Y-axis during free fall after 1 second, and the mechanical energy with the reference level plane  $Y = 0.5$  during seconds 0-1, with the downward acceleration due to gravity being at a constant 9.8100 meters per second squared without linear drag. The results reveal that the program-computed values correlate, but do not perfectly align with, the formula-computed ones. The distance travelled computed with the program depicts a constant 0.584 percent error, while the final velocity shows one of 0.01 percent. Furthermore, the mechanical energy diverges away from the formula-computed ones in the negative direction over time. This inconsistency with the incorrectly computed parameter may be caused by the limitations of using the Rigidbody Component in Unity to calculate. On the other hand, testing of the performance impact, which is carried out by evaluating the effects of the number of objects within a scene at a given time on the FPS value, shows a great capability to handle large amounts of game objects. Nevertheless, this project faces various obstacles during development. As an improvement, more variables should be introduced, along with the function to save and load user-generated scenes

**Keywords :** Rigid Body, Component, Program-computed Value, Formula-computed Value



## **NeuroTect: Intelligent Cerebral Artery Stenosis Detection from MRI via Deep Learning and Topological Data Analysis**

Bunyakon Mungmetanapiboon<sup>1</sup> Teeraphat Puksap<sup>1</sup> Atiwarawat Panphanoun<sup>1</sup>

Advisor : Sonruedee Srisawat<sup>1</sup> and Dr.Supreeya Phoethong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Kao-Yai, Cha-Am, Phetchaburi 76120, Thailand

<sup>2</sup> Hua-Hin Hospital, Hua-Hin, Hua-Hin, Phetchaburi 77110, Thailand

\*E-mail: 67atiwarawat.pan@pccpnet.ac.th

### **Abstract**

According to the 2021 report of the World Health Organization (WHO), stroke is the third leading cause of death worldwide and continues to rise. This project aims to develop a system for analyzing cerebral artery stenosis from T2-weighted Magnetic Resonance Imaging (MRI-T2) by integrating deep learning techniques with Topological Data Analysis (TDA) to improve accuracy and the localization of abnormalities in medical images. MRI-T2 images are first processed using a U-Net convolutional neural network (U-Net CNN) for segmentation, after which the results are analyzed through two approaches: structural assessment based on radial changes and topological analysis via TDA. Extracted features are converted into risk scores ranging from 0 to 1, and the two scores are averaged to produce an overall risk estimate. The findings show that combining deep learning with TDA effectively identifies and segments stenotic regions with high spatial accuracy, with detected locations closely matching the true pathological areas on MRI-T2 images as confirmed by radiology experts. This demonstrates the potential of integrating artificial intelligence (AI) and TDA to support future medical diagnostics.

**Keywords:** stenosis, MRI-T2, TDA, U-Net CNN



## **An AI Assurance and Audit Workbench for Chest X-ray Models**

Nattakrit Tadrabiab<sup>1</sup>, Pasavee Jaipain<sup>1</sup>, Atiphon kaeochamnong<sup>1\*</sup>

Thapanawat Chooklin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Princess Chulabhorn Science High School Nakhon si thammarat , Phanang, Bang Chang,*

*Mueang Nakhon si thammarat, 80330 Thailand*

*\*E-mail:6405723@pccnst.ac.th , 6706408@pccnst.ac.th , 6405702@pccnst.ac.th*

### **Abstract**

CeXaR is a working, tested audit pipeline for chest X-ray artificial intelligence (AI) models, developed to address whether a diagnostic AI model that performs well in one hospital setting continues to perform reliably in another, given differences in imaging equipment, patient populations, and acquisition protocols. Rather than functioning as a diagnostic tool itself, CeXaR operates as an assurance and audit workbench that evaluates whether an externally developed model has been validated for a specific deployment context. The system implements a complete pipeline consisting of DICOM ingestion, de-identification, model inference, statistical auditing, and automated Evidence Report generation, and was validated end-to-end using real hospital-style DICOM data from a public chest X-ray dataset (VinDr-CXR, via Kaggle). Initial testing on 26 real files revealed a complete ingestion failure, later diagnosed as a DICOM-standard conformance gap; following remediation, the corrected pipeline achieved full acceptance on the same files and was subsequently scaled to a 53-file run. Reproducibility was demonstrated live: two independent runs on identical input data produced byte-for-byte identical result files, verified through content-derived cryptographic fingerprinting. A total of 109 automated tests across 18 source modules confirm system reliability. Because the eligibility criteria for statistically valid accuracy reporting were not met at this sample size, CeXaR correctly withheld point-estimate accuracy claims rather than reporting unreliable figures, demonstrating the same audit discipline the tool is designed to enforce on the models it evaluates. CeXaR represents a working foundation for trustworthy, context-specific AI assurance in clinical imaging deployment.

**Keywords:** AI assurance, Audit workbench, Chest X-ray, DICOM, Reproducibility





### Symptom-Tracking Application for Psoriasis Patients: Version 2

Nathanon Jaranayothin<sup>1</sup>, Theepop Wisarnthammakorn<sup>1</sup>, Pasin Sakrak<sup>1</sup>, Sirikwan Nuphuti<sup>1</sup> and Apasri Chumchuen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Trang, Bang Rak, Mueang Trang, Trang, 92000 Thailand

\*E-mail: [apasri@pcshstrg.ac.th](mailto:apasri@pcshstrg.ac.th)

### Abstract

This research aims to develop and evaluate the effectiveness of version 2 of a psoriasis symptom-tracking application. This study presents the development and clinical evaluation of a cross-platform mobile application (Version 2) designed for psoriasis symptom tracking, aiming to overcome the precision limits and latency of its predecessor. Developed using Dart and the Flutter framework, the system leverages a Firebase real-time database to ensure immediate data synchronization. The application integrates three core modules: a self-assessment form utilizing a slider UI for Body Surface Area (%BSA) estimation alongside the Dermatology Life Quality Index (DLQI); an analytical dashboard visualizing symptom trends; and a secure chat system featuring keyword-based automated triaging coupled with teleconsultation and postal medication delivery. A 2-month randomized controlled trial was conducted with 60 moderate-to-severe psoriasis patients at the Southern Regional Institute of Dermatology, split equally into a control group (standard care, n=30) and an experimental group (app-assisted care, n=30). The experimental group demonstrated a statistically significant reduction in mean %BSA from 28.0% to 8.4%, remarkably outperforming the control group, which only decreased from 26.3% to 21.3%. Technical evaluations confirmed high computational efficiency, real-time data processing accuracy, and excellent user satisfaction scores. In summary, this research represents a remote healthcare initiative that enhances access to remote public health services and serves as a telemedicine model capable of being scaled up to manage other chronic diseases.

**Keywords:** *Psoriasis, Application, Database, Remote Health Care*



## D-TRACK:AI-Based Durian Disease Detection via Image Processing and Deep Learning

Kittikhun Masuk<sup>1</sup>, Jeehan Langyanai<sup>1</sup> and Runghana Boontham<sup>2</sup>

*Princess Chulaphorn Science High School Sutun138 Moo. 12 Chalung, Mueang, Satun 91140, Thailand*

*\*E-mail:jehan.l@pccst.ac.th*

### Abstract

Durian is one of Thailand's most important economic crops and a major source of export revenue. However, diseases such as root rot, stem rot, and foliar diseases continue to reduce yield and fruit quality. Current disease monitoring mainly relies on farmers' visual inspection and experience, making early detection difficult and often leading to increased crop losses and higher orchard management costs. To address this challenge, D-TRACK was developed as an automated durian disease monitoring system integrating Artificial Intelligence (AI), Deep Learning, robotics, and a web-based platform. A robotic prototype autonomously captures orchard images, while the YOLOv8 model detects and classifies diseases from durian leaf images. The analysis results are displayed through the web platform, allowing users to conveniently monitor orchard conditions. Experimental results showed that the proposed model achieved a disease detection accuracy of 95.68%. Images collected from real orchards were successfully analyzed through the integrated system, demonstrating its practicality for automated disease surveillance. The innovation has the potential to reduce agricultural losses, improve orchard management efficiency, and support the advancement of smart and sustainable agriculture.

**Keywords:** Artificial Intelligence (AI), Agricultural Robotics, Smart Orchard Manag



## **An AI System for Detecting Gum Inflammation from Photographs.**

Kotchakorn Kaewnark<sup>1</sup>, Nathanon Wanitphasakun<sup>1</sup>, Awiruth Vichaisri<sup>1</sup>, Nuttavadee Talee<sup>1\*</sup>  
and Darussakorn Maneerat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lampang, Don Fai, Mae Tha, Lampang 52151, Thailand

<sup>2</sup>Chiangrai Prachanukroh Hospital, Wiang, Mueang Chiang Rai, Chiang Rai 57000, Thailand

\*E-mail: 00036Kotchakorn@pcccr.ac.th

### **Abstract**

Gingivitis is one of the most prevalent oral diseases in Thailand, yet many individuals remain unaware of their condition and have limited access to professional dental care. Delayed diagnosis may lead to the progression of gingivitis into more severe periodontal diseases. This study presents GumAI, an artificial intelligence–based system for the preliminary detection of gingivitis from intraoral photographic images. A dataset of 1,500 annotated oral photographs was collected and divided into training (70.0 %), validation (20.0 %), and testing (10.0 %) sets. ResNet50 was employed for gingivitis classification, while YOLOv8 was used to detect and localize inflamed gingival regions using bounding-box detection. The trained models were integrated into a user-friendly application connected to the LINE Messaging API, enabling convenient image submission and automated screening. Experimental results showed that ResNet50 achieved a classification accuracy of 90.0%, whereas YOLOv8 achieved 85.5% accuracy in localizing gingival inflammation. These findings demonstrate that the proposed system can effectively support early gingivitis screening, improve access to oral healthcare, and assist dental professionals, particularly in underserved communities. Future work will focus on expanding the dataset and improving model robustness under diverse imaging conditions.

**Keywords:** Gingivitis, Artificial Intelligence, Deep Learning, ResNet50, YOLOv8



## Development of a Web Application for Enhancing English Vocabulary Learning Achievement among Secondary School Students Based on Spaced Repetition and Active Recall

Parit Chasri<sup>1</sup> and Weratita Siripongarporn<sup>1</sup> Patcharapol Boonrawd<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Ubon Ratchathani Krasop Subdistrict, Mueang Ubon Ratchathani

District, Ubon Ratchathani 34000, Thailand

\*E-mail: weratita@pcshsub.ac.th

### Abstract

English plays a vital role in education and communication, with vocabulary serving as a fundamental component of language learning. However, traditional memorization methods are often ineffective for long-term retention, limiting students' ability to recall and apply vocabulary effectively. To address this issue, this project developed a web application based on Spaced Repetition and Active Recall principles. The application includes vocabulary management, interactive flashcards, classroom management tools, pre- and post-test recording systems, and a learning analytics dashboard. The effectiveness of the system was evaluated using a pre-test/post-test experimental design with 40 secondary school students (20 Grade 8 students and 20 Grade 10 students). Data were analyzed using a paired-sample t-test, Cohen's d, Normalized Gain, and the Effectiveness Index (E.I.). The results showed that the mean scores of Grade 8 students increased from 68.8% to 92.3% (Normalized Gain = 0.75, E.I. = 0.7520), while Grade 10 students' mean scores increased from 53.5% to 75.3% (Normalized Gain = 0.47, E.I. = 0.4677). Statistical analysis confirmed that the post-test scores of both groups were significantly higher than their pre-test scores ( $p < .001$ ), with a large effect size (Cohen's  $d > 1.00$ ). These findings demonstrate that this web application effectively improves English vocabulary learning achievement and provides a digital learning tool that supports personalized learning, progress tracking, and educational assessment. Furthermore, this project aligns with Sustainable Development Goal 4 (SDG 4): Quality Education by leveraging digital technology to promote equitable access to quality education.

**Keywords:** Flashcards, English Vocabulary Learning, Web Application, Spaced Repetition, Active Recall







BIODIVERSITY



ECOSYSTEM



WATER QUALITY



SUSTAINABILITY

# BIOLOGY AND ENVIRONMENT

ORAL PRESENTATION  
[ENGLISH]



GENETICS



MICROBIOLOGY



CELL BIOLOGY



ENVIRONMENTAL  
SCIENCE



RESEARCH



DATA ANALYSIS







| Project code | Project name                                                                                                                                                                                | Page |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_EN_01     | The Effect of CMC Coating Derived from Cellulose Extracted from Corn Husk on Slowing the Release of Phosphate Adsorbed by Biofertilizers                                                    | 143  |
| BI_EN_02     | Development of a Biofilm from <i>Pleurotus sajor-caju</i> Mycelium Using the Cast Film Technique to Enhance Mineral Nutrient Uptake and Growth of <i>Brassica</i> spp.                      | 144  |
| BI_EN_03     | Comparative Study on the Physical Properties of Bone Scaffolds from Hydroxyapatite and Natural Polymers                                                                                     | 145  |
| BI_EN_04     | The study of the ratio of zeolite and humic acid to the properties and nutrient release of hydrogel synthesized from okra mucilage                                                          | 146  |
| BI_EN_05     | High-Protein Crispy Snack from freshwater Algae : A New Plant-Based Protein Alternative                                                                                                     | 147  |
| BI_EN_06     | Development of an Artificial Intelligence Model for Predicting Chemotherapy Response in Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Patients Using CT Imaging and Genomic Data                       | 148  |
| BI_EN_07     | Development of Crude Extract-Based Edible Coatings for Shelf Life Extension and Control of Crown Rot Disease Caused by <i>Fusarium</i> spp. in Namwa Banana ( <i>Musa sapientum</i> )       | 149  |
| BI_EN_08     | Development of Bacterial Cellulose Sheets from Agricultural Waste Materials Using <i>Acetobacter xylinum</i> .                                                                              | 150  |
| BI_EN_09     | The Study of an Optimal Ratio for Liquid Plaster with Antibacterial Activity Against <i>Staphylococcus aureus</i> Using Galangal Essential Oil Extract.                                     | 151  |
| BI_EN_10     | Development of Nano-Biopesticides from Mature Mango Leaf and Rambutan Peel Extracts for the Inhibition of <i>Xanthomonas</i> sp., the Causal Agent of Citrus Canker in ‘Tubtim Siam’ Pomelo | 152  |
| BI_EN_11     | Study of Fiddler Crab Density in Relation to Soil Properties and Soil Carbon Sequestration in Ban Modtanoi Mangrove Forest, Kantang District, Trang Province                                | 153  |



| Project code | Project name                                                                                                                                                                                                | Page |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_EN_12     | A Study of the Physical Properties of Alginate-Based Coatings Incorporate with <i>Zingiber montanum</i> and <i>Curcuma longa</i> Extracts for Inhibiting <i>Colletotrichum</i> spp. in Nam Dok Mai Mangoes. | 154  |
| BI_EN_18     | Development of a Biosensor Test Kit Containing Butterfly Pea and Red Cabbage Extracts for Heatstroke Risk Assessment                                                                                        | 155  |



## **The Effect of CMC Coating Derived from Cellulose Extracted from Corn Husk on Slowing the Release of Phosphate Adsorbed by Biofertilizers**

Pumrapee Chana<sup>1</sup>, Pawarisa Saenphich<sup>1</sup>, Thunwarat Khunatep<sup>1</sup>,  
Natthawat Ai-kaew<sup>1</sup> and Thongpian Singchai<sup>1\*</sup>

*<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, 345 Moo 2 Rob Wiang Subdistrict, Muang District,  
Chiang Rai 57000, Thailand*

*\*E-mail: 05785Pumrapee@pcccr.ac.th*

### **Abstract**

This project aimed to study the effect of carboxymethyl cellulose (CMC) coating derived from corn husk on the delayed release of phosphate adsorbed by biofertilizers, addressing concerns regarding excessive chemical fertilizer use that leaves persistent phosphate residues in soil. Biofertilizers were first prepared and subsequently used to adsorb phosphate from DI water containing 1.0 M dissolved phosphate ions. The amount of phosphate adsorbed was quantified using the molybdenum blue method with a UV-Vis spectrophotometer and compared with a standard calibration curve, indicating the high phosphate uptake capacity of the biofertilizers. The phosphate-loaded biofertilizers were then coated with CMC extracted from corn husk cellulose, and FT-IR analysis confirmed the presence of characteristic CMC functional groups, with CH<sub>2</sub> stretching at 1,400–1,450 cm<sup>-1</sup> and C–O–C stretching vibrations at 1,000–1,200 cm<sup>-1</sup>, which were consistent with those of commercial CMC. To evaluate the effect of the coating on controlling phosphate release, the coated biofertilizers were immersed in synthetic water for 10 hours. Phosphate concentrations in the water were measured every 2 hours, revealing an average phosphate concentration of 4.386 mg/L, demonstrating a delayed phosphate release effect compared with uncoated biofertilizers. Overall, the findings indicated that CMC coating derived from corn husk effectively slowed phosphate release from biofertilizers and demonstrated strong potential for sustainable applications in agricultural soil management.

**Keywords:** Biofertilizers, Carboxymethyl Cellulose, Phosphate



## Development of a Biofilm from *Pleurotus sajor-caju* Mycelium Using the Cast Film Technique to Enhance Mineral Nutrient Uptake and Growth of *Brassica* spp.

Phitthayarat Boon-aiem<sup>1</sup>, Nichaphat Sirasuphanimit<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Makham Sung, Mueang Phitsanulok,  
Phitsanulok 65000, Thailand

\*E-mail: nichaphat.sir@pccpl.ac.th

### Abstract

Brassica crops are economically important plants but are unable to form arbuscular mycorrhizal associations with arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) because isothiocyanates (ITCs) inhibit fungal growth. Therefore, this study developed a *Pleurotus* mycelium biofilm to promote fungal colonization inside plant roots as a fungal endophyte. The results showed that the most suitable biofilm preparation method was scraping the surface of the mycelium with an inoculating loop and wrapping it with aluminum foil, which promoted hyphal aggregation and extracellular matrix formation. The biofilm exhibited the greatest tolerance in the presence of ITCs from cabbage, with a survival rate of  $46.08 \pm 6.17\%$ , and extracellular matrix production increased as ITC concentration increased. In addition, the *Pleurotus* mycelium biofilm enhanced the uptake of nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) to  $56.40 \pm 0.44$ ,  $2.64 \pm 0.02$ , and  $31.90 \pm 0.25 \text{ mg g}^{-1}$  dry weight, respectively — approximately  $1.57 \pm 0.02$ ,  $1.47 \pm 0.03$ , and  $1.48 \pm 0.02$  times higher than the control group — and promoted plant growth at an average rate of  $0.76 \pm 0.05 \text{ cm day}^{-1}$ , compared to  $0.22 \pm 0.02 \text{ cm day}^{-1}$  in untreated plants. These findings suggest that the developed biofilm has potential for application as a biological product to improve nutrient uptake efficiency and promote plant growth.

**Keywords:** Brassica crops, *Pleurotus*, fungal endophyte, biofilm





## Comparative Study on the Physical Properties of Bone Scaffolds from Hydroxyapatite and Natural Polymers

Natteera Podaet<sup>1</sup>, Sisiraphat Thongsai<sup>1</sup> and Namthip Srikaew<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Loei, That, Chiang Khan, 42110 Thailand

\*E-mail: natteera04941@pcshsloe.ac.th

### Abstract

Comparative Study on the Physical Properties of Bone Scaffolds from Hydroxyapatite and Natural Polymers was conducted to investigate the physical properties of bone scaffolds from hydroxyapatite combined with natural polymers at different ratios, analyze their mechanical strength and porous structures, and evaluate their potential for bone substitute applications. Hydroxyapatite was synthesized from bovine bone and characterized using Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR). Ten scaffold formulations were fabricated using the freeze-drying technique and evaluated for compressive mechanical properties, volumetric porosity using the liquid displacement method, and area porosity and pore size through scanning electron microscopy (SEM) combined with ImageJ analysis. The results confirmed the successful synthesis of hydroxyapatite, with characteristic functional groups consistent with reference data. All scaffold formulations exhibited comparable compressive strength, while their elastic modulus values were within the range of human cancellous bone. The composition and ratio of polymers significantly influenced scaffold porosity and pore size. Among all formulations, Formulation 7, consisting of 5 g hydroxyapatite, 1 g chitosan, and 4 g gelatin, demonstrated the most favorable overall properties, with a volumetric porosity of  $61.11 \pm 9.62\%$ , an area porosity of  $18.33\%$ , and an average pore size of  $101.18 \pm 39.28 \mu\text{m}$ , providing a suitable environment for bone cell infiltration, attachment, and growth. These findings indicate the potential of this scaffold for further development as a bone substitute material for tissue engineering applications.

**Keywords:** Bone Scaffold, Hydroxyapatite, Natural Polymers, Biomaterials, Tissue Engineering



## The study of the ratio of zeolite and humic acid to the properties and nutrient release of hydrogel synthesized from okra mucilage

Nattarida Piwkam<sup>1</sup>, Thunjira Saensupa<sup>1</sup>, Jinda Ponata<sup>1</sup> and Thanyanee Chokkanjanakun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan, Ban Nong Hoi, Bang Sai Yai, Mukdahan 49000, Thailand

\*E-mail: 05907@pccm.ac.th

### Abstract

This study aimed to investigate the effect of different zeolite-to-humic acid ratios on the properties of hydrogel synthesized from okra mucilage for use as a slow-release fertilizer, as well as their influence on nutrient release. The hydrogel was prepared primarily from natural materials by using okra mucilage as the base material and enhancing its performance through the incorporation of zeolite and humic acid at different ratios. The hydrogel was then evaluated for its water-holding capacity, gel fraction, and nutrient release behavior of NPK fertilizer in soil. The results indicated that the addition of zeolite significantly improved the water retention capacity and structural stability of the hydrogel, making it more suitable for controlled nutrient release. Meanwhile, the incorporation of humic acid enhanced nutrient transfer from the soil to plants, thereby improving nutrient uptake and utilization. An appropriate ratio of zeolite to humic acid enabled the hydrogel to effectively regulate nutrient release while prolonging its degradation period. Therefore, the developed hydrogel shows strong potential as a slow-release fertilizer system that can reduce nutrient loss, improve fertilizer use efficiency, and minimize environmental impacts.

**Keywords:** okra mucilage, hydrogel, zeolite, humic acid, slow-release fertilizer



## High-Protein Crispy Snack from freshwater Algae : A New Plant-Based Protein Alternative

Saritwat Jiarapong<sup>1</sup>, Theewara Talernglap<sup>1</sup> and Watcharaporn Saenna<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Buriram, Satuek, Buriram 31150, Thailand

\*E-mail: saritwatjiarapong@pcshsbr.ac.th

### Abstract

This research project aimed to develop a baked crispy snack using Spirogyra, a freshwater algae with high protein content, as the main ingredient. The objective was to create a healthier snack with higher nutritional value than conventional snacks, which are generally high in fat, low in protein, and contain many food additives. Spirogyra provides protein comparable to soybeans and some animal-based sources while also supplying vitamins, minerals, and dietary fiber. It is easy to cultivate, grows rapidly, and has minimal environmental impact, making it a promising resource for sustainable health food development. The product was formulated with Spirogyra as the primary ingredient and topped with roasted sesame seeds to enhance nutritional value while using health-conscious seasonings. The production process included raw material preparation, seasoning, baking, and packaging, followed by quality evaluation. Quality assessment focused on protein, fat, moisture, and ash content. The product contained  $22.00 \pm 0.53$  g of protein per 100 g, exceeding the target of at least 15.00 g per 100 g. The fat content was  $2.70 \pm 0.28$  g per 100 g, meeting the criterion of not exceeding 8.00 g per 100 g. The average moisture content after storage was  $6.42 \pm 1.63$  %, remaining below the 10% limit, while the average ash content was  $16.91 \pm 0.35$  %, indicating the total mineral content after ashing. The results demonstrate that the developed Spirogyra-based baked crispy snack successfully achieved the project objectives and hypotheses. The project also supports the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly Goal 9, promoting innovation and sustainable industrialization, and Goal 12, encouraging sustainable consumption and production.

**Keywords:** Plant-based protein, Spirogyra



## Development of an Artificial Intelligence Model for Predicting Chemotherapy Response in Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Patients Using CT Imaging and Genomic Data

Chanyanuch Oumyoo<sup>1</sup>, Kornkamon Thonghom<sup>1</sup> and Rattaporn Klinbantom<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lopburi, Huai Pong, Khok Samrong, Lopburi 15120, Thailand

\*E-mail: 04796@pccl.ac.th

### Abstract

This study aimed to develop artificial intelligence models to predict chemotherapy response in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) using radiomic features from computed tomography (CT) images and genomic gene expression data. Radiomic features were quantitatively extracted from segmented tumor regions, while genomic data consisted of selected gene expression features associated with treatment response. Logistic Regression and Random Forest models were constructed and evaluated using the AUC, accuracy, and sensitivity. For radiomic-based prediction, Logistic Regression achieved superior performance with an AUC of approximately 0.83, an accuracy of about 0.82, and a sensitivity of around 0.89, compared with Random Forest (AUC  $\approx$  0.76, accuracy  $\approx$  0.68). These results suggest that radiomic and genomic data combined with machine learning techniques have potential value for predicting chemotherapy response in NSCLC patients and may serve as a foundation for future clinical decision support tools.

**Keywords:** NSCLC, Radiomics, Genomics, Machine Learning



**Development of Crude Extract-Based Edible Coatings for Shelf Life Extension and Control of Crown Rot Disease Caused by *Fusarium spp.* in Namwa Banana (*Musa sapientum*)**

Woramon Wonglert<sup>1</sup>, Suphichanyanun Chatratanakul<sup>1</sup>, Thanthip Malaengphan<sup>1\*</sup> and Wilawan Chuaboon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani, Bo Ngoen, Lat Lum Kaeo, Pathum Thani, 12140 Thailand

<sup>2</sup>Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Klong Nueng, Klong Luang, Pathumthani 12121, Thailand

\*E-mail: woramon.won@pcshspt.ac.th

**Abstract**

This study aimed to evaluate the effectiveness of an edible coating made from gum arabic, chitosan, and herbal extracts in controlling *Fusarium spp.*, the main cause of crown rot disease in Namwa bananas, and to investigate its effects on postharvest fruit quality. The fungal pathogen was isolated from infected bananas and identified based on its morphological characteristics. Clove and sweet flag extracts were prepared using 99% ethanol and tested for antifungal activity on potato dextrose agar (PDA) at concentrations of 1%, 5%, and 10%. The results showed that 10% clove extract provided the highest inhibition of fungal growth compared with the other concentrations and the sweet flag extract. Therefore, it was selected as the active ingredient for the coating formulation. Chitosan concentrations of 1%, 2%, and 3% were also evaluated, and 2% chitosan showed the best balance between antifungal effectiveness and coating performance. The developed edible coating was then applied to Namwa bananas and compared with an untreated control. The coated bananas showed reduced fungal growth on the crown, lower weight loss, delayed peel color change, and a slower increase in total soluble solids (%TSS). These findings indicate that the edible coating containing gum arabic, 2% chitosan, and 10% clove extract is an effective and environmentally friendly method for controlling *Fusarium spp.* and extending the postharvest shelf life of Namwa bananas.

**Keywords:** Namwa Banana, *Fusarium spp.*, Crown rot disease, Edible coating





## Development of Bacterial Cellulose Sheets from Agricultural Waste Materials Using *Acetobacter xylinum*.

Chotika Sibtube<sup>1</sup> and Pavitrapond Surapipit<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Nong Chak, Ban Bueng, Chonburi, 20170 Thailand

\*E-mail: 6706399@pccchon.ac.th

### Abstract

This study investigated the production of bacterial cellulose sheets from watermelon peel waste using *Acetobacter xylinum* as a sustainable alternative to synthetic leather. The research aimed to convert agricultural waste into a value-added biomaterial with environmentally friendly properties. Watermelon peel waste was used as the cultivation substrate, and the resulting bacterial cellulose sheets were evaluated for their physical and mechanical properties. The findings showed that the sheets exhibited good flexibility, elasticity, and mechanical strength comparable to synthetic leather, demonstrating their potential for practical applications. Although the addition of L-arginine did not significantly enhance bacterial cellulose production under the experimental conditions, surface treatment with beeswax effectively improved water resistance. Furthermore, dyeing with sappanwood extract resulted in good color absorption and satisfactory color durability. Overall, the results suggest that bacterial cellulose derived from watermelon peel waste is a promising, eco-friendly alternative to synthetic leather and highlights the potential of agricultural waste as a sustainable resource for developing high-performance biomaterials.

**Keywords:** *Acetobacter xylinum*, bacterial cellulose, agricultural waste, synthetic leather, sustainable biomaterials.



## **The Study of an Optimal Ratio for Liquid Plaster with Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus* Using Galangal Essential Oil Extract.**

Natthabhorn A-runseangsil<sup>1</sup> and Wareekan Kaowpong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Kaoyai, Cha-Am, Phetchaburi

\*E-mail : 64wareekan.kha@pccphet.ac.th

### **Abstract**

Acute wounds located in areas of frequent movement and in regions with limited surface area for applying sheet-type plasters present challenges for protecting the wound from environmental exposure. This is especially true for small wounds or those situated in hard-to-reach areas such as periungual regions or finger joints, which are also at increased risk of infection from skin microorganisms. This study aimed to develop a liquid bandage containing galangal essential oil that can form a conformable, flexible wound-sealing film with antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*. Liquid bandage formulations were prepared using ethanol, ethyl acetate, polyvinyl butyral, polyvinylpyrrolidone, and polyethylene glycol 400. Galangal essential oil was incorporated at concentrations of 20%, 30%, and 40%. The physical properties including viscosity, water permeation, drying time, and contact angle were evaluated, along with the antimicrobial efficacy of the galangal essential oil. The results demonstrated that the formulation containing ethanol : ethyl acetate : polyvinyl butyral : polyvinylpyrrolidone : polyethylene glycol 400 in the ratio 58 : 30 : 10 : 2 : 0 exhibited a viscosity of 162.8 MPa·s, water permeation of 0.078 g/day, a drying time of 7.83 minutes, and a contact angle of 53 degrees, closely resembling the physical characteristics of commercial products. Additionally, inhibition of *Staphylococcus aureus* growth was achieved with only 20% galangal essential oil. It can be concluded that the liquid bandage containing galangal essential oil provides effective wound sealing and shows antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

**Keywords:** liquid bandage, galangal essential oil, *Staphylococcus aureus*, film physical properties, antimicrobial activity



**Development of Nano-Biopesticides from Mature Mango Leaf and Rambutan Peel Extracts for the Inhibition of *Xanthomonas* sp., the Causal Agent of Citrus Canker in ‘Tubtim Siam’ Pomelo**

Orasa Sukaek<sup>1</sup>, Radanatthakun Changsan<sup>1</sup>, Piemsuk Yaowaphakon<sup>1</sup>,

Anuruth Meedsen<sup>1</sup>, Piyada Guedduaythong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Nakhon Si Thammarat,

Amphoe Mueang Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat, 80330, Thailand

\*E-mail: armbio39@gmail.com

**Abstract**

'Tubtim Siam' pomelo is a Geographical Indication (GI) product and a major export commodity of Nakhon Si Thammarat Province. Growers currently face citrus canker caused by *Xanthomonas axonopodis*, which produces lesions on the fruit surface and reduces market value. The current control strategies rely on repeated applications of copper-based compounds, leading to pathogen resistance and chemical residue accumulation. This study compared the antibacterial activity of mature mango leaf extract, rambutan peel extract, their combination, and silver nanoparticles synthesized from the most effective extract against *Xanthomonas* sp. Antibacterial activity was evaluated using the disc diffusion method, while the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) were determined. Rambutan peel extract at 50 mg/ml exhibited the highest antibacterial activity, with a statistically significant difference at the 0.05 level, producing an inhibition zone of  $11.76 \pm 0.02$  mm. The MIC and MBC values were 6.25 mg/ml and >50 mg/ml, respectively. The combination of mature mango leaf and rambutan peel extracts at a 2:1 ratio showed the highest antibacterial activity among the combinations, producing an inhibition zone of  $6.18 \pm 0.02$  mm ( $p < 0.05$ ). Biogenic silver nanoparticles synthesized from rambutan peel extract exhibited the strongest antibacterial activity, producing an inhibition zone of  $15.70 \pm 0.02$  mm. The MIC decreased to 0.3125 mg/ml, while the MBC was >20 mg/ml. These findings suggest that plant-derived biogenic silver nanoparticles provide an environmentally friendly alternative to copper-based compounds for controlling citrus canker in pomelo orchards.

**Keywords:** Canker disease, Mangiferin, Phenolic compounds, Silver Nanoparticles



## **Study of Fiddler Crab Density in Relation to Soil Properties and Soil Carbon Sequestration in Ban Modtanoi Mangrove Forest, Kantang District, Trang Province**

Natthawanee Chuhoithong<sup>1</sup>, Waratchaya Kwannimit<sup>1</sup>, Sirikwan Nuphuti<sup>1</sup> and Nuengruethai Chaimanee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Princess Chulabhorn Science High School Trang, Bang Rak, Mueang Trang, Trang 92000, Thailand*

*\*E-mail: 06367@pcshstrg.ac.th*

### **Abstract**

This study investigated the relationship between fiddler crab population density, soil properties, and carbon sequestration in the Ban Modtanoi mangrove forest, Trang Province, Thailand. Soil samples were collected from a depth of 30 centimeters at two locations: the community enterprise area and the pier area. Soil properties were analyzed following the GLOBE Soil Protocol, and soil organic carbon was estimated using the Loss-on-Ignition method. The results showed that the pier area had a significantly higher mean fiddler crab density than the community enterprise area, with 90.5 and 44.8 individuals per square meter, respectively. The higher crab density was associated with improved soil physical properties, including higher soil moisture, lower soil temperature, and a clay loam soil texture that retained more water and organic matter than the sandy clay loam soil in the community enterprise area. Both locations had a soil pH of 6 and very low levels of nitrogen, phosphorus, and potassium. However, the pier area contained higher organic matter (6.92%) and soil organic carbon (2.65%) than the community enterprise area (4.36% and 1.54%, respectively). These findings suggest that greater fiddler crab population density is associated with improved soil properties and increased carbon sequestration. Burrowing and bioturbation enhance soil porosity and structure, promoting the accumulation and burial of organic matter in deeper soil layers. Therefore, fiddler crabs play an important ecological role in increasing the blue carbon sequestration potential of mangrove forests, serving as a guideline for the sustainable conservation of coastal ecosystems.

**Keywords:** Mangrove Forest, Fiddler Crab, Soil Properties, Carbon Sequestration



**A Study of the Physical Properties of Alginate-Based Coatings Incorporate with *Zingiber montanum* and *Curcuma longa* Extracts for Inhibiting *Colletotrichum* spp. in Nam Dok Mai Mangoes.**

Arawa Salaeh<sup>1</sup>, Nakamon Sangket<sup>1</sup> and Nussara Donraman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Satun , Chalung, Mueang Satun, Satun, 91140 Thailand

\*E-mail: nussara.d@pccst.ac.th

**Abstract**

Nam Dok Mai mango is a widely cultivated variety in Thailand, highly regarded for its sweet flavor, pleasant aroma, and premium quality, making it ideal for export. However, production faces significant challenges from anthracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum* spp., which leads to fruit rot and substantial economic losses. This study developed an alginate coating enriched with Cassumunar ginger and turmeric extracts to combat anthracnose in Nam Dok Mai mangoes. Results showed that a 75:25 ratio, using a 95% ethanol solvent, achieved optimal physical properties and a 69.89% antifungal efficiency. This natural alternative effectively extends shelf life and reduces chemical reliance, offering a sustainable solution for the mango export industry.

**Keywords:** Sodium Alginate, Cassumunar ginger, *Curcuma longa*, Curcumin, Anthracnose



## Development of a Biosensor Test Kit Containing Butterfly Pea and Red Cabbage Extracts for Heatstroke Risk Assessment

Kantinan Koror<sup>1</sup>, Pariyakorn Sawasdee<sup>1</sup>, Pornpan Chomwong<sup>1\*</sup> and Chamras Promptmas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Suphanburi No.89 Village No. 3, Thung Khok,  
Song Phi Nong, Suphanburi, 72110, Thailand

<sup>2</sup>Mahidol Salaya University No.999 Phutthamonthon Sai 4 Rd, Salaya, Phutthamonthon,  
Nakhon Pathom, 73170, Thailand

\*E-mail: kokantinan182@gmail.com

### Abstract

This project aims to investigate the effectiveness of a test strip containing extracts from butterfly pea (*Clitoria ternatea*) and red cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) for assessing the risk of heat stroke. The test strip utilizes anthocyanin extracts, which exhibit color changes in response to variations in pH. The experiment began with the extraction of anthocyanins from the natural plant sources, followed by an investigation of their color changes across different pH levels. The extracts were then coated onto filter paper with suitable sweat-absorption properties.

The results demonstrated that the developed test paper successfully changed color according to the pH of sweat. Sweat pH was found to be associated with the lactic acid concentration in sweat. As the acidity of sweat increased, the lactic acid level also increased, indicating a higher risk of heat stroke. Therefore, the pH test strip developed in this study is a suitable method for rapid risk assessment and provides an effective tool for monitoring and evaluating the risk of heat stroke.

**Keywords:** Heat stroke, Global warming, Indicator, Acidit









ATOMS



REACTIONS



MOLECULES



SOLUTIONS



STRUCTURE



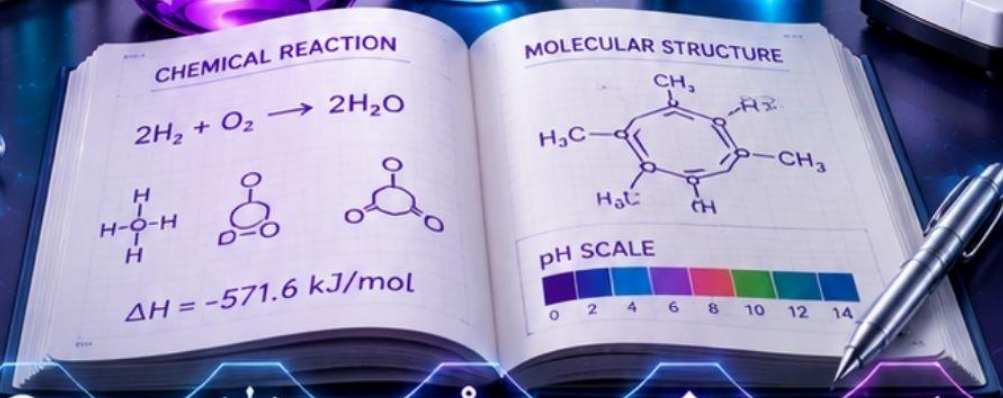
COMPOUNDS



17 17  
Cl  
Chlorine  
35.45

# CHEMISTRY

## ORAL PRESENTATION [ENGLISH]



EXPERIMENT



DISCOVER



UNDERSTAND



INNOVATE



SAFETY



SUSTAINABILITY



DATA ANALYSIS







| Project code | Project name                                                                                                                                                                                                         | Page |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CH_EN_01     | Investigation and Comparative Study of Zinc Oxide Nanoparticles Synthesized via Green Chemistry and Sol–Gel Methods for Textile Coating and Photocatalytic Degradation of Methylene Blue                             | 161  |
| CH_EN_02     | Development of an Image Processing-Based System for Microplastic Detection in Water Using Fluorescence of Rhodamine B and Silver Nanoparticles                                                                       | 162  |
| CH_EN_03     | Development of 3D Printing Filament from Carboxymethyl Cellulose Synthesized from Sugarcane Bagasse                                                                                                                  | 163  |
| CH_EN_04     | Development and Characterization of Hydroxyapatite-Based Materials Derived from Waste Nile Tilapia Scales from Mekong River Cage-Farming Communities for a Targeted Drug Delivery System in Bone Infection Treatment | 164  |
| CH_EN_05     | Development of a Sustainable Plant-Based Bio-Mordant from Agricultural Waste for Enhanced Mud Dyeing of Silk Fibers                                                                                                  | 165  |
| CH_EN_06     | Nanolignin for Eugenol Delivery: A Biological Alternative for Sustainable Rice Blast Control                                                                                                                         | 166  |
| CH_EN_07     | Development of a Phase Change Film with Eggshell-Based Microcapsules for Efficient Nocturnal Heat Release in Quail Chick Farms                                                                                       | 167  |
| CH_EN_08     | The Development of Water Filter Resin Quality Using Sodium Hydroxide from Clam Shells                                                                                                                                | 168  |
| CH_EN_09     | Synthesis of Heteroatom-Doped Carbon Dots with Enhanced Near-Infrared Fluorescence and Photothermal Properties toward Bioimaging and Photothermal Therapy Applications.                                              | 169  |
| CH_EN_10     | Development of a Bio-Soft Splint from Corn Husk Cellulose Fibers for Orthopedic Applications                                                                                                                         | 170  |
| CH_EN_11     | Development of Cocoa Pod Husk Biochar-Integrated Mortar for Carbon Footprint Reduction                                                                                                                               | 171  |
| CH_EN_12     | Development of an Eucalyptus Leaf Extract Spray Film to Prevent Marine Barnacle Fouling                                                                                                                              | 172  |



| Project code | Project name                                                                                                                                                                                                                             | Page |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CH_EN_15     | Study on the Efficiency of a Test Strip for Glucose Concentration in Synthetic Urine Using Crude Papain Extract from Carica papaya cv. Kaek Dam as a Catalyst in the Colorimetric Reaction of Tetramethylbenzidine and Hydrogen Peroxide | 173  |
| CH_EN_17     | An Investigation into Urea Absorption Efficiency of Absorbent Pads Derived From Corn Cobs                                                                                                                                                | 174  |



## Investigation and Comparative Study of Zinc Oxide Nanoparticles Synthesized via Green Chemistry and Sol–Gel Methods for Textile Coating and Photocatalytic Degradation of Methylene Blue

Chatrnichanan Naidan<sup>1</sup>, Sirawan Kwangkhwang<sup>1</sup>, Sutthida Netsawang<sup>1\*</sup> and Teerapat Khanjai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, 345 Moo 2 Rob Wiang Subdistrict, Muang District, Chiang Rai 57000,  
Thailand

\*E-mail: 05855sutthida@pcccr.ac.th

### Abstract

This project aims to study the green synthesis of zinc oxide nanoparticles and to evaluate their performance in cotton fabric coating and methylene blue degradation. Zinc oxide nanoparticles were synthesized using coriander leaf extract and the sol–gel method. The nanoparticles were applied to cotton fabric by dipcoating and spray-coating, and water contact angles were measured. The green-synthesized TEM image shows size of nanoparticles at about 100-150 nm, while sol–gel nanoparticles at 5–20 nm. Cotton coated with sol–gel nanoparticles showed a higher water contact angle at 79.23° compared to 74.00° from the green method, maintaining hydrophobicity after 15 washing cycles; spray-coating also performed better than dip-coating. In methylene blue degradation, sol–gel ZnO showed the highest efficiency at 56.5%, whereas the green method achieved 40.58%. These findings indicated that the sol–gel method provided better particle size control and dispersion, resulting in higher surface area and improved photocatalytic properties

**Keywords:** ZnO NPs, green synthesis, sol–gel, coated fabric, photocatalysis





## Development of an Image Processing-Based System for Microplastic Detection in Water Using Fluorescence of Rhodamine B and Silver Nanoparticles

Nitchakarn Pholherm<sup>1\*</sup>, Rawisara Chaiprasit<sup>1</sup>

Natpassorn Laonet<sup>2</sup>, Wipharat Chuachuad Chaiyasith<sup>3</sup>, Rattapoom Waranusast<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Princess Chulabhorn Science High school Phitsanulok No.86 Village No. 4 Makham Sung, Mueang Phitsanulok,  
Phitsanulok, 65000 Thailand

<sup>3</sup>Naresuan University No. 99 Village No. 9 Tha Pho, Mueang Phitsanulok, Phitsanulok 65000 Thailand

\*e-mail: nitchakarn.niixq@gmail.com

### Abstract

Microplastics have emerged as a significant environmental concern due to their ubiquity in water, soil, and air, as well as their potential to accumulate in the human body and pose various health risks. Consequently, this project developed a microplastic detection system utilizing Surface-Enhanced Fluorescence (SEF) combined with image processing techniques. Silver nanoparticles (AgNPs) were employed to enhance the fluorescence signal of Rhodamine B solution, thereby increasing detection sensitivity. The detection system was designed as a closed unit to minimize ambient light interference, equipped with a webcam and internal UV LED lighting to stimulate fluorescence. Experiments were conducted to determine the optimal conditions by varying the Rhodamine B concentration between  $10^{-5}$  to  $10^{-3}$  M and adjusting the ratio of silver nanoparticles to Rhodamine B solution from 1:1 to 3:1. The results indicated that the most effective condition was Rhodamine B at a concentration of  $10^{-3}$  M mixed with silver nanoparticles at a 2:1 ratio. This yielded the highest absorbance value of  $1.85 \pm 0.01$  AU, which correlated directly with the most distinct fluorescence signal, enabling the system to effectively differentiate microplastics from the background solution. Upon testing the image processing system with 5000 sample images of microplastics at concentrations of 1–10 ppm, a coefficient of determination of 0.94 was observed. This developed system facilitates a more convenient and rapid microplastic detection process, addressing the demand for effective monitoring in various environments and mitigating the current issue of discontinuous environmental surveillance.

**Keywords:** Microplastics, Rhodamine B, Silver Nanoparticles, Surface-Enhanced Fluorescence (SEF)



## Development of 3D Printing Filament from Carboxymethyl Cellulose Synthesized from Sugarcane Bagasse

Wanwalee Tangmongkhon<sup>1</sup>, Kanyaphat Jumprom<sup>1</sup> Chanunphat Khotewong<sup>1\*</sup> and Suparak Raksa\*

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School , Chiang Khan, Loei, 42110 Thailand

\*E-mail: chanunphat.kh@pcshsloe.ac.th

### Abstract

This study aimed to develop a sustainable 3D-printing filament using carboxymethyl cellulose (CMC) synthesized from sugarcane bagasse and to evaluate its mechanical, thermal, and printability properties. The experimental procedure consisted of five main stages: (1) preparation and purification of sugarcane bagasse, (2) cellulose extraction, (3) CMC synthesis through alkalization and carboxymethylation, (4) blending of the synthesized CMC with polylactic acid (PLA) and maleic anhydride-grafted PLA (MA-g-PLA) as a compatibilizer, and (5) filament extrusion using a mini twin-screw extruder. The synthesized CMC was characterized by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) in the mid-infrared region ( $4,000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$ ). FTIR analysis confirmed the successful synthesis of CMC, with a prominent absorption peak at  $3270.36\text{ cm}^{-1}$  corresponding to hydroxyl ( $\text{--OH}$ ) stretching vibrations characteristic of cellulose derivatives. The fabricated filament exhibited a uniform average diameter of  $2.15 \pm 0.05\text{ mm}$ . Mechanical testing conducted according to ASTM D885-03 revealed a maximum tensile strength of 21.402 MPa and an elongation at break of 1.4%. Differential Scanning Calorimetry (DSC) analysis showed a glass transition temperature ( $T_g$ ) between 50 and 55 °C, a recrystallization temperature ( $T_{cc}$ ) between 90 and 110 °C, and a melting temperature ( $T_m$ ) in the range of 150–170 °C. The incorporation of bagasse-derived CMC enhanced the thermal behavior and printability of the filament while maintaining compatibility with conventional FDM 3D printers. These findings demonstrate the potential of sugarcane bagasse as a renewable feedstock for producing value-added bio-based 3D-printing materials and contribute to the sustainable utilization of agricultural waste.

**Keywords:** Sugarcane Bagasse, Carboxymethyl Cellulose, 3D Printing Filament



**Development and Characterization of Hydroxyapatite-Based Materials Derived from Waste Nile Tilapia Scales from Mekong River Cage-Farming Communities for a Targeted Drug Delivery System in Bone Infection Treatment.**

Patcharapron Sansom<sup>1</sup>, Wadee Le<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan , Bang Sai Yai, Mueang Mukdahan, Mukdahan. 49000 Thailand

\*E-mail: 05944@pccm.ac.th

**Abstract**

This study focuses on the extraction and characterization of hydroxyapatite (HAp) derived from Nile tilapia scales to evaluate its quality and suitability as a drug delivery material for bone infection treatment. The fish scales were cleaned, soaked in NaOH solution, and calcined at 1,000 °C for 3 h. Five HAp formulations were prepared, four of which were further treated with KOH at concentrations of 1 M and 3 M for 1 and 5 hours. Chemical structure was analyzed using Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), porosity was determined by iodine number via iodometry, and surface characteristics were examined by field-emission scanning electron microscopy (FESEM). Gentamicin was used as the model antibiotic, and its release from HAp pellets was measured using spectrophotometry. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA followed by Tukey's HSD post hoc test ( $p < 0.01$ ). The HAp appeared as a white powder containing P–O, P–OH, and  $\text{CO}_3^{2-}$  bonds. The surface exhibited porosity, and iodine number varied significantly among formulations ( $p < 0.01$ ). HAp treated with 1M KOH for 5 hours showed the highest iodine number and encapsulated the most gentamicin. Pellets retained their shape for up to one day in fluid before disintegration. In simulated body fluid (SBF), Gentamicin release increased daily, with rapid release during days 1–4, while in distilled water, release increased quickly during days 1–3. The release rate and total amount decreased over time. The Higuchi model fit all formulations well ( $R^2 \approx 1$ ), and no significant differences in Gentamicin release were observed among pellets.

**Keywords:** hydroxyapatite, tilapia scales, drug delivery system



## Development of a Sustainable Plant-Based Bio-Mordant from Agriculture Waste for Enchanted Mud Dyeing of Silk Fibers

Rachalop Junjuntuk<sup>1</sup>, Peerapat Sanglai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Buriram , Satuek, Satuek, Buriram, 31150 Thailand

\*E-mail: rachalopjunjuntuk@pcshsbr.ac.th

### Abstract

The textile industry requires environmentally sustainable alternatives to synthetic mordants, which generate hazardous waste and environmental concerns. This study developed an eco-friendly bio-mordant from pomegranate (*Punica granatum*) peel extract, rice husk ash alkaline solution, and local natural mud to improve mud-assisted natural dyeing of silk fibers. Six bio-mordant formulations (100:0:0, 100:0:20, 100:10:20, 100:20:20, 100:30:20, and 100:40:20 mL) were evaluated prior to dyeing with sappanwood (*Caesalpinia sappan*) extract. Color properties were measured using the CIELAB color system, while washing fastness was assessed through three washing cycles. EDS, FTIR, UV–Visible spectroscopy, and SEM were employed to characterize the materials and support the proposed dyeing mechanism. The formulation containing 100 mL mud, 30 mL pomegranate extract, and 20 mL rice husk ash solution exhibited the highest color saturation (Chroma = 8.95) and the lowest color loss (0.36%) after repeated washing. The enhanced performance is attributed to coordination interactions among tannin-derived phenolic compounds, naturally occurring metal ions in the mud, and silk fibroin, resulting in a stable dye–metal–fiber coordination network. The findings demonstrate that agricultural wastes can be transformed into an effective bio-mordant capable of improving traditional mud-assisted silk dyeing while reducing dependence on synthetic mordants and supporting sustainable textile production under the Bio-Circular-Green (BCG) Economy Model.

**Keywords:** Bio-mordant, Coordination complex, Mud dyeing, Silk fiber, BCG Model



## Nanolignin for Eugenol Delivery: A Biological Alternative for Sustainable Rice Blast Control

Natthakarn Chansamut<sup>1\*</sup>, Wipawee Srihanon<sup>1</sup>, Pongtanawat Khemthong<sup>1</sup>, Jakkapop Phanthasri<sup>1</sup>,  
Panot Krukkratoke<sup>1</sup> and Issaraporn Rakngam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lopburi, Huai Pong, Khok Samrong, Lopburi, 15120, Thailand

<sup>2</sup>National Nanotechnology Center, National Science and Technology Development Agency,  
Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani, 12120, Thailand

\*E-mail: 04799@pccl.ac.th

### Abstract

This project was conducted to develop an environmentally friendly bioactive compound delivery system using lignin, a naturally biodegradable biomaterial, as a carrier for encapsulating eugenol. Eugenol is a natural compound with strong antimicrobial potential against plant pathogens. Therefore, this study investigated the release behavior of eugenol under different temperature conditions to evaluate the potential of the developed system for controlling Rice Blast Disease and reducing dependence on chemical pesticides in agriculture. Lignin nanoparticles encapsulating eugenol (LNPs-EUG) were synthesized and characterized. The prepared nanoparticles exhibited an average particle size of 67.57 nm and high stability, with a zeta potential of -43.2 mV. Chemical structure analysis using FTIR and XRD confirmed the successful encapsulation of eugenol within the amorphous lignin matrix. The release behavior was examined using UV-Vis spectrophotometry by determining the maximum absorbance wavelength, with analysis performed at 282 nm. The results showed that the developed delivery system provided sustained and controlled release for more than 20 hours, while release rates increased at higher temperatures. In conclusion, the developed lignin nanoparticles encapsulating eugenol demonstrate strong potential as a stable controlled-release bioactive delivery system. This system may improve the efficiency of natural bioactive compounds for sustainable agricultural applications while supporting environmentally friendly crop disease management and efficient natural resource utilization for future sustainable farming development worldwide.

**Keywords:** Eugenol, Nanolignin, Encapsulation



## Development of a Phase Change Film with Eggshell-Based Microcapsules for Efficient Nocturnal Heat Release in Quail Chick Farms

Nanthin Lertwannavit<sup>1</sup>, Peerawat Pengnaree<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani, 51 Village No. 6, Bo Ngoen Sub-district,

Lat Lum Kaeo District, Pathum Thani 12140, Thailand

\*E-mail: nanthinlertwannavit@gmail.com

### Abstract

Quail are economically important poultry raised primarily for meat and egg production. During the early post-hatch stage, quail chicks are highly susceptible to temperature fluctuations due to their sparse feather coverage and limited ability to regulate body temperature. This project aimed to develop a temperature-regulating film incorporating phase change materials (PCMs) through microencapsulation technology reinforced with eggshell powder. The developed film was designed to absorb thermal energy during the daytime and gradually release stored heat at night, thereby maintaining the brooding environment within the optimal temperature range of 32–35°C. During material fabrication, the ratio of methyl methacrylate (MMA) to ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA) was systematically optimized. Experimental results demonstrated that an MMA ratio of 25:75 provided the highest microencapsulation efficiency for the phase change material. The resulting film exhibited effective thermal energy storage and controlled heat release, reducing the diurnal temperature fluctuation within the brooding environment to only 0.81°C. The improved thermal stability significantly alleviated physiological stress in quail chicks, allowing metabolic energy to be preferentially allocated toward growth rather than thermoregulation. Consequently, chicks exhibited significantly greater body weight gain and a higher survival rate compared with conventional brooding conditions. Furthermore, the incorporation of waste eggshell powder as a bio-based reinforcing material enhances the sustainability of the system by valorizing agricultural waste while reducing dependence on external energy sources. Overall, the developed temperature-regulating film represents an environmentally sustainable approach to brooding management that is consistent with the biological and developmental requirements of newly hatched quail chicks.

**Keywords:** temperature-regulating film, phase change materials (PCMs), microencapsulation, eggshell powder, quail chicks





## **The Development of Water Filter Resin Quality Using Sodium Hydroxide from Clam Shells**

Napassawan Wongsudawan<sup>1\*</sup>, Kanoknart Raksason<sup>1</sup>, Orawan Sritrirat<sup>1</sup>, Thanchanok Sirirak<sup>2</sup>  
and Wanchai Wongsudawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Ban Bung, Chonburi 20170, Thailand

<sup>2</sup>Faculty of Pharmaceutical Sciences, Burapha University, Saen Suk, Mueang Chon Buri, Chon Buri 20000, Thailand

<sup>3</sup> The Institute of Marine Science, Burapha University, Saen Suk, Mueang Chon Buri, Chon Buri 20000, Thailand

\*E-mail: 6706400@pccchon.ac.th

### **Abstract**

This research aimed to synthesize sodium hydroxide from cockle shells at different quantities to investigate its chemical properties, as well as to compare its effectiveness in regenerating ion exchange resin. The results showed that prior to regeneration, the ion exchange resin exhibited an ion removal efficiency of only  $55.56 \pm 0.00\%$ . After regeneration with sodium hydroxide synthesized from cockle shells at various quantities, the ion removal efficiency of the resin significantly increased. Among all conditions, sodium hydroxide synthesized from 20 g of cockle shells, which provided the highest concentration (0.267 M), demonstrated the best regeneration performance, resulting in an ion removal efficiency of  $91.67 \pm 1.31\%$ . In contrast, sodium hydroxide synthesized from 10 g and 30 g of cockle shells yielded lower ion removal efficiencies of  $88.89 \pm 3.70\%$  and  $81.48 \pm 0.00\%$ , respectively. These differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ). The observed results are consistent with the FTIR spectra of the synthesized sodium hydroxide compared with commercial sodium hydroxide. The sodium hydroxide synthesized from 30 g of cockle shells exhibited a higher level of impurities, which may interfere with access to the active sites of the resin or cause partial blockage on the resin surface. Although the sodium hydroxide synthesized from 10 g and 20 g of cockle shells contained fewer impurities, the concentration effect played a crucial role. The sodium hydroxide obtained from 20 g of cockle shells provided an optimal driving force, enabling effective activation of the resin's active sites and leading to superior regeneration performance.

**Keywords:** Sodium hydroxide, ion exchange resin regeneration, ion removal efficiency



## Synthesis of Heteroatom-Doped Carbon Dots with Enhanced Near-Infrared Fluorescence and Photothermal Properties toward Bioimaging and Photothermal Therapy Applications.

Supitnee Ketkaewsathaporn<sup>1</sup>, Nattawat Suthidecharat<sup>1</sup>, Natthaphat Phodmanirat<sup>1\*</sup>,  
Manas Sittishoktram<sup>1</sup> and Cheewita Suwanchawalit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Kao-Yai, Cha-Am, Phetchaburi, 76120 Thailand

<sup>2</sup>Silpakorn University, Phra Pathom Chedi, Mueang, Nakhon Pathom, 73000 Thailand

\*E-mail: 64natthaphat.poj@pccphet.ac.th

### Abstract

Cancer remains a critical global public health challenge, and conventional therapeutic strategies often cause substantial side effects. These limitations have motivated the development of multifunctional nanomaterials capable of both bioimaging and near-infrared (NIR) photothermal therapy, which offer deep tissue penetration and low background interference. In this study, nitrogen- and sulfur-doped carbon dots (N,S-CDs) were synthesized via a solvothermal approach using citric acid, urea, and DMSO to modulate defect states and bandgap structures for enhanced NIR absorption and emission. The carbon dots doped with 6 g of nitrogen precursor exhibited the highest absorption at 650 nm and superior photothermal conversion efficiency, followed by those doped with 12 g, which generated additional trap states. Optimization of solvent composition revealed that 5 mL of DMSO combined with 1 g of citric acid and 3 g of urea yielded the highest photothermal performance (PCE percentage at 61.8). Conversely, prolonged heating induced particle aggregation, diminishing both fluorescence intensity and photothermal behavior. Collectively, these findings demonstrate that the synthesized N,S-CDs possess favorable NIR-active properties for bioimaging and photothermal therapy, highlighting their potential as promising theranostic materials for integrated cancer diagnosis and treatment.

**Keywords:** Carbon Dots, Heteroatom Doping, Near-Infrared, Photothermal Therapy, Theranostics



## **Development of a Bio-Soft Splint from Corn Husk Cellulose Fibers for Orthopedic Applications.**

Kanphitcha Sangkeaw<sup>1</sup>, Punwadee Waeloday<sup>1</sup>, Pimbun Muangthong<sup>1</sup>,  
Panyalak Khaorapapong<sup>1</sup>, Pornpimol Ruangpeng<sup>1\*</sup> and Paweena Porrawatkul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Nakhon Si Thammarat, Bang Chak, Mueang Nakhon Si Thammarat,  
Nakhon Si Thammarat, 80330 Thailand

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University,  
Tha Ngio, Mueang Nakhon Si Thammarat District, Nakhon Si Thammarat, 80280 Thailand

\*E-mail: pornpimol.r@pccnst.ac.th

### **Abstract**

In this study, we develop composite materials for orthopedic soft splint applications and investigate their tensile strength, thermal ventilation, water resistance and biodegradability. Cellulose fibers were extracted from corn husks using sodium hydroxide and hydrogen peroxide treatments and incorporated into a composite matrix of corn starch, glycerol and acetic acid. Four cellulose fiber loadings 0.25, 0.50, 0.75 and 1.00 g were investigated. Cellulose fiber content significantly affected the properties of the bio-soft splints. The specimen reinforced with 0.75 g of cellulose fiber exhibited the highest tensile strength of  $44.93 \pm 3.96$  N, highest water contact angle of  $81.62^\circ \pm 7.49^\circ$  and highest weight loss after biodegradation of 33.33%. Thermal ventilation tests indicated all formulations exhibited similar temperature values ranging from 39 to 41°C, suggesting comparable heat dissipation properties. Furthermore, FTIR analysis confirmed formation of hydrogen bonding interactions within the composite structure, contributing to improved mechanical performance. In conclusion, incorporation of 0.75 g of cellulose fiber provided the most suitable formulation for biodegradable soft splints due to superior mechanical strength, water resistance and biodegradability. This study demonstrates the potential of utilizing corn husk agricultural waste as a value-added biomaterial, reducing use of synthetic materials and promoting environmentally friendly medical biomaterials for future orthopedic applications.

**Keywords:** Orthopedic splint, Natural fiber, Corn husk cellulose



## Development of Cocoa Pod Husk Biochar-Integrated Mortar for Carbon Footprint Reduction

Natavan Saenglom<sup>1</sup>, Natthawat Soontreewong<sup>1</sup>, Sirikwan Nuphuti<sup>1\*</sup>, Apasri Chumchuen<sup>1</sup> and Khwanchiwa Yongsata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Trang, Bang Rak, Mueang, Trang 92000, Thailand

<sup>2</sup>Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang Campus, 179 Mai Fat, Sikao, Trang 92150, Thailand

\*E-mail: Sirikwan@pcshstrg.ac.th

### Abstract

This research aimed to produce and evaluate the physical, mechanical, and chemical properties, as well as the CO<sub>2</sub> sequestration efficiency, of mortar integrated with cocoa pod husk biochar as a natural sand replacement. The biochar was synthesized via pyrolysis and utilized to substitute natural sand at weight ratios of 0% (C0), 3% (C3), 6% (C6), 9% (C9), and 12% (C12). The specimens were water-cured and tested for their properties at 28 days in compliance with the TIS 1776-2560 standard. The experimental results: Formulas C3 and C6 are highly suitable for structural applications, characterized by high density and outstanding compressive strengths ranging from 150.51 - 93.63 kg/cm<sup>2</sup>, respectively, which surpass the minimum TIS standard threshold by 3 to 5 times. Formulas C9 and C12 are ideal for lightweight walling and insulation applications; the honeycomb-like porous structure of the biochar reduced the material density to a minimum of 1.64 g/cm<sup>3</sup>, imparting excellent thermal insulation properties while maintaining compressive strengths of 54.34 - 38.10 kg/cm<sup>2</sup>, respectively, which still exceed the minimum standard requirement (25.49 kg/cm<sup>2</sup>). Furthermore, the porous architecture combined with surface hydroxyl and carbonyl functional groups on the biochar enhanced CO<sub>2</sub> capture via dipole-quadrupole interactions that are stronger than those of silanol groups in conventional sand. Synergized with the carbonation reaction, this mechanism permanently immobilized carbon within the hardened mortar matrix by up to 5.91%. Additionally, the maximum water absorption was strictly controlled at only 16.62%, which is significantly lower than the standard limit of 25%.

**Keywords:** Cocoa pod husk biochar, Low-carbon mortar, Carbon dioxide sequestration, SEM



## Development of an Eucalyptus Leaf Extract Spray Film to Prevent Marine Barnacle Fouling

Lalitphat Srithep<sup>1</sup>, Chareef Surinrach<sup>1\*</sup>

*Princess Chulabhorn Science High School 138 Moo. 12 Chalung, Mueang, Satun 91140*

*E-mail: Lalitphat.s@pccst.ac.th*

### Abstract

Barnacle fouling on the surfaces of ships, piers, and underwater structures is a major problem in the marine industry because it directly affects vessel performance, increases fuel consumption, and shortens the service life of materials such as commercial ships, fishing boats, docks, and offshore structures. A common solution used by fishermen is the application of antifouling paint to the hulls of their boats. However, conventional antifouling paints contain hazardous chemicals and heavy metals that can adversely affect marine ecosystems. Therefore, this study aimed to develop a metal coating spray film containing eucalyptus leaf extract as an environmentally friendly alternative for preventing barnacle attachment in marine environments. The eucalyptus leaf extract was obtained using the Soxhlet extraction method before being mixed with suitable solvents and film-forming agents to produce a spray capable of forming a uniform and durable thin film on metal surfaces. The resulting film was evaluated for its flexibility, adhesion, water resistance, and antifouling performance against barnacle attachment. The developed eucalyptus leaf extract spray film successfully formed a uniform coating with good breathability and moisture permeability while maintaining durability under marine conditions. It effectively reduced barnacle attachment and demonstrated good resistance to seawater exposure. Moreover, the spray film provides an environmentally friendly and safe antifouling solution for marine organisms, making it a promising alternative for sustainable applications in coastal communities and the marine industry.

**Keywords:** Terpenoids, Eucalyptus, Spray Coating, Anti-Barnacle Attachment



## Study on the Efficiency of a Test Strip for Glucose Concentration in Synthetic Urine Using Crude Papain Extract from *Carica papaya* cv. Kaek Dam as a Catalyst in the Colorimetric Reaction of Tetramethylbenzidine and Hydrogen Peroxide

Thosaengdao Laopha<sup>1</sup>, Kanisa Hompromma<sup>1</sup>, Suebsakune Kuttiyawong<sup>1\*</sup> and Tananya Thongdannua<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Kalasin, Dong Ling, Kamalasai, Kalasin 46130, Thailand

\*E-mail: thaosaengdao2102@gmail.com

### Abstract

Diabetes mellitus is a global health concern that requires regular glucose monitoring for effective disease management. Commercial paper-based glucose test strips commonly employ a glucose oxidase (GOx)-horseradish peroxidase (HRP) enzymatic system to generate a colorimetric response; however, HRP is relatively expensive, requires purification, and is largely imported, limiting the development of affordable point-of-care diagnostic devices. This study investigated the feasibility of using crude papain extract from *Carica papaya* ‘Kaek Dam’ as a natural peroxidase mimic for a low-cost paper-based glucose biosensor. Crude extracts from the peel, flesh, and seeds of immature papaya were analyzed using the Bradford protein assay, and the seed extract, which exhibited the highest protein concentration, was selected for further experiments. Catalytic activity was evaluated using the GOx-TMB-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> system by measuring absorbance at 652 nm. A paper-based biosensor was fabricated by immobilizing crude papain extract, TMB, and trehalose onto filter paper and tested with synthetic urine containing glucose concentrations ranging from 0 to 20 mM. Colorimetric responses were quantified by RGB image analysis. The biosensor produced a concentration-dependent blue color, and both spectrophotometric and RGB analyses showed a positive correlation between glucose concentration and color intensity, confirming the catalytic capability of crude papain extracted. These findings demonstrated that crude papain extract was a sustainable and low-cost alternative to HRP for paper-based glucose sensing and had potential for environmentally friendly point-of-care diagnostics in resource-limited settings.

**Keywords:** Crude papain extract, Peroxidase-like activity, Paper-based biosensor, Glucose detection, Synthetic urine





## An Investigation into the Urea Absorption Efficiency of Absorbent Pads Derived from Corn Cobs.

Keetapat Rinsabai<sup>1</sup>, Nuttatida Laopet<sup>1</sup>, Thanjira Saisasawat<sup>1\*</sup> and Pornnapa Dokmai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Sa Kaeo, Watthana Nakhon Subdistrict, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo  
27160, Thailand

\*E-mail: 6700037@pcshssk.ac.th

### Abstract

This study aims to investigate the urea adsorption efficiency of absorbent pads made from corn cobs and chitosan, and to examine the adsorption performance of these materials. Corn cobs obtained from farmers were used in the experiment. The study was divided into two parts. In the first part, absorbent pads were fabricated from corn cobs and chitosan, combined with corn starch. The corn cobs were ground into the smallest possible particle size. Then, an appropriate formulation was determined to produce absorbent pads that could maintain their structural integrity. The ratio of corn cobs to chitosan was 100 grams to 00 grams. In the second part, urea adsorption was tested by immersing the absorbent pads into containers containing urea solutions of known concentrations. The concentrations tested were 00, 00, and 00, with a contact time of 15 minutes. After that, the absorbent pads were removed, and the remaining urea solution was titrated to determine the residual concentration after adsorption by the corn cob–chitosan absorbent pads.

**Keywords:** corn cobs, chitosan, corn starch, urea adsorption, bioadsorbent





MECHANICS  
MOTION & FORCES



ELECTROMAGNETISM  
ENERGY & FIELDS



QUANTUM PHYSICS  
MATTER & ENERGY



WAVES & OPTICS  
LIGHT & WAVES



ASTRONOMY  
THE UNIVERSE



# PHYSICS AND ASTRONOMY

ORAL PRESENTATION  
[ENGLISH]

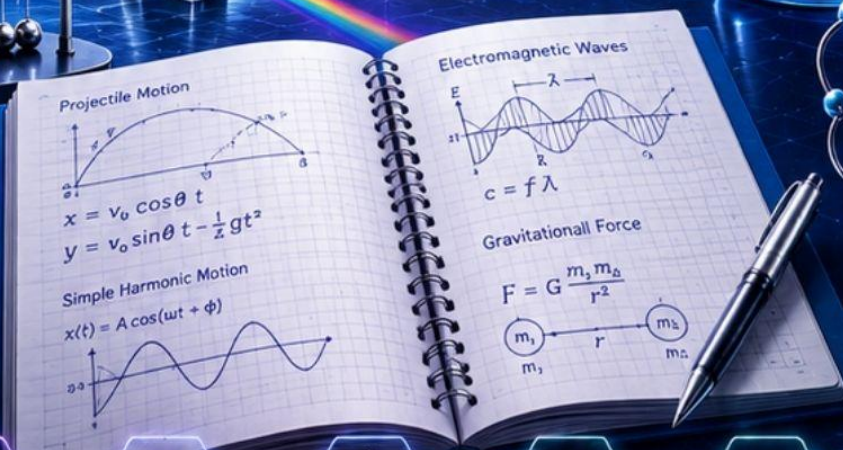
$$F = ma$$

$$E = mc^2$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hat{H} \Psi$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{GM}{r^2}$$



OBSERVE



EXPERIMENT



ANALYZE



UNDERSTAND



EXPLORE



DISCOVER







| Project code | Project name                                                                                                                                                                                                                   | Page |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| PH_EN_01     | Development Of An oil Sorbent material from bamboo Fiber and Silica fume for water sources                                                                                                                                     | 178  |
| PH_EN_02     | Development of Resin Composite for Dental Restoration and Recurrent Caries Prevention Using Fish Scale-Derived Calcium Powder Reinforced with Nanocellulose Fibers and Fluoride Release as Fluorapatite                        | 179  |
| PH_EN_03     | A Study and Comparison of Andromeda Galaxy Mass Estimates Using Cepheid Variable Stars and Central Spectroscopic Analysis                                                                                                      | 180  |
| PH_EN_04     | Fluxion_DDS: A Targeted Aspirin Delivery System Using Chitosan-Coated Magnetite Nanoparticles under Magnetic and Electric Field Control with a Model of Nanoparticle Behavior in Pulsatile Blood Flow for Thrombosis Treatment | 181  |
| PH_EN_05     | Effect of Helical Angle on the Bending Strength of Fiber Bundle Structures                                                                                                                                                     | 182  |
| PH_EN_06     | Performance Comparison of Activated Carbons from Various Biomass Precursors for Supercapacitor Electrode Applications                                                                                                          | 183  |
| PH_EN_07     | Valorization of Orchid Waste for the Synthesis of Sulfur-Doped Carbon Quantum Dots for Paper-Based Fluorescent Sensors in Organophosphate Detection                                                                            | 184  |
| PH_EN_08     | Development of Self-Healing Concrete Blocks Utilizing Calcium Carbonate from Oyster Shell Waste                                                                                                                                | 185  |
| PH_EN_09     | GrilleFlowPiezoGen: Design and Development of a Prototype Vehicle Grille for Piezoelectric Power Generation from Airflow                                                                                                       | 186  |
| PH_EN_10     | Efficiency Evaluation of Electrical Conductivity of Simple PCB Copper-based Microheaters                                                                                                                                       | 187  |
| PH_EN_11     | Study of factors affecting the depth of lunar craters using trigonometric                                                                                                                                                      | 188  |
| PH_EN_12     | Assistive Device for Walking Support and Physical Therapy in Foot Drop Patients                                                                                                                                                | 189  |



## Development Of An oil Sorbent material from bamboo Fiber and Silica fume for water sources

Sasipim Srisuwan<sup>1</sup>, Orathai Arbu<sup>2</sup>, Chawalak Pawsranoi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, 345 Moo 2 Rob Wiang Subdistrict, Muang District,  
Chiang Rai 57000, Thailand

\*E-mail: Corresponding Author [05850sasipim@pcccr.ac.th](mailto:05850sasipim@pcccr.ac.th)

### Abstract

This study aimed to determine the optimal mixing ratio of silica fume and bamboo fibers for the fabrication of oil-absorbent materials and to evaluate the absorption efficiency of each formulation. The cellulose structure of bamboo pulp was modified by incorporating silica fume, which provides hydrophobic characteristics that enhance oil uptake. The mixing ratios of bamboo fiber to silica fume were prepared at 10:0, 9:1, 8:2, and 7:3 by weight. The samples were tested for oil absorption efficiency, and the results showed that the 9:1 ratio exhibited the highest performance, achieving an efficiency of 97.83% at 30 minutes and maintaining stable absorption throughout the experiment. The 8:2 ratio yielded the second-highest efficiency, with an average of 88.04% at 30 minutes, while the 10:0 ratio showed the lowest efficiency with an average of 54.89%. Furthermore, pore structure analysis using Scanning Electron Microscopy (SEM) revealed that the sample with the 9:1 ratio exhibited a porous morphology characterized by a dense, interconnected network with a high degree of surface roughness with an average pore size of 12.89 to 21.16 micrometers, indicating that this specific pore structure significantly increases the surface area and creates effective capillary action for oil entrapment, resulting in the highest absorption efficiency among the tested ratios.

**Keywords:** Bamboo, Oil, Silica Fume, Absorbent Material



**Development of Resin Composite for Dental Restoration and Recurrent Caries Prevention Using Fish Scale-Derived Calcium Powder Reinforced with Nanocellulose Fibers and Fluoride Release as Fluorapatite**

Aiwarin Eaemraksa<sup>1</sup>, Dalaya Kosol<sup>1</sup>

*Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, Makham Sung, Mueang, Phitsanulok 65000*

*\*E-mail: ai.aiwarin.ai@gmail.com*

**Abstract**

Dental caries is an important public health problem in Thailand across all age groups. To address the limitations of current resin composites regarding durability and secondary caries, this research developed an enhanced resin composite. The team utilized hydroxyapatite powder extracted from Nile tilapia fish scales, a natural material structurally like human teeth and bones, combined with fluoride to form fluorapatite, and reinforced with nanocellulose fibers. X-ray diffraction (XRD) analysis confirmed that both the extracted hydroxyapatite and prepared fluorapatite powders exhibited crystal structures consistent with standard databases. The formulation containing 5 wt% fluorapatite provided the best mechanical properties, yielding a stress of 52 MPa. This achieved the same level as the optimal hydroxyapatite content but required a lower filler amount, thanks to stronger bonding strength and appropriate particle dispersion assisted by ultrasonic sonication. Furthermore, fluorapatite demonstrated the ability to continuously release fluoride during the short-term study period at 0, 6, 12, 24, and 72 hours. When nanocellulose fibers were added at 0.25 wt%, the compressive strength of the resin composite reached its highest level, increasing the yield stress to 61 MPa with relatively uniform filler dispersion. In contrast, adding higher contents of nanocellulose fibers resulted in particle agglomeration and a subsequent reduction in mechanical properties.

**Keywords:** resin-composite, hydroxyapatite, fluorapatite, fluoride releasing, mechanical properties.





## A Study and Comparison of Andromeda Galaxy Mass Estimates Using Cepheid Variable Stars and Central Spectroscopic Analysis

Aekdanai Homsup<sup>1</sup>, Thanapat Siridol<sup>1</sup> and Sornsanun Nontee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Loei No. 129, Village No. 5, Chiang Khan, Loei, 42110, Thailand

\*E-mail: aekdanai05610@pcshsloe.ac.th

### Abstract

The objective of this project is to 1) compare the effectiveness of studying the total mass of the Andromeda Galaxy (M31) by analyzing the Period-Luminosity Relation data of 9 Cepheid variable stars using the VStar program, together with constructing a Galaxy Rotation Curve graph and using the redshift of the spectrum at the galactic center to avoid interference from the internal rotation of disk galaxies, in order to obtain the distance modulus, which is then used with Hubble's Law to calculate distance, radius, and mass; 2) to develop a Python program for measuring the redshift of the spectrum; and 3) to determine the average total mass of this galaxy.

The analysis of the average period of the Cepheid variable stars found that the distance is approximately 796,000.7 parsecs, and the internal rotational velocity at this radius is 212.3 kilometers per second. Based on this variable, the mass of the Andromeda Galaxy was found to be approximately  $2.417 \times 10^{27}$  kilograms. In the case of using the spectrum, the radial velocity was found to be approximately -414.0 kilometers per second, with an absolute distance of approximately  $6.042 \times 10^6$  parsecs. Since the radial velocity has a negative direction, it does not align with the theory of the expansion of the universe. This suggests that the Andromeda Galaxy is significantly affected by other factors. It can therefore be concluded that using the Cepheid variable star relation to study the mass of the Andromeda Galaxy is more appropriate than using the central spectrum.

**Keywords:** Andromeda Galaxy, Cepheid variable stars, Spectrum



**Fluxion\_DDS: A Targeted Aspirin Delivery System Using Chitosan-Coated Magnetite Nanoparticles under Magnetic and Electric Field Control with a Model of Nanoparticle Behavior in Pulsatile Blood Flow for Thrombosis Treatment**

Sarawut Tawasuk<sup>1</sup>, Thirati Muenmontri<sup>1</sup>, and Siriwimon Wangwong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Princess Chulabhorn Science High School Mukdaan, Bang Sai Yai, Mueang Mukdahan, Mukdahan, 49000 Thailand

\*E-mail: w.siriwimon@pccm.ac.th

**Abstract**

Thrombotic disorders are a major contributing factor to stroke and cardiovascular diseases, which remain among the leading causes of mortality worldwide. Conventional pharmacological therapies are limited by their inability to achieve precise drug delivery while minimizing adverse effects on healthy tissues. Therefore, this study investigated the effect of chitosan concentration (0, 0.125, 0.250, 0.375, and 0.500 mg/mL) on the stability of aspirin-loaded magnetite nanoparticles synthesized via co-precipitation, as well as the relationships between nanoparticle linear velocity and the applied magnetic field and between aspirin release rate and the applied electric field. ATR-FTIR analysis confirmed the interaction of magnetite nanoparticles with chitosan and aspirin. Nanoparticles coated with 0.250 mg/mL chitosan exhibited the greatest stability ( $p < 0.001$ ), with an average particle diameter of  $86.7 \pm 14.9$  nm, a polydispersity index (PDI) of 0.470, a zeta potential of  $39.8 \pm 1.4$  mV, and the highest aspirin loading capacity of  $39.8 \pm 0.6$  mg/mL. Nanoparticle transport under an applied magnetic field was consistent with the Magnetophoresis model ( $R^2 = 0.9251$ ,  $p < 0.001$ ). Likewise, aspirin release under an applied electric field was consistent with the Nernst–Planck model ( $R^2 = 0.9768$ ,  $p < 0.001$ ). These findings demonstrate that the developed aspirin delivery system, together with a physics-based molecular dynamics model implemented in LAMMPS to predict nanoparticle behavior under pulsatile blood flow in PBS-based simulated physiological conditions, supports the development of targeted aspirin delivery systems for thrombosis treatment. Nevertheless, further validation under physiological conditions is required before practical application.

**Keywords:** Magnetite nanoparticles, Chitosan, Aspirin delivery system, Pulsatile blood flow, Thrombosis



## Empowering Innovation, Technology and Artificial Intelligence For a Sustainable Future

\*Chawin Khurukitkumchorn<sup>1</sup> and Vivit Suravatevongpas<sup>1</sup>  
Makabhumi Chumponwong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Buriram No. 299, Village No. 2, Satuek, Satuek, Buriram, 31150 Thailand

\*e-mail: 467wiwitsurawatwongpas@pcshsbr.ac.th

### Abstract

This science project aims to investigate the mechanical behavior and endurance limits of material bundles subjected to external forces, with a specific focus on analyzing the influence of twisting on the generation of Maximum Shear Stress in a bundle of spaghetti. Spaghetti was selected as the representative material for this experiment due to its distinctively brittle nature, which allows for the precise observation of structural failure phenomena once the stress reaches a critical point.

The study applies the principles of mechanics of materials in conjunction with Helix Geometry to explain the redirection of forces and the accumulation of shear stress within the bundle at varying twist angles. The findings indicate that twisting directly contributes to an increase in shear stress within individual spaghetti strands, serving as the primary factor that leads to sudden fracture. This theoretical data was compared with empirical experimental results to determine the critical stress at which the spaghetti bundle loses its structural integrity. Ultimately, these findings provide a crucial foundation for understanding the engineering limitations of cable- and rope-like materials.

**keywords :** Torsion, Maximum Shear Stress, Modulus of Rigidity, Mechanics of Materials, Spaghetti Bundle



## Performance Comparison of Activated Carbons from Various Biomass Precursors for Supercapacitor Electrode Applications

Phitchapa Metasak<sup>1</sup>, Ravinan Ponghirun<sup>1\*</sup>, Thassaneeya Oy-Aree<sup>1</sup> and Prew Eiamlamai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lopburi No. 216, Huai Pong, Khok Samromg, Lopburi, 15120 Thailand

<sup>2</sup>National Energy Technology Center No. 114, Phaholyothin Road, Klong Nueng, Klong Luang, Pathumthani, 12120 Thailand

\*e-mail: 05495@pccl.ac.th

### Abstract

Agricultural waste-derived carbon materials have attracted increasing interest as sustainable electrode materials for energy storage. This study developed and compared activated carbons derived from spent coffee grounds, spent tea leaves, and a coffee–tea mixture for supercapacitor applications, using commercial activated carbon (YP50F) as a reference. The biomass precursors were carbonized and chemically activated with KOH 1:1 mass ratio at **700 degrees Celsius**. The resulting materials were characterized by SEM, BET, XRD, and Raman spectroscopy, while their electrochemical performance was evaluated using galvanostatic charge–discharge (GCD) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). All synthesized carbons exhibited predominantly amorphous structures and well-developed porosity. Among the biomass-derived samples, tea-waste activated carbon (T-K1-700) showed the highest specific surface area of **1,170 square meters per gram** and specific capacitance ranging from **150–160 farads per gram**, outperforming YP50F of **75–80 farads per gram** under identical conditions. T-K1-700 also demonstrated typical electric double-layer capacitance behavior and maintained stable charge–discharge performance. However, all synthesized materials exhibited increased charge-transfer resistance after cycling, whereas YP50F showed better electrochemical stability. These results indicate that KOH-activated tea-waste carbon is a promising, sustainable electrode material for supercapacitors and highlights the potential of agricultural waste valorization for environmentally friendly energy storage applications.

**Keywords:** activated carbon, tea waste, coffee waste, supercapacitors, energy storage



## Valorization of Orchid Waste for the Synthesis of Sulfur-Doped Carbon Quantum Dots for Paper-Based Fluorescent Sensors in Organophosphate Detection

Kantapitch Wanarat<sup>1\*</sup>, Kamolrat Wiboljak<sup>1</sup>  
Khunthong Klaythong<sup>1</sup> and Voranut Thongpool<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani,  
51 Village No. 6, Bo Ngoen Sub-district, Lat Lum Kaeo District, Pathum Thani 12140, Thailand

<sup>2</sup>Rajamangala University of Technology Thanyaburi  
39 Village No, Rangsit-Nakhon Nayok Road, Khlong Hok, Khlong Luang, Pathum Thani 12120, Thailand  
\*E-mail: [wkantapitch@gmail.com](mailto:wkantapitch@gmail.com)

### Abstract

The presence of organophosphate (OPs) residues in vegetables and fruits is a food safety issue that affects both human health and the environment. Therefore, the development of effective methods for detecting such residues is necessary. This project aimed to develop a paper-based sensor coated with carbon quantum dots (CQDs) derived from orchid flower waste for the detection of OPs. The effects of various hydrothermal synthesis conditions were investigated. The results showed that the optimal condition was 200 °C for 5 hours, which produced CQDs with a well-developed carbon core and the highest fluorescence intensity. Nitrogen and sulfur doping were studied, and the results indicated that sulfur-doped CQDs (S-CQDs) exhibited the highest performance in responding to OPs. Specificity tests against other pesticide types showed that S-CQDs responded most specifically to OPs. In addition, the fluorescence intensity of CQDs decreased significantly with increasing concentrations of OPs. Based on this finding, a paper-based sensor was further developed to enhance its suitability for field applications. The results showed that immersing the paper in 2.25% (w/v) S-CQDs for 40 minutes yielded the highest fluorescence intensity. Upon exposure to OPs, clear changes in RGB values were observed. These findings demonstrate that the developed paper-based sensor can be used as a material for the accurate and rapid detection of OPs and has potential for practical applications. Furthermore, it adds value to waste materials and supports food safety management at both community and industrial levels.

**Keywords:** Carbon quantum dots, Organophosphates, Pesticide residue, Orchid waste



## Development of Self-Healing Concrete Blocks Utilizing Calcium Carbonate from Oyster Shell Waste

Siradanai Apiwatnawapol<sup>1</sup>, Tee Wirulvanich<sup>1</sup>, Bhornchai Sukjaroen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi , Nong Chak , Ban Bueng, Chonburi, 20170 Thailand

\*E-mail: gun.malihom@gmail.com

### Abstract

This project aims to 1) study the self-repairing properties of concrete blocks using calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) derived from oyster shells, and 2) compare the efficiency of self-repairing concrete blocks using calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) derived from oyster shells with the TIS standard criteria in terms of density, water absorption capacity, and compressive strength. The study was conducted on the properties of concrete blocks using natural materials, namely oyster shells instead of calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ). Four formulas were studied: 0%, 5%, 10%, and 15%  $\text{CaCO}_3$ . The TIS standard was used as the basis for the study and testing, focusing on mechanical properties: compressive strength, density, water absorption capacity, and self-repair capacity in humid environments. The experimental results showed that the formula containing 10%  $\text{CaCO}_3$  had the most suitable properties, especially in terms of compressive strength, water absorption, and density, which were within the criteria that passed the TIS standard (TIS 109-2517), which is used to control the quality of concrete blocks used in general wall construction. It also has a self-repair percentage of approximately 40% and can cover an average of 40% of cracks within 28 days. This feature is an additional highlight that exceeds the minimum requirements of TIS.

**Keywords:** Self-Healing Concrete, Thai Industrial Standards





## GrilleFlowPiezoGen: Design and Development of a Prototype Vehicle Grille for Piezoelectric Power Generation from Airflow

Cailina Siengkasem Balmaceda<sup>1</sup>, Rarintarn Arjtunyakorn<sup>1\*</sup> and Kanokporn Wilaisin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Khao-Yai, Cha-Am, Phetchaburi 76120, Thailand

\*E-mail: 64rarintarn.arj@pccphet.ac.th

### Abstract

Renewable energy plays a crucial role in mitigating environmental pollution and addressing potential energy crises. One promising approach is harvesting ambient kinetic energy and converting it into electrical energy using piezoelectric materials. This project utilizes the airflow-induced vibration generated during vehicle motion as an alternative energy source. The primary objective was to design, fabricate, and evaluate a prototype vehicle grille integrated with piezoelectric elements to harvest electrical energy from incoming airflow. Initially, aerodynamic simulations were conducted using SolidWorks to determine the optimal grille geometry for piezoelectric installation. The simulation results revealed that a rounded-edge grille design with a maximized cross-sectional area achieved the highest Reynolds number (34,291.20), indicating a robust turbulent flow ideal for energy harvesting. Based on these insights, a full-scale grille prototype was fabricated using 3D printing. Piezoelectric elements were integrated with an electrical circuit, and impact plates were installed to mechanically transfer the airflow-induced vibrations. Preliminary testing demonstrated that the prototype successfully generated an electrical output of approximately 0.2 mV per impact. These findings validate the feasibility of capturing lost kinetic energy from moving vehicles and provide a foundation for developing energy-harvesting automotive components.

**Keywords:** renewable energy, vehicle grille, piezoelectricity, 3D printing



## Efficiency Evaluation of Electrical Conductivity of Simple PCB Copper-based Microheaters

Thanchanok Thongmak<sup>1</sup>, Paphanin Promchat<sup>1</sup>, Sirikhwan Musika<sup>1\*</sup> and Siripong Srisuwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Nakhon Si Thammarat, Bang Chak, Mueang Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat 80330, Thailand

\*E-mail: 6706376@pccnst.ac.th

### Abstract

This project aimed to investigate the electrical conductivity performance of a copper printed circuit board (PCB) microheater fabricated with a serpentine geometry. The voltage divider method was employed to characterize the electrical properties of the microheater because direct resistance measurement was impractical. In the experimental setup, the microheater was connected in series with a reference resistor and powered by a constant voltage source. The measured voltages were used to calculate the current, resistance, and power dissipation of the microheater. The effects of three geometric parameters, line width, line length and copper thickness were systematically investigated. The results showed that Increasing the line width or copper thickness decreased the power electrical power, with the narrowest width and the thinnest line producing the highest electrical power. increasing the line length increased the power dissipation, with the longest microheater exhibiting the highest power output. These results demonstrate that the electrical performance of the microheater is strongly influenced by its geometry. A microheater with a narrow line width, long line length, and thin copper layer provides the highest power dissipation and consequently, the greatest heating capability. Moreover, the voltage divider method offers a reliable and practical approach for characterizing microheaters when direct resistance measurement is not feasible.

**Keywords:** Microheater, copper PCB, Serpentine Geometry, Voltage Divider



## Study of factors affecting the depth of lunar craters using trigonometric

Kanklao Srithai<sup>1</sup>, Ployapat Suebwisat<sup>1</sup> and Radchadaporn Bandit<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Trang, Bang Rak, Mueng Trang, Trang, 92000, Thailand

\*E-mail: radchadaporn692@pcshstrg.ac.th

### Abstract

This study aimed to investigate the depth of lunar craters during the first quarter moon (waxing 8th day) and the last quarter moon (waning 8th day), as well as to examine the effect of the elevation angle on the calculated crater depth during the waning 8th day. Photographs were taken using a Dobsonian telescope connected to a Canon EOS 80D DSLR camera. Image data were collected on October 15, 2025 (waning 8th day) between 02:00–04:30 and on October 29, 2025 (waxing 8th day) between 20:00–21:30. The images were analyzed to determine the lunar radius, shadow length, and crater rim relative to the lunar terminator. Trigonometry and basic mathematical principles were applied to calculate and compare the depths of lunar craters. The results showed that the calculated crater depths from both lunar phases were similar. However, the measurements obtained during the waning 8th day were more accurate than those from the waxing 8th day by 4.16%. In addition, it was found that the elevation angle had a significant effect on measurement error, with increasing elevation angles directly corresponding to greater deviations in the calculated crater depth. Therefore, the elevation angle has a greater influence on the measurement error in calculating lunar crater depth than whether the observation was conducted during the waxing or waning phase of the Moon.

**Keywords:** Lunar crater, Elevation angle, Trigonometric



## Assistive Device for Walking Support and Physical Therapy in Foot Drop Patients

Ubaidillah Waaryita Bulkis Satirak

Sirachuch Juntongpoon

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Satun, Chalung, Mueang Satun, Satun 91140, Thailand

*\*e-mail:*

### Abstract

This project aims to apply the principles of mechanics to the design and development of the proposed assistive device for walking support and physical therapy for patients with foot drop. The device employs a linear actuator to transmit force and generate torque about the ankle joint, enabling dorsiflexion and plantarflexion movements that closely resemble natural ankle motion. The system is controlled through a web application. The device was designed with consideration of force transmission and actuator positioning to achieve appropriate torque generation and improve the stability of ankle movement. Its performance was evaluated through load-bearing tests, ankle range of motion (ROM) measurements, and gait motion analysis using the Tracker software. The experimental results showed that the device could support loads of up to 4 kg, with optimal performance in the range of 0.5–3.5 kg. The device achieved an ankle range of motion of approximately 20°, and gait analysis demonstrated that ankle movement while wearing the device was closer to natural walking than without the device. These findings indicate that the application of mechanical principles can effectively contribute to the design of assistive devices for walking support and rehabilitation. The developed device has the potential for use in hospitals, rehabilitation centers, and home-based rehabilitation to promote functional recovery, reduce the risk of tripping, and improve the quality of life of patients with foot drop.

**keywords:** Foot Drop, Mechanics, Torque, Linear Actuator







**CREATE**  
New Ideas



**DESIGN**  
Smart Solutions



**DEVELOP**  
Cutting-edge  
Technologies



**COLLABORATE**  
Stronger  
Together



**SUSTAIN**  
For a Better  
Tomorrow



**INSPIRE**  
Change  
the Future



**IDEA  
TO IMPACT**

# INNOVATION

ORAL PRESENTATION  
[ENGLISH]



THINK



PLAN



BUILD



LAUNCH



EMPOWER



TRANSFORM







| Project code | Project name                                                                                                                                                          | Page |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| IN_EN_01     | Innovative Black Soldier Fly Life-Cycle Box for Organic Waste Management.                                                                                             | 194  |
| IN_EN_02     | MushTube: Innovative Oyster Mushroom Cultivation Tube Developed by Studying Factors Affecting Yield and Quality to Promote Community Enterprises.                     | 195  |
| IN_EN_03     | Study and Development of a Health-Oriented Shoe Insole Made from Natural Rubber Combined with Carbon Rubber Plate.                                                    | 196  |
| IN_EN_04     | Multilayer Nanofiber Wound Dressings Enhanced with Bio-Selected Stingless Bee and Manuka Honey via Electrospinning.                                                   | 197  |
| IN_EN_05     | Development of Biodegradable Packaging from Fish Scale-Based Biopolymer Incorporated with Nano Zinc Oxide for Antifungal Protection of Shallots.                      | 198  |
| IN_EN_06     | Performance Assessment of Chitosan- Coated Bamboo Fiber Filters Integrated with Bamboo-Based Biochar for Waterborne Bacteria Removal.                                 | 199  |
| IN_EN_07     | Innovation of High-Performance Nano Titanium Dioxide-Coated Wallpaper with Light-Diffusing Properties for Enhanced Brightness and Bacterial Reduction in Dental Room. | 200  |
| IN_EN_08     | Intelligent Facial-Controlled Robotic Arm for Hemiplegic patients.                                                                                                    | 201  |
| IN_EN_09     | DENSOVO: A Chicken Egg Spoilage Detection Device Based on Volume and Density Calculation Using Mathematical Modeling.                                                 | 202  |
| IN_EN_10     | AI-Based Cough Sound Analysis System for Preliminary Respiratory Disease Screening.                                                                                   | 203  |
| IN_EN_11     | Development and Study of The Efficiency of Automatic Fruit Fly Trap.                                                                                                  | 204  |
| IN_EN_12     | Physical Therapy Gloves for Muscle Rehabilitation In Rheumatoid Arthritis.                                                                                            | 205  |
| IN_EN_13     | Breath Acetone Based Detection of Diabetic Ketoacidosis.                                                                                                              | 206  |



## **Innovative Black Soldier Fly Life-Cycle Box for Organic Waste Management**

Piyachet Saengchan<sup>1\*</sup>, Kamolchanok Thamat<sup>1</sup>, and Pornpawee Sriwongniam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, Rob Wiang, Mueang Chiang Rai, Chiang Rai 57000, Thailand

### **Abstract**

Thailand generated approximately 26.95 million metric tons of municipal solid waste in 2023, with food and garden waste forming a major fraction. This project developed an enclosed black soldier fly (BSF; *Hermetia illucens*) life-cycle box for household organic-waste treatment. During a 21-day pilot trial, mixed food waste was supplied in portions of up to 1 kg day<sup>-1</sup>. Waste input and residue, processing time, larval biomass, frass, temperature, and relative humidity were recorded. Mean waste reduction was 68.1%, with a maximum weekly value of 82.8%. Three processing runs required 18–22 days ( $20 \pm 2$  days). Internal temperature and relative humidity averaged 29.5°C and 65.2%, respectively. Mean weekly yields were 0.26 kg of fresh larvae and 0.58 kg of frass. The prototype therefore showed technical feasibility for small-scale waste treatment and resource recovery. Replicated seasonal trials and nutritional and safety analyses are required before wider household or community deployment.

**Keywords:** black soldier fly, closed system, food waste, organic waste, waste bioconversion



## **MushTube: Innovative Oyster Mushroom Cultivation Tube Developed by Studying Factors Affecting Yield and Quality to Promote Community Enterprises**

Phanrawee Kongkaew<sup>1</sup>, Arpaphat Srinamon<sup>1</sup> and Wipa Arsingsamanan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok, 86 M 4 86 M.4 Muang District, Phitsanulok, 65000, Thailand

\*E-mail: wipa.arsing@gmail.com

### **Abstract**

Oyster mushrooms are an economically important crop whose growth and yield are strongly influenced by environmental factors. Conventional cultivation methods rely heavily on external weather conditions, resulting in inconsistent production, variable quality, and increased production costs. This study aimed to develop an oyster mushroom cultivation tube that can maintain optimal growing conditions regardless of the external climate. The system integrates evaporative cooling with the Internet of Things (IoT) technology, enabling real-time monitoring and control of temperature and humidity through a mobile application. The environmental conditions maintained by the system were established through optimization experiments to determine the optimal temperature, relative humidity, light color, and light intensity for oyster mushroom cultivation. Its tubular design also reduces space requirements and facilitates harvesting. The optimal cultivation conditions were 25°C, 71–80% relative humidity, and blue light at an intensity of 500 lux. Under the optimal conditions, mushrooms grown in the developed system achieved a significantly higher average fresh weight of 86.00 ± 3.31 g than mushrooms cultivated in a conventional greenhouse, which averaged 78.80 ± 2.95 g ( $p \leq 0.05$ ). They also exhibited larger cap diameters and longer stems. These findings demonstrate that the proposed cultivation system effectively improves mushroom yield and quality while reducing production costs and supporting sustainable cultivation.

**Keywords:** Oyster mushroom, Cultivation tube, Environmental control, Evaporative cooling, Internet of Things (IoT)



## **Study and Development of a Health-Oriented Shoe Insole Made from Natural Rubber Combined with Carbon Rubber Plate**

Rattanan Thumjareesakul <sup>1</sup>, Sasikan Wanghom <sup>1</sup> and Namthip Srikaew <sup>1\*</sup>

*Princess Chulabhorn Science High School Loei, That, Chiang Khan, Loei, 42110 Thailand*

*\*E-mail: rattanan05567@pcshsloe.ac.th*

### **Abstract**

This study aimed to develop a health-oriented shoe insole from natural rubber materials that can effectively absorb impact and distribute plantar pressure while increasing the value of Thai natural rubber and agricultural waste. Thailand is one of the world's leading producers of natural rubber; however, declining rubber prices continue to affect farmers' income and quality of life. Therefore, value-added applications of natural rubber are of great importance. The insole was designed as a three-layer sandwich structure consisting of a latex foam top layer for shock absorption, an EVA foam middle layer for pressure distribution and structural stability, and a bio-carbon rubber plate made from coconut-shell-derived carbon black as the bottom layer to improve durability and wear resistance. Different formulations of latex foam and carbon rubber plates were prepared and evaluated. The carbon rubber plate was fabricated through sulfur vulcanization, in which sulfur and accelerators were used to create crosslinks within the rubber matrix, thereby enhancing its mechanical strength and elasticity. The materials and the assembled insole were characterized through tensile, compression, and simple drop-impact tests. The results showed that the latex foam exhibited excellent softness and resilience, while the carbon rubber plate enhanced load-bearing capacity and pressure distribution. The developed insole significantly reduced peak impact forces and localized pressure, demonstrating strong potential as a health-oriented footwear material and providing an alternative approach for adding value to natural rubber and agricultural by-products in Thailand.

**Keywords:** Natural rubber, Sandwich structure, Health-oriented insole, Shock absorption



## Development of Multilayer Nanofiber Wound Dressings Enhanced with Bio-Selected Stingless Bee and Manuka Honey via Electrospinning

Chotchanit Nakprasit<sup>1</sup>, Onnalin Sungwiset<sup>1</sup>, Putcharaporn Wichasan<sup>1</sup> and Wirapong Kantamala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan ,281 Moo 6, Ban Nong Hoi, Bang Sai Yai Sub-district, Mueang Mukdahan District, Mukdahan 49000, Thailand

\*office@pccm.ac.th

### Abstract

Chronic diabetic wounds remain a critical public health challenge, as conventional dressings such as gauze tend to adhere to regenerating tissue, causing re-injury upon removal, and fail to maintain proper moisture balance. This study aimed to develop a multilayer nanofiber wound dressing incorporating the bioactivity of stingless bee honey, a locally sourced bioresource, in comparison with Manuka honey, a widely used medical-grade honey, via electrospinning. Preliminary bioactivity screening using DPPH, protein denaturation, and antiglycation assays showed that stingless bee honey exhibited higher antioxidant activity, while Manuka honey showed superior anti-inflammatory and anti-glycation effects. However, stingless bee honey retained its bioactivity more stably when blended with polyvinyl alcohol (PVA), and was therefore selected for fiber fabrication. The optimal condition, 10% wt honey in PVA at a flow rate of 0.3 mL/hr, produced continuous, bead-free fibers with an average diameter of  $456.57 \pm 25.64$  nm. This active layer was further developed into a bilayer structure by overspinning with polycaprolactone (PCL) and integrating a medical-grade bordered adhesive. The bilayer structure significantly enhanced water resistance, reducing permeability from 25.39% to 0%, increased tensile strength to 5.75 MPa, nearly doubled elongation at break, and sustained over 60% bioactivity for up to 7 days. The prototype caused no damage to simulated skin and withstood more than 50 flexion cycles without detachment. This innovation demonstrates strong potential as an accessible, cost-effective smart wound dressing to advance chronic wound care for diabetic patients.

**Keywords :** nanofiber wound dressing, stingless bee honey, Manuka honey, electrospinning, diabetic chronic wound.





**Development of Biodegradable Packaging from Tilapia  
Fish Scales Incorporated with Zinc Oxide Nanoparticles  
for Inhibiting Fungal Growth In Shallots**

Boonyapon Sawangthaisong<sup>1</sup> and Chayanuch Yodpikul<sup>2</sup>  
Watcharaporn Saenna<sup>1\*</sup> Rapeephon Takhianram<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Buriram, Satuek, Satuek, Buriram, 31150, Thailand

\*Email: 467boonyaponsawangthaisong@pcshsbr.ac.th

**Abstract**

This study developed an active biodegradable packaging film from tilapia (*Oreochromis niloticus*) scale gelatin incorporated with zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) to inhibit post-harvest fungal growth and extend the shelf life of shallots (*Allium ascalonicum*). The physical, mechanical, and antifungal properties of the composite films were systematically evaluated. Gelatin extracted from tilapia scales waste using hydrochloric acid (HCl) was blended with carboxymethyl cellulose (CMC), glycerol, and varying concentrations of ZnO-NPs, followed by casting and drying at 60°C.

The optimized composite film exhibited an average thickness of  $0.561 \pm 0.031$  mm and a low moisture content of  $3.46 \pm 0.38\%$ . Mechanical characterization revealed a tensile strength of 3.07 MPa, an elastic modulus of 228 MPa, and a maximum stress of 0.93 MPa, indicating adequate structural integrity for packaging applications. Antifungal assays against *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. demonstrated that the incorporation of ZnO-NPs at 10,000 mg/L achieved the highest inhibitory efficacy, producing a distinct zone of inhibition. These findings suggest that tilapia scale-derived gelatin films reinforced with ZnO-NPs serve as a promising, eco-friendly alternative to synthetic plastic packaging. This approach successfully upcycles aquaculture waste, aligns with the Bio-Circular-Green (BCG) economy model, and mitigates post-harvest agricultural losses.

**Keywords:** Tilapia scales, biodegradable packaging, zinc oxide nanoparticles, shallots, antifungal activity.



## Performance Assessment of Chitosan- Coated Bamboo Fiber Filters Integrated with Bamboo-Based Biochar for Waterborne Bacteria Removal.

Laksika Mangkorn<sup>1\*</sup>, Thassaneeya Oy-aree<sup>1</sup> and Chartchai Changsen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Lopburi , Huai Pong, Khok Samrong, Lopburi, 15120 Thailand

<sup>2</sup>Mahidol University, 272 Rama VI Road, Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

\*E-mail: 05451@pccl.ac.th

### Abstract

Water pollution caused by *Escherichia coli* (*E. coli*) is a major public health concern, while conventional water treatment methods are often expensive and may leave chemical residues. This project developed an eco-friendly bio-based water filtration membrane by coating bamboo fibers with a chitosan–bamboo biochar composite to improve bacterial removal. The approach also supports the circular economy by converting agricultural waste into value-added materials. A biochar suspension was prepared in a chitosan solution dissolved in acetic acid. Bamboo fiber sheets were coated using the dip-coating method and dried at 60°C to form a stable filtration layer. Filtration performance was evaluated using water samples contaminated with *E. coli* at an initial concentration of 10<sup>8</sup> CFU/mL. The experiment was conducted in triplicate. The coated bamboo fiber filter achieved a 95.8% reduction in bacterial contamination, significantly outperforming uncoated bamboo fiber filters. This performance resulted from the combined effects of physical trapping by the porous structure of bamboo fibers and biochar and the antimicrobial activity of positively charged chitosan, which disrupts bacterial cell walls. These findings demonstrate the potential of the developed composite filter as a low-cost, efficient, and environmentally friendly solution for reducing bacterial contamination in water.

**Keywords:** Bamboo fiber filter, Chitotan, Biochar, Waterborne bacteria



**Innovation of High-Performance Nano Titanium Dioxide-Coated Wallpaper  
with Light-Diffusing Properties for Enhanced Brightness  
and Bacterial Reduction in Dental Room**

Nichapha Panbankled and Manunyapon Pimnoi

<sup>1</sup> Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani Village No.6, Bo Ngoen, Lat Lum Kaeo District, Pathum Thani  
12140 Thailand

\*e-mail: manunyapon.pim@pcshspt.ac.th

**Abstract**

Dental clinics require a clean environment with adequate illumination to support dental procedures and reduce the risk of bacterial contamination in both the air and on wall surfaces. This study aimed to develop high-performance titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanoparticle-coated wallpaper capable of enhancing light diffusion and reducing bacterial accumulation in dental clinics. TiO<sub>2</sub> nanoparticles were synthesised using the sol-gel method and mixed with acrylic resin before being coated onto wallpaper by the doctor blade coating technique. Four TiO<sub>2</sub> concentrations (0, 1, 3, and 5 wt%) were investigated. the coated wallpaper was evaluated in three aspects (1) photocatalytic activity using methylene blue as an indicator of organic degradation, (2) antibacterial performance by determining the number of airborne bacterial colonies cultured on agar plates inside a simulated chamber, and (3) light diffusion performance by measuring the increase in illumination using a lux meter. The results showed that the wallpaper coated with 3 wt% TiO<sub>2</sub> exhibited the highest photocatalytic activity, achieving the greatest degradation of organic compounds, and significantly reduced the number of bacterial colonies. In addition, it improved light diffusion and increased the illumination level inside the simulated chamber compared with uncoated wallpaper without requiring additional electrical energy. Furthermore, this project supports several United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), including SDG 3, SDG 9, SDG 11, SDG 12, and SDG 13. Therefore, TiO<sub>2</sub> nanoparticle-coated wallpaper has strong potential as an interior wall material for dental clinics to promote hygiene, improve lighting efficiency, and support the sustainable use of resources.

**Keywords:** TiO<sub>2</sub> nanoparticle-coated wallpaper; photocatalysis; light diffusion; antibacterial activity; dental clinic



## Intelligent Facial-Controlled Robotic Arm for Hemiplegic patient

Boonyawee Sujeerakulkrai<sup>1\*</sup>, Papungkorn Pitutecha<sup>1</sup> and Phakjira Damrongmukdatham<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Chonburi No. 695, Village No. 3, Nong Chak, Ban Bueng, Chon Buri, 20170  
Thailand \*E-mail: 6705611@pccchon.ac.th

### Abstract

This project aims to develop an intelligent facial-controlled robotic arm as a prototype assistive device for individuals with hemiplegia, paralysis, and other mobility impairments. The system integrates facial movement detection using computer vision technology with robotic arm control through a microcontroller. The development process involved collecting and analyzing users' facial movement data, developing a facial detection program and a robotic arm control program, integrating both systems, and conducting performance testing at each stage.

The performance evaluation of the facial control system was conducted using six facial commands: turning the head left, turning the head right, looking up, looking down, opening the mouth, and closing the mouth. Each command was tested ten times, resulting in an average accuracy of 93.33%. The results demonstrate that the system can accurately and reliably detect facial movements and translate them into robotic arm commands. In addition, a user satisfaction survey involving ten participants evaluated the system in terms of control accuracy, response speed, movement flexibility, stability, and safety. The overall mean satisfaction score was 4.58 with a standard deviation of 0.57, indicating the highest level of user satisfaction.

Despite the promising results, the system still has limitations in movement flexibility under certain operating conditions. Future work will focus on enhancing the system's capabilities, improving stability and safety, and integrating advanced computer vision and artificial intelligence technologies to enable autonomous object detection and grasping. These improvements are expected to further enhance the robotic arm's practicality for assisting users in everyday activities.

**Keywords:** Facial-controlled robotic arm, Hemiplegia, Computer vision, Assistive technology,



## DENSOVO: A Chicken Egg Spoilage Detection Device Based on Volume and Density Calculation Using Mathematical Modeling

Weekij Issarapakdee<sup>1</sup>, Saranyapong Plenudomkit<sup>1</sup> and Kittithat Phayom<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Khao-Yai, Cha-Am, Phetchaburi 76120, Thailand

\*E-mail: 64kittithat.pha@pccphet.ac.th

### Abstract

Food products generally undergo spoilage over time, which affects their quality and safety for consumption. One of the most widely consumed foods worldwide is the chicken egg, due to its high nutritional value and importance as a protein source. However, when eggs are stored for extended periods, spoilage occurs, and such deterioration cannot be clearly identified by visual inspection. Consumption of spoiled eggs may pose health risks. Therefore, this study investigated the physical changes of chicken eggs over a period of 12 days. The results showed that both mass and density decreased continuously over time, while the volume remained relatively constant, based on this relationship, a linear equation was established between density and time, and further developed into an innovation capable of sorting and assessing egg freshness, as well as predicting spoilage in a non-destructive manner. The system utilizes a mathematical model developed by the authors

to estimate egg volume  $V = \frac{20\pi ab^2 + (4\pi a^3)(\tan(\theta))^2}{15}$  where  $a$  represents the half-longitudinal length of the chicken egg in centimeters,  $b$  represents the half-transverse length of the chicken egg in centimeters, which is then used to calculate density. In addition, the linear model is applied to estimate the remaining time before spoilage. The volume estimation model of the device exhibited a low average error of only 2.93%, indicating acceptable accuracy for practical applications.

**Keywords:** Egg freshness assessment, Egg spoilage prediction, Density analysis, Mathematical modeling, Non-destructive testing, Volume estimation



## AI-Based Cough Sound Analysis System for Preliminary Respiratory Disease Screening. (Cough Sense AI)

Kantapat Wattana<sup>1</sup>, P.Potiwat Pattanasiripong<sup>1\*</sup> and Parid Khongtong<sup>1</sup>  
Thapanawat Chooklin<sup>1</sup>, Pattiya Chanudom<sup>1</sup> and Boonchana Purahong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Nakhon Si Thammarat No. 120 Moo 1, Sunonant Road, Bang Chak,  
Mueang Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat, 80330 Thailand

<sup>2</sup>School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Lat Krabang, Bangkok, 10520 Thailand

\*e-mail: 6405676@pccnst.ac.th

### Abstract

Respiratory diseases are among the leading causes of illness and mortality worldwide, making early screening essential for timely medical intervention. This study presents Cough Sense AI, an artificial intelligence-based cough sound analysis system developed for the preliminary screening of respiratory diseases. The proposed system employs Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCCs) to extract acoustic features from cough recordings and utilizes a Convolutional Neural Network (CNN) for disease classification. Three CNN architectures, including a standard CNN, CNN with Dropout, and CNN with Global Average Pooling, were evaluated to determine the optimal model. Experimental results demonstrated that the CNN with Global Average Pooling architecture achieved the best performance, with an Accuracy of 83.22% and an F1-score of 79.71%, while showing strong classification performance for Healthy, Asthma, and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). A web-based application was also developed, allowing users to upload or record cough sounds and receive real-time screening results together with a confidence score through an intuitive interface compatible with desktop and mobile devices. The proposed system provides a low-cost, non-invasive, and accessible approach to preliminary respiratory disease screening without requiring specialized medical equipment. Although it is intended as a screening tool rather than a clinical diagnostic system, the results demonstrate the potential of AI-assisted cough sound analysis to support early respiratory disease detection and improve access to healthcare, particularly in resource-limited communities.

**keywords:** Cough Sound Analysis, Respiratory Disease Screening, Mel Frequency Cepstral Coefficients, Convolutional Neural Network, Decision Support System





## Development and Study of The Efficiency of Automatic Fruit Fly Trap

Sirawit Wongsritrang<sup>1</sup>, Teeratep Kerdkaikaew<sup>1</sup> and Sanchai Ruengin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Trang , Bang Rak, Mueang Trang, Trang, 92000 Thailand

\*E-mail: 06979@pcshstrg.ac.th

### Abstract

Fruit fly are major agricultural pests that cause serious damage to fruit crops, particularly thin-skinned fruits such as oranges. A survey conducted in a 30-rai Shogun orange orchard found annual losses of approximately 300,000 baht (4–5% of the cultivated area). Conventional traps using Methyl eugenol, Protein hydrolysate, and sticky glue but required frequent maintenance and showed limited efficiency. To overcome these limitations, an automatic fruit fly trap was developed using Methyl eugenol to attract males and Protein hydrolysate to attract females. The prototype was improved through three generations. Generation 1 combined a drip pump, fan, and Blacklight, capturing 3 times than the conventional trap. Generation 2 introduced a redesigned structure, a Mist maker for improved Methyl eugenol dispersion, and yellow sticky boards, increasing captures, capturing 3.4 times than the conventional trap. Generation 3 replaced the Blacklight with an automatic Protein hydrolysate refilling system, optimized the Mist maker position, and added internal and external glue insert channels, achieving captured insects 3.8 times than the conventional trap. These results demonstrate that continuous prototype improvement significantly enhanced trapping efficiency and highlights the potential of the automated trap to reduce crop losses, lower labor requirements, and support sustainable fruit production.

**Keywords:** Fruit Fly, Methyl eugenol, Protein hydrolysate



## Physical Therapy Gloves For Muscle Rehabilitation In Rheumatoid Arthritis

Nantita Noirit<sup>1</sup>, Praewa Mankhong<sup>1</sup> and Phloenchit Kittiyongwiwat<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Satun, Chalung, Mueang Satun, Satun , 91140 Thailand

\*E-mail: pccst@pccst.ac.th

### Abstract

This project aims to develop a rehabilitation therapy glove for muscle function recovery in patients with rheumatoid arthritis. Rheumatoid arthritis primarily affects the joints, particularly in the hands and fingers, causing pain and discomfort. Patients often experience limited mobility due to pain, which impacts daily activities such as reduced grip strength and finger stiffness. The proposed rehabilitation therapy glove is equipped with small motors that control finger movements through a web-based application, enabling effective interaction between the therapist and patient. All treatment data is automatically recorded in the web application, which displays the progress and trends of the patient's physical therapy treatment. Additionally, a point accumulation system is integrated to provide motivation for consistent daily practice. The design and development of this glove aims to enable rheumatoid arthritis patients to conduct physical therapy independently and conveniently, reducing the need for frequent hospital visits. This approach helps save both time and costs while ensuring consistent treatment, improving the chances of effective muscle function recovery. The adjustable intensity levels enhance treatment accuracy and safety. Continuous monitoring of treatment data enables physicians to develop personalized treatment plans for each patient and contributes to more modern and accessible healthcare solutions for all.

**Keywords:** Rheumatoid Arthritis, Hand Physical Therapy, Arthritis, Glove



## Breath Acetone Based Detection of Diabetic Ketoacidosis

Kittaya Natanode<sup>1</sup>, Pimchanok Anuson<sup>1</sup> and Patipan Pakdeeto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Princess Chulabhorn Science High School Kamphaeng Phet 339 Moo 3, Kamphaeng Phet - Sukhothai Road, Nong Pling  
Sub-district, Mueang Kamphaeng Phet District, Kamphaeng Phet Province, 62000, Thailand

\*E-mail: pcshskp@sesapkpp.go.th

### Abstract

Diabetes mellitus has become a major global health challenge, affecting hundreds of millions of people worldwide and placing a significant burden on healthcare systems. Among its acute complications, diabetic ketoacidosis (DKA) is a severe and potentially life-threatening condition that requires rapid intervention. Conventional diagnostic approaches rely on invasive blood sampling, causing discomfort and limiting frequent monitoring. This study developed a non-invasive, portable colorimetric breath-testing prototype for early DKA risk screening through acetone detection in exhaled breath. The sensing platform was fabricated by immobilizing an optimized reagent system consisting of 0.10 M sodium nitroprusside (SNP), 1 M sodium hydroxide (NaOH), and 1 M glycine onto a glass fiber sheet substrate to enhance colorimetric response. The sensing strip was integrated into a 3D-printed device containing a silica gel moisture filter and an internal flow-stop channel to increase gas-sensor interaction time. When tested with simulated breath samples containing 3.3–132 ppm acetone, the alkaline-activated glass fiber strips exhibited distinct and stable yellow-to-purple color transitions. The prototype achieved an average visual reading accuracy of 88% in classifying acetone levels into safe, caution, and danger zones. Furthermore, the sensor showed good selectivity, with no observable color response to common respiratory interferents, including ammonia, methanol, and ethanol. This low-cost and painless screening approach demonstrates potential as an accessible tool for early DKA risk assessment and future development toward non-invasive monitoring systems.

**Keywords:** Diabetic ketoacidosis (DKA), Breath acetone, Sodium nitroprusside (SNP), Colorimetric sensor, Non-invasive detection





# ABSTRACT OF CONTRIBUTED PAPER

ORAL AND POSTER PRESENTATION

## POSTER PRESENTATION

### สาขา



คณิตศาสตร์



คอมพิวเตอร์



ชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม



เคมี



ฟิสิกส์ และดาราศาสตร์



นวัตกรรม

“ DRIVING THE FUTURE  
WITH SCIENTIFIC INNOVATION ”







# สาขาคณิตศาสตร์

## POSTER PRESENTATION



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$$

$$\int x dx = \frac{x^2}{2} + C$$







**The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026**  
*"Driving the Future with Scientific Innovation"*

| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาคณิตศาสตร์ (โปสเตอร์)                                                                                                                                  | หน้า |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MA_PO_01    | การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งปลั๊กไฟที่เหมาะสมภายในห้องพัก                                                                                     | 212  |
| MA_PO_02    | การศึกษาการออกแบบโครงสร้างสะพานโดยใช้หลักการเรขาคณิตแฟร็กทัล                                                                                                          | 213  |
| MA_PO_03    | การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำและปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาคด้วยแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุในรูปผลต่างของลอการิทึม                                               | 214  |
| MA_PO_04    | การวิเคราะห์รอยแตกร้าวจากภาพถ่ายโครงสร้างคอนกรีตโดยใช้ Fractal Dimension                                                                                              | 215  |
| MA_PO_05    | การพัฒนาเกม AXIOM เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย                                                                       | 216  |
| MA_PO_06    | การเปรียบเทียบเครือข่ายสมองด้วยทฤษฎีกราฟสเปกตรัม                                                                                                                      | 217  |
| MA_PO_07    | ANGLE QUEST: การพัฒนาบอร์ดเกมเชิงกลยุทธ์เพื่อทบทวนและพัฒนาความเข้าใจเรื่องวงกลมหนึ่งหน่วยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย                                            | 218  |
| MA_PO_08    | การพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์                                                                                                            | 219  |
| MA_PO_09    | การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการประมาณค่าความหนาของเนื้อมะพร้าวอ่อนแบบไม่ทำลายผลด้วยการประมวลผลภาพเชิงเรขาคณิต โดยใช้จุดเซนทรอยด์กับเส้นโค้ง Archimedean Spiral | 220  |
| MA_PO_10    | การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณฝนของภาคใต้ในประเทศไทยเพื่อทำนายผลผลิตยางพารา                                                                    | 221  |
| MA_PO_11    | การวิเคราะห์เชิงเรขาคณิตและการหาค่าเหมาะที่สุดของเส้นโค้งตระกูลไฮโปโทรคอยด์ในงานวิศวกรรมการผลิต                                                                       | 222  |
| MA_PO_12    | การใช้เมทริกซ์ในระบบแนะนำ Recommendation System                                                                                                                       | 223  |



## การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งปลั๊กไฟที่เหมาะสมภายในห้องพัก

ภาณุวัฒน์ อาธิเสน<sup>1</sup>, กอบกู้ มีแก้ว<sup>1</sup>, พชรินทร์ บุญยืน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมือง, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*E-mail: pcc\_cr@hotmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์เรื่อง การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดของปลั๊กไฟบนผนังห้องพักเพื่อลดความยาวสายไฟรวม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับกำหนดตำแหน่งติดตั้งปลั๊กไฟบนผนังห้องพักที่ทำให้ผลรวมของความยาวสายไฟจากปลั๊กไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้ามีค่าน้อยที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดว่าปลั๊กไฟสามารถติดตั้งได้เฉพาะบนผนังห้องเท่านั้น การศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ห้องพักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในระบบพิกัดฉาก โดยแทนตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นด้วยพิกัด  $(x_i, y_i)$  และแทนตำแหน่งของปลั๊กไฟด้วยพิกัด  $(x, y)$  บนผนังห้อง จากนั้นสร้างฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นผลรวมของระยะทางแบบยูคลิดระหว่างปลั๊กไฟกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด และประยุกต์ใช้แคลคูลัส โดยเฉพาะการหาอนุพันธ์ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่ทำให้ผลรวมของระยะทางมีค่าน้อยที่สุดในแต่ละด้านของผนัง ก่อนนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถระบุตำแหน่งติดตั้งปลั๊กไฟที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของการติดตั้งจริงได้อย่างเป็นระบบ ช่วยลดความยาวสายไฟรวม ลดความไม่เป็นระเบียบของสายไฟ และสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบห้องพัก บ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือห้องปฏิบัติการที่มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด นอกจากนี้แบบจำลองยังสามารถต่อยอดไปสู่กรณีที่มีปลั๊กไฟหลายจุด หรือมีข้อจำกัดด้านตำแหน่งติดตั้งอื่น ๆ ได้ในอนาคต

คำสำคัญ: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด, แคลคูลัส, อนุพันธ์, ระยะทางแบบยูคลิด, ปลั๊กไฟ



## การศึกษาการออกแบบโครงสร้างสะพานโดยใช้หลักการเรขาคณิตแฟร็กทัล

ธนภุต วิจิตนันท์ทากุล<sup>1</sup>, ปองพล เกิดศรี<sup>1</sup>, ญาณิดา แก้ววงษ์หิวั<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: pongpon.ker@pccpl.ac.th

### บทคัดย่อ

การออกแบบโครงสร้างสะพานในปัจจุบันมุ่งเน้นความสมดุลระหว่างความแข็งแรงและความประหยัดวัสดุ โครงงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำแนวคิดเรขาคณิตแฟร็กทัลซึ่งมีคุณสมบัติในการเติมเต็มพื้นที่และความซับซ้อนในตัวเองมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโครงสร้างสะพาน เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรับแรงและการกระจายความเค้นเมื่อเทียบกับโครงสร้างสะพานมาตรฐาน โดยมุ่งหวังให้ได้แนวทางการออกแบบที่ช่วยเพิ่มความเสถียรของโครงสร้างภายใต้น้ำหนักบรรทุกทุกที่ซับซ้อน เพื่อวิเคราะห์โครงสร้าง 4 รูปแบบ ได้แก่ โครงสร้างมาตรฐาน และโครงสร้างแฟร็กทัล 3 รูปแบบ คือ Sierpinski Triangle Pinnate Leaf และ Sierpinski Arrowhead โดยสรุป การนำหลักการแฟร็กทัลมาประยุกต์ใช้ช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมการรับแรงของสะพานจากการรวมศูนย์ความเค้นเป็นการกระจายแรงแบบกระจายตัว ซึ่งช่วยเพิ่มค่าความซ้ำซ้อนของโครงสร้าง ส่งผลให้โครงสร้างมีความปลอดภัยเพิ่มขึ้นและสามารถต้านทานการวิบัติในจุดใดจุดหนึ่งได้ดีกว่าโครงสร้างแบบเดิม งานวิจัยนี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการประยุกต์ใช้เรขาคณิตขั้นสูงในงานวิศวกรรมโยธาสมัยใหม่

คำสำคัญ: เรขาคณิตแฟร็กทัล



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำและปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาค  
ด้วยแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุในรูปผลต่างของลอการิทึม

ณัฐกร คิณสุข<sup>1</sup>, ญาณิศา มีปากดี<sup>2</sup>, นางวิภาพร ฉัตรทอง<sup>1\*</sup> และ นางพัชรารมณ จันปัดดา<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: yanisa05656@pcshsloe.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาค 5 มิติที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำร่วมกันในแบบจำลองเดียว ประกอบด้วย ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ อายุ 10 ปี อัตราดอกเบี้ยนโยบายสหรัฐฯราคาน้ำมันดิบโลก และดัชนีค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาทุติยภูมิรายเดือนจำนวน 120 สังเกตการณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงมกราคม พ.ศ. 2568 จากการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) พบว่าตัวแปรทั้งหมดมีคุณสมบัตินิ่งที่ระดับผลต่างอันดับที่หนึ่ง  $I(1)$  ผู้วิจัยจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปผลต่างของลอการิทึมธรรมชาติ เพื่อสร้างแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Log-Difference Model) ด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ควบคู่กับการใช้สมการแนวโน้มแบบเอกซ์โพเนนเชียล

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองดังกล่าวมีความสามารถในการอธิบายความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนราคาทองคำได้ร้อยละ 29.51 ( $R^2 = 0.2951$ ) โดยไม่พบปัญหาความสัมพันธ์ในตัวเองที่รุนแรง (Durbin-Watson = 2.23) สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในทิศทางตรงกันข้าม มีเพียง 2 ปัจจัย ได้แก่ ดัชนีค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาทองคำลดลงเฉลี่ยร้อยละ 1.018 และอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ อายุ 10 ปี ซึ่งหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาทองคำลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.176 ขณะที่ดัชนีราคาผู้บริโภค ราคาน้ำมันดิบโลก และอัตราดอกเบี้ยนโยบาย ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองนี้

คำสำคัญ: ราคาทองคำ, ปัจจัยเศรษฐกิจมหภาค, แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ



## การวิเคราะห์รอยแตกร้าวจากภาพถ่ายโครงสร้างคอนกรีตโดยใช้ Fractal Dimension

รชต วงศ์สุนะ<sup>1</sup>, อมตะ ฐิติวานนท์<sup>1</sup>, วุฒิพงษ์ ประทุมมา<sup>1\*</sup>, ศราวุฒิ คล่องดี<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลมุกดาหาร, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05939@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า Fractal Dimension และระดับความรุนแรงของรอยแตกร้าวในโครงสร้างคอนกรีตโดยวิเคราะห์ความรุนแรงของรอยแตกร้าว ด้วยค่า Fractal Dimension 2) เพื่อวิเคราะห์และประเมินความรุนแรงของรอยแตกร้าว จากภาพถ่ายอาคาร จากค่า Fractal Dimension โดยค่า Fractal Dimension เป็นค่าทางคณิตศาสตร์ที่สามารถสะท้อนความซับซ้อนและความแตกแขนงของรอยแตกร้าวได้อย่างเป็นเชิงปริมาณ กระบวนการดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมภาพถ่ายรอยแตกร้าวหลากหลายลักษณะ นำมาผ่านเทคนิคการประมวลผลภาพ (Image Processing) ด้วย OpenCV เพื่อแปลงเป็นภาพขาว-ดำ และคำนวณค่า Fractal Dimension ด้วยวิธี Box-Counting Method จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อกำหนดเกณฑ์ความรุนแรงออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่มีรอยร้าว/น้อยมาก, ระดับต่ำ, ระดับปานกลาง, ระดับรุนแรง และระดับรุนแรงมาก นอกจากนี้ยังได้พัฒนา LINE Chatbot ต้นแบบเพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถส่งภาพถ่ายมาประเมินความรุนแรงได้ทันที ผลการศึกษาพบว่ารอยแตกร้าวที่มีความรุนแรงสูงจะมีค่า Fractal Dimension สูงกว่ารอยแตกร้าวระดับเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญ โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำโดยรวมร้อยละ 93.15 และผลการทดสอบทางสถิติยืนยันว่าค่าที่คำนวณได้ไม่แตกต่างจากค่ามาตรฐานทางทฤษฎี โดยมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก ( $r^2 = 0.966$ ) โครงการนี้จึงเป็นแนวทางที่ทันสมัยและแม่นยำในการตรวจสอบความมั่นคงของอาคาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานตรวจสอบอาคารได้จริง ทั้งในด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ: รอยแตกร้าว, Fractal Dimension, Box-Counting Method, Binary Image





## การพัฒนาเกม AXIOM เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รัตนฎาวรรณ ศรีคำ<sup>1</sup>, ศิรเศรษฐ์ เลิศวิริยะเศรษฐ์<sup>1</sup>, ชินวัตร เหลืองรัตนวิมล<sup>1\*</sup> และ ปฐมาภรณ์ สิทธิเสื่อ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์ 31150, ประเทศไทย

\*E-mail: sirasate.lerd@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์เรื่อง การพัฒนาเกมการ์ด AXIOM เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกมการ์ด AXIOM สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องตรรกศาสตร์ ศึกษาผลของการใช้เกมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยพัฒนาเกมจากเนื้อหาเรื่องประพจน์ ตัวเชื่อมตรรกศาสตร์ และค่าความจริง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เคยเรียนและยังไม่เคยเรียนตรรกศาสตร์ กลุ่มละ 24 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) โดยกลุ่มที่ยังไม่เคยเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 7.67 เป็น 17.13 คะแนน และกลุ่มที่เคยเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 13.04 เป็น 19.42 คะแนน นอกจากนี้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเกมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ ,  $S.D. = 0.56$ ) สรุปได้ว่าเกมการ์ด AXIOM สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเรื่องตรรกศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**คำสำคัญ:** เกมการ์ด AXIOM, ตรรกศาสตร์, ประพจน์, ตัวเชื่อมตรรกศาสตร์, การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์



## การเปรียบเทียบเครือข่ายสมองด้วยทฤษฎีกราฟสเปกตรัม

ณัฐมน มะลิซ้อน<sup>1</sup> และ พริ้มเพรา เพิ่มประยูร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05447@pccl.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์และทฤษฎีกราฟสเปกตรัมในการวิเคราะห์โครงสร้างเครือข่ายสมองจากภาพถ่าย MRI และเปรียบเทียบลักษณะความเชื่อมโยงของสมองระหว่างกลุ่มบุคคลปกติและกลุ่มบุคคลที่มีภาวะผิดปกติทางระบบประสาท โดยใช้ข้อมูลภาพถ่าย MRI ของสมองมนุษย์จากฐานข้อมูลสาธารณะ (www.kaggle.com) จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม (สมองปกติ) 20 คน และกลุ่มผู้ป่วย (สมองมีภาวะผิดปกติ) 20 คน จากนั้นแบ่งสมองตามบริเวณที่สนใจ (ROI) และสร้างเมทริกซ์การเชื่อมต่อ (Adjacency Matrix) จากค่าสหสัมพันธ์ของสัญญาณ fMRI แล้วคำนวณเมทริกซ์ Graph Laplacian พร้อมวิเคราะห์ค่า Eigenvalue และค่า Algebraic Connectivity ( $\lambda_2$ ) เพื่อประเมินคุณสมบัติการเชื่อมโยงกันระหว่างโหนดของเครือข่ายสมอง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่า Eigenvalue เฉลี่ยประมาณ 3.08 สูงกว่ากลุ่มผู้ป่วยซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 2.09 และมีค่า Algebraic Connectivity ( $\lambda_2$ ) สูงกว่า สะท้อนว่าเครือข่ายสมองของกลุ่มควบคุมมีความเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่ากลุ่มผู้ป่วย สรุปได้ว่าการวิเคราะห์เครือข่ายสมองด้วยทฤษฎีกราฟสเปกตรัมเป็นเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้ศึกษาความแตกต่างของโครงสร้างเครือข่ายสมอง และแสดงศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นตัวบ่งชี้เบื้องต้นของความผิดปกติในเครือข่ายสมอง

คำสำคัญ: เครือข่ายสมอง, ทฤษฎีกราฟสเปกตรัม, Graph Laplacian, Eigenvalue, MRI



## ANGLE QUEST: การพัฒนาบอร์ดเกมเชิงกลยุทธ์เพื่อทบทวนและพัฒนาความเข้าใจเรื่องวงกลมหนึ่งหน่วยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กัญญาณัฐ กิ่งสีดา<sup>1</sup>, อิศริย์ วงศ์ทองเหลือ<sup>1</sup>, ชลธิ์ร จันทรรอย<sup>1\*</sup> และ ไตรภพ แผลนาค<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

\*E-mail: isaree.von@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

วงกลมหนึ่งหน่วย (Unit Circle) เป็นเนื้อหาพื้นฐานสำคัญของบทตรีโกณมิติ ซึ่งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุม พิกัดบนระนาบเชิงคาร์ทีเซียน และค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อย่างไรก็ตาม นักเรียนจำนวนมากยังประสบปัญหาในการทบทวนและทำความเข้าใจเนื้อหา ส่งผลให้ขาดความมั่นใจในการประยุกต์ใช้ความรู้ โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบอร์ดเกม ANGLE QUEST เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวงกลมหนึ่งหน่วย และศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม โดยออกแบบเกมให้ผู้เล่นใช้ความรู้เกี่ยวกับมุม จตุภาค มุมอ้างอิง พิกัด และค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผ่านระบบภารกิจหลายระดับ การ์ดพิเศษ และการแข่งขันเชิงกลยุทธ์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผู้จัดทำนำบอร์ดเกมไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 50 คน โดยเปรียบเทียบ คะแนนแบบทดสอบเรื่องวงกลมหนึ่งหน่วยก่อนเล่น (Pre-test) และคะแนนแบบทดสอบเรื่องวงกลมหนึ่งหน่วยหลังเล่น (Post-test) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียน 39 คน (ร้อยละ 78) มีคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ขณะที่ 11 คน (ร้อยละ 22) มีคะแนนไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก อีกทั้งผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในกิจกรรมและสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างสนุกสนาน จึงสรุปได้ว่า ANGLE QUEST เป็น นวัตกรรมบอร์ดเกม ที่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: บอร์ดเกม, วงกลมหนึ่งหน่วย, ตรีโกณมิติ, ANGLE QUEST



## การพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์

ลลิต ชนเศรษฐมคุณ<sup>1</sup>, วชิรญาณ ดวงแก้ว<sup>1</sup>, สุดารัตน์ ธีรวิริยาภรณ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706348@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1.เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และ ตัวแบบเกรย์ Verhulst 2.เพื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และตัวแบบเกรย์ Verhulst เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด 3.เพื่อพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 โดยใช้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดและระบุตำแหน่งควอร์ไทล์ของปริมาณน้ำระบาย

จากการศึกษาพบว่าแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) เป็นดังนี้

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left( x^{(0)}(1) - \frac{0.67964}{0.04022} \right) e^{-0.04022k} + \frac{0.67964}{0.04022}$$

และตัวแบบเกรย์ Verhulstเป็นดังนี้

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \frac{-0.34998x^{(0)}(1)}{-0.04816x^{(0)}(1) + (-0.34998 + 0.04816x^{(0)}(1))e^{-0.34998k}}$$

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และตัวแบบเกรย์ Verhulst พบว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน MAPE อยู่ที่ร้อยละ 17.192 และค่า RMSE เท่ากับ 0.107 และสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ หน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร (ตำแหน่งควอร์ไทล์) โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 ตามลำดับดังนี้ 0.583(3), 0.643(3), 0.618(3), 0.594(3), 0.570(3), 0.548(3), 0.526(2), 0.505(2), 0.485(2), 0.466(2), 0.448(2) และ 0.430(2)

คำสำคัญ: เขื่อนประแสร์, ตัวแบบเกรย์, ปริมาณน้ำระบาย



## การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการประมาณค่าความหนาของเนื้อมะพร้าวอ่อนแบบไม่ทำลายผลด้วยการประมวลผลภาพเชิงเรขาคณิต โดยใช้จุดเซนทรอยด์กับเส้นโค้ง Archimedean Spiral

นฤกร รุ่งเรือง<sup>1</sup>, พรชนก หอมสุวรรณ<sup>1</sup>, บรรพต แซ่ปึง<sup>1</sup>, สุนฤดี ศรีสวัสดิ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67banphot.sae@pccphet.ac.th

### บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมะพร้าวอ่อนที่สำคัญของโลก โดยความหนาของเนื้อมะพร้าวเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดคุณภาพและมูลค่าทางการค้า อย่างไรก็ตาม วิธีการตรวจสอบในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการตรวจสอบแบบทำลายผล ทำให้เกิดความสูญเสียของผลผลิต โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการประมาณค่าความหนาของเนื้อมะพร้าวอ่อนแบบไม่ทำลายผล โดยประยุกต์แนวคิดทางเรขาคณิตร่วมกับการประมวลผลภาพ เริ่มจากการหาจุดเซนทรอยด์ของผลมะพร้าว สร้างวงกลมแนบในเพื่อกำหนดจุดกำเนิดของระบบพิกัดเชิงขั้ว และสร้างเส้นโค้ง Archimedean Spiral เพื่อหาตำแหน่งจุดตัดระหว่างผิวกะลาและเปลือกมะพร้าว จากนั้นพัฒนาแบบจำลองสำหรับคำนวณความหนาของเนื้อมะพร้าวในรูป  $T = 2\pi b(n_1 - n_2) \times 0.01667$  โดยที่  $T$  แทนความหนาของเนื้อมะพร้าว  $b$  คือระยะห่างระหว่างรอบของเส้นโค้ง Archimedean Spiral และ  $n_1, n_2$  คือจำนวนรอบของเส้นโค้ง ณ จุดตัดกับกะลาและเปลือกตามลำดับ นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางผลมะพร้าวกับเส้นผ่านศูนย์กลางกะลา พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.787 ซึ่งสนับสนุนความเหมาะสมของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น เมื่อนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ในระบบ Web Application เพื่อทดสอบกับข้อมูลจริง พบว่าสามารถประมาณค่าความหนาของเนื้อมะพร้าวได้โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเพียง 4.74% ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพมะพร้าวอ่อนแบบไม่ทำลายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการประยุกต์องค์ความรู้ด้านเรขาคณิต การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการประมวลผลภาพ เพื่อแก้ปัญหาในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ : มะพร้าวอ่อน, ความหนาเนื้อมะพร้าว, Image Processing, Archimedean Spiral, centroid



## การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณฝนของภาคใต้ในประเทศไทยเพื่อทำนาย ผลผลิตยางพารา

กมลชนก ยังสวัสดิ์<sup>1</sup>, กัญญาภัก ผลสุขการ<sup>1</sup>, ธีรชนก หนูหมอก<sup>1</sup>, สุพศิน เสาวรัตน์<sup>1\*</sup> และ เกียรติศักดิ์ ประถม<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, ตำบลไทยบุรี, อำเภอท่าศาลา, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160

\*Email: 6706410@pccnst.ac.th, 6706412@pccnst.ac.th, 6706414@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยและปริมาณฝนเฉลี่ยในภาคใต้ของประเทศไทย และทำนายผลผลิตยางพารา โดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณฝนเฉลี่ย และผลผลิตยางพารา ระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566 ครอบคลุมพื้นที่ภาคใต้ 14 จังหวัดที่มีการปลูกยางพาราอย่างแพร่หลาย การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยการจัดเรียงข้อมูล ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยปี พ.ศ. 2566 มีค่าสูงที่สุด ขณะที่ปริมาณฝนเฉลี่ยมีความแปรปรวนสูง และส่งผลกระทบต่อผลผลิตยางพาราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยต่อผลผลิตยางพารา โดยใช้โปรแกรม Python และไลบรารี Scikit-learn ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการนี้สามารถใช้ทำนายผลผลิตจากอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนได้ แบบจำลองถดถอยพหุคูณสามารถพยากรณ์ผลผลิตยางพาราได้ใกล้เคียงกับค่าจริง โดยอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อผลผลิตมากกว่าปริมาณน้ำฝน สะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภูมิอากาศมีผลต่อความผันผวนของผลผลิตยางพาราในภาคใต้อย่างชัดเจน

**คำสำคัญ:** การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, อุณหภูมิเฉลี่ย, ผลผลิตยางพารา





## การวิเคราะห์เชิงเรขาคณิตและการหาค่าเหมาะที่สุดของเส้นโค้งตระกูลไฮโปโทรคอยด์ ในงานวิศวกรรมการผลิต

พชร สัตยพันธ์<sup>1</sup>, ศิริกร แสงรัตน์<sup>1</sup>, นงลักษณ์ อรรถกาญจน์<sup>1\*</sup> และ จาลิณี อ้นเย็ก<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ตรัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: 07042@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการวิศวกรรมประยุกต์นี้มุ่งแก้ปัญหาข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ CAD/CAM และระบบควบคุม CNC ที่ประเมินความยาวเส้นโค้งไฮโปโทรคอยด์ด้วยวิธีหาค่าเหมาะที่สุดเส้นตรงซึ่งมีความซับซ้อนของเวลาแบบ  $O(n)$  ทำให้กินทรัพยากรหน่วยประมวลผลสูง คณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์รูปแบบปิด โดยบูรณาการทฤษฎีจำนวน (ตัวคูณร่วมน้อย) เข้ากับการประมาณค่าวงรีของรามานุจัน จนได้สมการพีชคณิตที่สามารถประมวลผลเสร็จสิ้นในขั้นตอนเดียวด้วยความซับซ้อน  $O(1)$

จากการทดสอบพารามิเตอร์ 3,000 รูปแบบ เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะกับระบบ CAD พบว่าสมการของโครงการให้ผลลัพธ์ที่เหนือกว่าในกรณีกลไกข้อต่อแนวตรงและหุ่นยนต์ ( $\lambda = 1$ ) สมการลดรูปเป็นสมการแม่นยำตรงที่ปราศจากความคลาดเคลื่อน (Error 0.0000%) แก้ปัญหาการคำนวณพิกัดเพี้ยนบริเวณจุดหักมุม (Cusps) ได้อย่างเด็ดขาด ส่วนกรณีงานกัดโลหะ CNC ( $\lambda < 1$ ) และการออกแบบโปรไฟล์ลูกเบี้ยว ( $\lambda > 1$ ) สมการรักษาความแม่นยำได้ในระดับ 0.0000002% ถึง 0.06% ซึ่งเทียบเท่าหรือดีกว่าซอฟต์แวร์ระดับอุตสาหกรรม

สรุปได้ว่า สมการรูปแบบปิดที่พัฒนาขึ้น ช่วยลดภาระของหน่วยประมวลผลระบบควบคุมได้เกือบ 100% (Zero CPU Overload) อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์เป็น "ดัชนีคัดกรองความสามารถในการผลิต" เชิงตัวเลข เพื่อแจ้งเตือนปรากฏการณ์การตัดขวิด ในชิ้นส่วนกลไกได้ล่วงหน้า นำไปสู่การลดต้นทุนและยกระดับประสิทธิภาพอุตสาหกรรมผลิตอัตโนมัติได้อย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ:** ไฮโปโทรคอยด์ (Hypotrochoid), ความยาวส่วนโค้ง (Arc Length), สมการพารามิเตอร์ (Parametric Equation), เส้นโค้งปิด (Closed Curves), ปริพันธ์วงรี (Elliptic Integrals)



## การใช้เมทริกซ์ในระบบแนะนำ Recommendation System

เกษิญา สุทธิพัฒน์อนันต์<sup>1</sup>, เปรมยาดา รัตนบุรี<sup>1</sup> และ อนัน จันทรัตน์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สตุล, ตำบลลุด, อำเภอเมือง, จังหวัดสตุล 91140, ประเทศไทย

\*E-mail: ketsiya.s@pccst.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันระบบแนะนำ (Recommendation System) เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในแพลตฟอร์มออนไลน์อย่างแพร่หลาย เพื่อช่วยคัดกรองและนำเสนอเนื้อหาที่ตรงกับความสนใจของผู้ใช้แต่ละราย โดยเฉพาะในด้านภาพยนตร์และสื่อดิจิทัล ซึ่งมีข้อมูลจำนวนมากและความหลากหลายสูง การทำความเข้าใจพฤติกรรมการให้คะแนนของผู้ใช้จะช่วยให้สามารถพัฒนาระบบแนะนำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โครงการนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการใช้เมทริกซ์ในระบบแนะนำและสร้างแบบจำลองระบบแนะนำภาพยนตร์ (Recommendation System) อย่างง่าย โดยนำข้อมูลการให้คะแนนภาพยนตร์ของผู้ใช้มาจัดเก็บในรูปแบบเมทริกซ์ผู้ใช้-ภาพยนตร์ (User-Movie Rating Matrix) จากนั้นนำหลักการทางพีชคณิตเชิงเส้นและสถิติ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าความคล้ายคลึงแบบโคไซน์ (Cosine Similarity) และการคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักมาใช้ในการทำนายความสนใจหรือพยากรณ์คะแนนที่หายไปของผู้ใช้ที่มีต่อภาพยนตร์เรื่องต่าง ๆ ซึ่งเป็นการบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองระบบแนะนำอย่างง่ายที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความชอบระหว่างผู้ใช้ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถทำนายแนวโน้มความสนใจของคะแนนที่หายไปได้อย่างสมเหตุสมผล โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสมบูรณ์ (MAE) เท่ากับ 1.50 คะแนน และรากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) ประมาณ 1.54 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่น่าพอใจและยอมรับได้ แสดงให้เห็นว่าแนวคิดเชิงเมทริกซ์และเวกเตอร์สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบแนะนำรายการได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

คำสำคัญ: เมทริกซ์, Recommendation System, ค่าความคล้ายคลึง, ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก





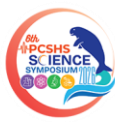


# สาขาคอมพิวเตอร์

## POSTER PRESENTATION







**The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026**  
*"Driving the Future with Scientific Innovation"*

| รหัสโครงการงาน | ชื่อโครงการงานสาขาคอมพิวเตอร์                                                                                                                                                                  | หน้า |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CO_PO_01       | แอปพลิเคชันแปลภาษามือไทยผ่านเทคโนโลยี Body Tracking                                                                                                                                            | 228  |
| CO_PO_02       | ระบบคัดกรองความเสี่ยงของโรคธาลัสซีเมียเบื้องต้นด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดย<br>การประมวลผลจากภาพเซลล์เม็ดเลือด เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการสาธารณสุข<br>ในระดับท้องถิ่น                                 | 229  |
| CO_PO_03       | DermaVision AI: ระบบปัญญาประดิษฐ์บนแพลตฟอร์มเว็บสำหรับการ<br>วิเคราะห์และคัดกรองโรคผิวหนังเบื้องต้น                                                                                            | 230  |
| CO_PO_04       | สื่อการเรียนรู้รูปแบบเกมบนแพลตฟอร์ม Roblox เรื่องการแยกตัวประกอบ<br>พหุนาม                                                                                                                     | 231  |
| CO_PO_05       | น้องเอ๋ม: ระบบคัดกรองสุขภาพจิตเบื้องต้นด้วยปัญญาประดิษฐ์และฐานข้อมูล<br>สำหรับคนไทย                                                                                                            | 232  |
| CO_PO_06       | ระบบประมวลผลภาพทางพันธุกรรมสามมิติ สำหรับวิเคราะห์ตำแหน่ง และ<br>วางแผนการฝังรากฟันเทียมด้วยปัญญาประดิษฐ์                                                                                      | 233  |
| CO_PO_07       | เว็บไซต์ Smart Beauty AI วิเคราะห์ Undertone และโครงหน้าเพื่อแนะนำ<br>เมคอัพ ทรงผมและสีเครื่องประดับเฉพาะบุคคล                                                                                 | 234  |
| CO_PO_08       | การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เทคโนโลยี AR สำหรับการจับต้องวัตถุในโลกเสมือน<br>จริงผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน                                                                                    | 235  |
| CO_PO_09       | โมเดลพื้นกระเบื้องเพียโซอิเล็กทริกจากโครงสร้างโมเลกุลผลึกควอตซ์ ด้วย<br>ระบบการแปลงพลังงานกลให้เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าบนทางเดินและพื้นถนน<br>จากโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองทางฟิสิกส์หลายมิติ | 236  |
| CO_PO_10       | อุปกรณ์ Respira X สำหรับฝึกสมรรถภาพการหายใจเพื่อฟื้นฟูผู้ป่วยโรคปอด<br>อุดกั้นเรื้อรัง                                                                                                         | 237  |
| CO_PO_11       | ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ทางการแพทย์                                                                                                                                                            | 238  |
| CO_PO_12       | Four Eyes: แพลตฟอร์มสำหรับวิเคราะห์โรคต้อในตาจากภาพถ่าย โดยใช้<br>อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน EfficientNetB0                                                                       | 239  |
| CO_PO_13       | การออกแบบพัฒนาแซทบอทสำหรับการวินิจฉัยโรคผิวหนังของแมวจาก<br>ภาพถ่าย                                                                                                                            | 240  |





## แอปพลิเคชันแปลภาษามือไทยผ่านเทคโนโลยี Body Tracking

แจ๊ค โอริอค<sup>1\*</sup>, ทิวต์ ชันชัยทิศ<sup>1</sup>, พัทธดนย์ สโรบล<sup>1</sup>, คณพศ ชัยวรรณะ<sup>1</sup>

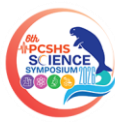
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย 345 หมู่ 2 ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

\*E-mail: 05100\_jack@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง “แอปพลิเคชันแปลภาษามือไทยผ่านเทคโนโลยี Body Tracking” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแปลภาษามือไทยเป็นข้อความหรือเสียงพูด อำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับบุคคลทั่วไป และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อแอปพลิเคชันที่พัฒนาระบบดังกล่าวใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Body Tracking) ผ่านกล้องของอุปกรณ์พกพา ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วยการพัฒนาโปรแกรมและเก็บข้อมูลโดยใช้ MediaPipe Hands และ MediaPipe Holistic สำหรับตรวจจับจุดสำคัญของมือและร่างกาย ร่วมกับ OpenCV เพื่อประมวลผลภาพแบบเรียลไทม์ จากนั้นสร้างและฝึกโมเดลแปลท่าทางด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยใช้ไลบรารี TensorFlow/Keras หลังจากนั้นได้ออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI/UX) ให้มีหน้ากล้องตรวจจับท่าทาง หน้าผลลัพธ์ และปุ่มบันทึก จากนั้นทำการทดสอบความแม่นยำและความเสถียรของระบบ พร้อมทั้งปรับปรุงโมเดลและอินเทอร์เฟซให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จากนั้นนำแอปพลิเคชันไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้ใช้งานจริง เพื่อประเมินความพึงพอใจและรวบรวมข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทดลองพบว่าระบบสามารถทำงานแบบเรียลไทม์ มีอัตราการประมวลผล 25–30 เฟรมต่อวินาที และมีความแม่นยำในการจำแนกภาษามือไทยร้อยละ 70 ซึ่งอยู่ในระดับเริ่มต้นที่สามารถใช้งานได้จริง

**คำสำคัญ:** ภาษามือไทย, การแปลภาษามือ, ปัญญาประดิษฐ์ (AI), Body Tracking, แอปพลิเคชันแปลภาษา



## ระบบคัดกรองความเสี่ยงของโรคธาลัสซีเมียเบื้องต้นด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยการประมวลผลจากภาพเซลล์เม็ดเลือด เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการสาธารณสุข ในระดับท้องถิ่น

ชวัลรัตน์ สุธรรมา<sup>1\*</sup>, สิริญาณรณ การันต์<sup>1</sup>, ณัฐภัสสร เหล่าเนตร<sup>2</sup> และ ณัฐชนน รัตนพิทักษ์กุล<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

<sup>3</sup> โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก, ถนนศรีธรรมไตรปิฎก, ตำบลในเมือง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: chawanrat.sut@pccpl.ac.th

### บทคัดย่อ

ระบบคัดกรองความเสี่ยงของโรคธาลัสซีเมียเบื้องต้นด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยการประมวลผลจากภาพเซลล์เม็ดเลือด เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการสาธารณสุขในระดับท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบปัญญาประดิษฐ์ในการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงของโรคธาลัสซีเมีย สืบเนื่องมาจากโรคธาลัสซีเมียเป็นโรคที่เกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ที่เซลล์เม็ดเลือดแดงทำงานผิดปกติ หากไม่ได้รับการรักษาจะส่งผลให้ผู้ป่วยมีภาวะโลหิตจางเรื้อรัง การได้รับการคัดกรองโรคที่รวดเร็วจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยมีวิธีดำเนินงานดังนี้ 1) การพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลสถิติ ประกอบด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับจำแนกชนิดความผิดปกติของเม็ดเลือดแดง 9 ชนิด และสำหรับการคัดกรองคุณภาพของภาพโดยเปรียบเทียบระหว่าง YOLOv8/11n-cls และ DenseNet-121 ซึ่งพบว่า YOLOv11n-cls ในโมเดลคัดกรองคุณภาพของภาพมีความแม่นยำร้อยละ 99.18 และโมเดลจำแนกชนิดความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงได้ความแม่นยำสูงสุดร้อยละ 97.57 รองลงมาคือ YOLOv8n-cls และ DenseNet-121 ตามลำดับ รวมถึงใช้การประมวลผลภาพสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณอื่นๆ 2) การพัฒนาโมเดลจำแนกกลุ่มโรคจากข้อมูลสถิติโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ 4 โมเดล ได้แก่ XGBoost, KNN, SVM และ Random Forest ซึ่งผลลัพธ์พบว่าโมเดล XGBoost ให้ค่าความแม่นยำรวม (Accuracy) สูงสุดที่ ร้อยละ 98.00 และให้ค่าความระลึก (Recall) ในกลุ่มเสี่ยงสูงถึง ร้อยละ 97.00 รองลงมาคือ Random Forest, SVM และ KNN ตามลำดับ 3) การทดสอบระบบรวมบนโปรแกรมต้นแบบสามารถทำนายและคัดกรองความเสี่ยงในภาพรวมได้ความแม่นยำร้อยละ 96.00 และมีค่า Recall ร้อยละ 97.00 ซึ่งจะช่วยเสริมศักยภาพในการคัดกรองโรคธาลัสซีเมีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ห่างไกลที่ขาดแคลนทรัพยากรทางการแพทย์ ให้สามารถเข้าถึงการวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกภูมิภาค เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** โรคธาลัสซีเมีย, ภาวะโลหิตจางเรื้อรัง, ปัญญาประดิษฐ์



## DermaVision AI: ระบบปัญญาประดิษฐ์บนแพลตฟอร์มเว็บสำหรับการวิเคราะห์และ คัดกรองโรคผิวหนังเบื้องต้น

ภูมิพีรภัทร โนราช<sup>1</sup>, ปณณวิชญ์ ปัญญาบุญ<sup>1</sup>, ปรมี เอี่ยมสำอางค์<sup>1</sup>, สงกรานต์ บุตตะวงศ์<sup>2</sup>, สิทธิวัริศร์ เปล่งแสงศรี<sup>2</sup>

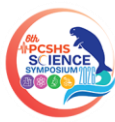
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย์, ถนนชนบทสายห้วยพอด - ภู่อบิต ตำบลธาตุ อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย  
42110, ประเทศไทย

\*E-mail: phumpeerapat05624@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคผิวหนังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก โดยหลายโรคมีลักษณะอาการในระยะเริ่มต้น คล้ายคลึงกัน ส่งผลให้การประเมินอาการด้วยตนเองทำได้ยากและอาจทำให้การรักษาล่าช้า โครงการนี้จึง พัฒนา DermaVision AI ระบบปัญญาประดิษฐ์บนแพลตฟอร์มเว็บสำหรับการคัดกรองโรคผิวหนังเบื้องต้น เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านสุขภาพและเพิ่มโอกาสในการตรวจพบโรคตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ระบบได้รับการ ออกแบบภายใต้แนวคิด AI-Powered Clinical Decision Support System และประยุกต์ใช้แนวทาง Hybrid Analysis โดยผสมผสานการวิเคราะห์ภาพรอยโรคด้วยเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ร่วมกับข้อมูลอาการและปัจจัยเสี่ยงของผู้ใช้งานผ่านกลไก Rule-based Symptom Fusion แบบจำลองได้รับการ พัฒนาจากชุดข้อมูลภาพโรคผิวหนังสาธารณะ 4,450 ภาพ ครอบคลุม 9 ประเภท และผ่านกระบวนการ Image Preprocessing และ Data Augmentation จนมีข้อมูลสำหรับฝึกสอนมากกว่า 10,000 ภาพ ก่อน เชื่อมต่อเข้ากับเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการคัดกรองและประเมินความเสี่ยงเบื้องต้น ผลการประเมินพบว่า ระบบมีค่า Accuracy 92.6%, Macro Precision 92.5%, Macro Recall 92.5% และ Macro F1-score 92.4% แสดงให้เห็นว่าแนวทาง Hybrid Analysis สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของการคัด กรองโรคผิวหนังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก เพื่อประยุกต์ใช้ในระบบสุขภาพดิจิทัลในอนาคต

**คำสำคัญ :** ปัญญาประดิษฐ์, การคัดกรองโรคผิวหนัง, การเรียนรู้เชิงลึก, Hybrid Analysis, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทาง คลินิก, สุขภาพดิจิทัล



## สื่อการเรียนรู้รูปแบบเกมบนแพลตฟอร์ม Roblox เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม

ปราณปริยา ทามี่<sup>1</sup>, ชนิสรา พันนума<sup>1</sup>, ทิพย์อนันต์ โพทะกัน<sup>1\*</sup>

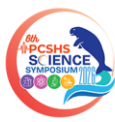
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมืองมุกดาหาร, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05914@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา “เกมฝึกทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามและการหาค่า X บนแพลตฟอร์ม Roblox” เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนที่ขาดความคล่องแคล่วในการคิดคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการต่อยอดวิชาขั้นสูง เช่น แคลคูลัส หรือฟิสิกส์กลศาสตร์ และเปลี่ยนรูปแบบการฝึกฝนจากกระดาษแบบเดิมที่น่าเบื่อหน่ายให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยตัวเกมถูกออกแบบมาในรูปแบบ Multiplayer ที่เน้นความตื่นเต้นเร้าใจผ่านระบบจับเวลา การจัดอันดับคะแนน และการสุ่มโจทย์ที่ท้าทาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันและฝึกคิดเลขให้เร็วขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเชี่ยวชาญ สนุกสนานกับการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน และสามารถนำทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามนี้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนต่อยอดได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การแยกตัวประกอบพหุนาม, เกมเพื่อการศึกษา, แพลตฟอร์ม Roblox, ระบบผู้เล่นรูปแบบ Multiplayer



น้องเอ็ม: ระบบคัดกรองสุขภาพจิตเบื้องต้นด้วยปัญญาประดิษฐ์และฐานข้อมูลสำหรับคนไทย  
NongM: An Artificial Intelligence Based Preliminary Mental Health Screening System  
with a Mental Health Dataset for Thais

<sup>1</sup>วรวรรณ ศิริสวัสดิ์ <sup>1</sup>พิชชยุทธ รักษาโคตร

ที่ปรึกษา: <sup>1</sup>เอกชัย วัฒนไชย

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 31150

\*อีเมลล์: worawat.sirisawat0@gmail.com

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยเผชิญกับวิกฤตสุขภาพจิตอย่างต่อเนื่อง โดยมีผู้ป่วยโรคซึมเศร้าประมาณ 2.9 ล้านคน ขณะที่อัตราส่วนจิตแพทย์ต่อประชากรมีเพียง 1 ต่อ 50,000 คน ส่งผลให้เกิดช่องว่างในการเข้าถึงบริการ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบน้องเอ็ม ซึ่งเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับคัดกรองสุขภาพจิตเบื้องต้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ออกแบบเฉพาะสำหรับภาษาไทย เพื่อลดอุปสรรคการเข้าถึงบริการและสร้างฐานข้อมูลการสนทนาเพื่อการวิจัยในอนาคต การดำเนินงานใช้สถาปัตยกรรมแบบ Microservices ผสานเทคโนโลยี Retrieval Augmented Generation ร่วมกับการทดสอบ Proof of Concept โดยใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ภาษาไทย typhoon-v2.5-30b-a3b-instruct เพื่อลดปัญหาการคิดไปเองของโมเดล โดยใช้ PyThaiNLP ในการเตรียมข้อความ และใช้ Semantic Similarity ร่วมกับ CrossEncoder Reranking ในการดึงเอกสารทางการแพทย์ ระบบรองรับการคัดกรองตามช่วงอายุของผู้ใช้ผ่านแบบประเมินมาตรฐานของกรมสุขภาพจิต ได้แก่ แบบประเมิน CDI สำหรับเด็ก, PHQ-A สำหรับวัยรุ่น และ PHQ-9 สำหรับผู้ใหญ่ โดยคำนวณคะแนนผ่านฝั่ง backend เพื่อความแม่นยำทางคลินิก นอกจากนี้ยังได้รับการออกแบบตามหลัก Privacy by Design ที่สอดคล้องกับ พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA) โดยไม่มีการเก็บข้อมูลที่ระบุตัวตน ผลการประเมินประสิทธิภาพ RAG Pipeline ด้วยชุดทดสอบ 10 queries ใน 8 หมวดหมู่ พบว่า ระบบมีค่า Hit Rate อยู่ที่ 0.80 และ MRR อยู่ที่ 0.75 โดยมีค่าความหน่วงเฉลี่ย 908.2 มิลลิวินาทีสำหรับ 5 หมวดหมู่ depression\_basics, assessment\_tool, treatment, differential, population มีประสิทธิภาพสูงสุด NDCG@5 = 1.00 และ Hit Rate = 1.00 กลไก CrossEncoder Reranking ช่วยเลื่อนตำแหน่งเอกสารที่เกี่ยวข้องได้ดีขึ้นเฉลี่ย 2.23 ตำแหน่ง อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดในหมวดวิกฤตและหมวดสนับสนุนซึ่งระบบยังมีความรู้ไม่ครอบคลุมและดึงข้อมูลได้น้อย ซึ่งเป็นจุดที่จะต้องพัฒนาเพิ่มเติมในระยะต่อไป ในอนาคตมีแผนที่จะพัฒนา Safe Messaging เพื่อความปลอดภัย, การทำ LoRA fine-tuning บนโมเดล Qwen2.5 ร่วมกับเทคนิค Quantum-Inspired เพื่อพัฒนาโมเดลเฉพาะทางภาษาไทย, การใช้ BiLSTM ร่วมกับ WangchanBERTa ในการตรวจจับอารมณ์และการเปิดเผยชุดข้อมูล open-source เพื่อสนับสนุนการวิจัยด้านสุขภาพจิตในวงกว้างต่อไป

**คำสำคัญ:** สุขภาพจิต, ปัญญาประดิษฐ์, การคัดกรองซึมเศร้า, RAG, แบบประเมินซึมเศร้า, LLM, Dataset.



## ระบบประมวลผลภาพทางทันตกรรมสามมิติ สำหรับวิเคราะห์ตำแหน่ง และวางแผนการฝังรากฟันเทียม ด้วยปัญญาประดิษฐ์

ภาณุวัฒน์ วชิรพงศ์, ศุภการ สมถวิล

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี เลขที่ 216 หมู่ 1 ตำบลห้วยโป่ง อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี รหัสไปรษณีย์ 15120

หน่วยงาน หมอฟัน โทรศัพท์ 0819205952 E-mail Nadent0819205952@gmail.com

### บทคัดย่อ

ScanToSmile เป็นโครงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต้นแบบสำหรับสนับสนุนการวางแผนรากฟันเทียมในคลินิกทันตกรรม ระบบรับข้อมูลสแกน CBCT ในรูปแบบ DICOM แล้วประมวลผลด้วย medical imaging pipeline เพื่อประเมิน bone height, bone thickness และ bone quality จากนั้นสร้างคำแนะนำตำแหน่ง implant พร้อมออกรายงาน PDF และแฟ้มเกจ STSM ที่เข้ารหัสดิจิทัล ระบบพัฒนาด้วย Flask บน Python ใช้สถาปัตยกรรม 4 ชั้น Presentation → API → Processing → Data เพื่อให้แต่ละส่วนทำงานอิสระจากกัน แก้ไขและขยายได้ง่าย ฝั่ง frontend ใช้ HTML + Vanilla JavaScript + Tailwind CSS ส่วนการจัดเก็บข้อมูลใช้ไฟล์ JSON เหมาะสำหรับระดับ prototype โครงการนี้แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการนำ medical imaging และ AI-assisted planning มาใช้งานจริงในคลินิก โดยมีแนวทางพัฒนาต่อในอนาคต เช่น การใช้ AI segmentation model, ฐานข้อมูลจริง และการรองรับ multi-clinic deployment

คำสำคัญ : การวางแผนรากฟันเทียม, ภาพถ่ายรังสี CBCT, ไฟล์ DICOM, Medical Imaging, ปัญญาประดิษฐ์ช่วยวางแผน (AI-assisted Planning), เว็บแอปพลิเคชัน





## เว็บไซต์ Smart Beauty AI วิเคราะห์ Undertone และโครงหน้าเพื่อแนะนำเมคอัพ ทรงผมและสี เครื่องประดับเฉพาะบุคคล

### Smart Beauty AI: Skin Undertone and Facial Feature Analysis for Personalized Makeup, Hairstyle, and Jewelry Color Recommendations

ธีมากร บุญมี<sup>1</sup>, อาภาณัฐ สมานกุล<sup>1\*</sup>, ช่อรัก วงศ์สุวรรณ<sup>1</sup> และ นววรรณ บางโป่ง<sup>1</sup>

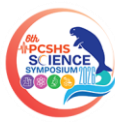
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนวิทยา ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

\*E-mail: arpanat.sam@pcshspt.ac.th

#### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การเลือกโทนสีของเครื่องสำอาง เครื่องประดับ และเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับโทนสีผิวกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในวงการความงามและแฟชั่น เนื่องจากโทนสีที่สอดคล้องกับ Undertone และ Personal Color Season ของแต่ละบุคคล จะช่วยเสริมให้ใบหน้าดูสว่างสดใส เป็นธรรมชาติ และส่งเสริมบุคลิกภาพโดยรวมให้ดูโดดเด่นยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว การวิเคราะห์แอนเดอร์โทนและโทนสีส่วนบุคคล (personal color) มักต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ทำให้เข้าถึงได้ยากและอาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากการประเมินด้วยสายตา ผู้วิจัยจึงพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน "Smart Beauty AI" ขึ้นมาเพื่อวิเคราะห์สีผิว โทนสีส่วนบุคคลตามระบบ 12 Personal Color Season รูปหน้า และรูปตา รวมถึงให้คำแนะนำส่วนบุคคลด้านสีเสื้อผ้า เครื่องสำอาง ทรงผม ทรงคิ้ว เครื่องประดับ และสีคอนแทกเลนส์โดยอัตโนมัติ โดยพัฒนาจากโมเดลปัญญาประดิษฐ์แบบ multimodal ผ่านบริการ InvokeLLM บนแพลตฟอร์ม Base44 ซึ่งเป็นโมเดลที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้ว (pre-trained) โดยระบบจะรับภาพถ่ายของผู้ใช้งานเข้าสู่โมเดลพร้อม prompt ที่กำหนดกรอบการวิเคราะห์ แล้วส่งผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อมูลโทนสีและคำแนะนำที่เหมาะสม ทั้งยังมีระบบสร้างอวตาร การเปรียบเทียบโทนสีแบบเรียลไทม์ และการเชื่อมต่อลิงก์สินค้าจากแพลตฟอร์มชั้นนำ ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่วิเคราะห์และแนะนำได้ครบทุกประเภท โดยทดสอบความแม่นยำด้วยภาพตัวอย่าง 100 ภาพ และทดสอบความเที่ยงด้วยภาพตัวอย่าง 20 ภาพ วิเคราะห์ซ้ำ 5 ครั้งต่อภาพรวม 100 ครั้ง ระบบมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยรวม 85.00% โดยจำแนกแอนเดอร์โทน 88.00% รูปหน้า 85.00% และฤดูสี 82.00% และค่าความเที่ยงเฉลี่ยรวม 92.33% ส่วนความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 50 คน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.74$ ) ทั้งนี้แอปรองรับทั้งเพศชายและหญิง จึงสรุปได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยเหลือการเลือกโทนสีและสไตล์ที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลได้อย่างเป็นประโยชน์

คำสำคัญ: Undertone, Personal Color Season, AI, ความแม่นยำ, ความพึงพอใจ



## การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เทคโนโลยี AR สำหรับการจับวัตถุในโลกเสมือนจริงผ่านแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์สมาร์ตโฟน

อิสวรงค์ ยูวพันธุ์กุล<sup>1</sup>, ภูริ เทพไพสรุภ<sup>1</sup>, วีรภัทร กาญจนกันติ<sup>1</sup> และ ยุภาพร เปรมกมล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองซาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

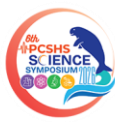
\*E-mail: yupapom@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาเทคโนโลยี AR สำหรับการจับวัตถุในโลกเสมือนจริงผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่รองรับ Google ARCore สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ คณะผู้จัดทำได้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการสร้างแอปพลิเคชันร่วมกับเทคโนโลยี Hand Tracking (MediaPipe) ในการตรวจจับพิกัดมือเพื่อควบคุมวัตถุ 3D ในรูปแบบการจับหมุน และย่อขยาย โดยมีกระบวนการทำงานเริ่มต้นจากการขออนุมัติเข้าถึงกล้องถ่ายภาพ เมื่อได้รับการอนุญาต ผู้ใช้จะสามารถสแกนพื้นที่ผิวโดยรอบเพื่อจัดวางวัตถุเสมือนจริงลงบนระนาบดังกล่าว โดยสามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งวัตถุได้ผ่าน

การสัมผัสหน้าจอสมาร์ตโฟน และสามารถปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ ทั้งการจับ หมุน หรือย่อขยายวัตถุ ได้ด้วยการขยับมือของผู้ใช้งานในบริเวณพื้นที่หลังกล้อง ผลการทดสอบพบว่าระบบซอฟต์แวร์สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Android ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของเทคโนโลยี AR แบบดั้งเดิมและพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ทางการศึกษา รวมถึงเป็นแนวทางให้ผู้พัฒนารุ่นหลังนำไปต่อยอดระบบในรูปแบบต่างๆ ต่อไป

คำสำคัญ: Google ARCore, MediaPipe, Hand Tracking



โมเดลพื้นที่กระเบื้องเพียโซอิเล็กทริกจากโครงสร้างโมเลกุลผลึกควอตซ์ ด้วยระบบการแปลงพลังงานกลให้  
เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าบนทางเดินและพื้นถนน จากโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองทางฟิสิกส์  
หลายมิติ

เชมทัต ใจซื่อ, อธิภัทร วุฒิประเวศน์, ศิวกร ว่องเจริญกิจ, จิรคุณ เอ็บอิม\*

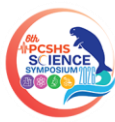
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: bori\_song@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแผ่นเพียโซอิเล็กทริก PZT-5H โครงสร้างหกเหลี่ยมที่อ้างอิงจากโครงสร้างผลึกของควอตซ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับวิธีออกแบบโครงสร้างโมเลกุลควอตซ์ และวิธี System-Level Simulation (SLS) ของ Juan J. และ Nan Chen กระบวนการวิจัยเริ่มจากการแปลงข้อมูลผลึกศาสตร์เป็นโครงสร้างเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GeoGebra ก่อนสร้างแบบจำลองสามมิติด้วย SolidWorks และจำลองการทำงานผ่าน COMSOL Multiphysics เพื่อวิเคราะห์การลดพื้นที่ช่องว่างที่ไม่เกิดกระแสไฟฟ้าและประสิทธิภาพการสร้างกระแสไฟฟ้า และได้มีการเปรียบเทียบค่าพื้นที่ช่องว่างที่ไม่เกิดกระแสไฟฟ้าของ Lennard Jones และค่ากระแสไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่าค่าพื้นที่ว่าง f.Quartz ( $8.433 \times 10^{-11}$  ตารางมิลลิเมตร), Juan J. ( $0.6 \times 10^{-3}$  ตารางมิลลิเมตร) และ Nan Chen ( $0.106 \times 10^{-4}$  ตารางมิลลิเมตร) โดยค่าความต่างศักย์ที่ได้ f.Quartz (0.1291 โวลต์) ซึ่งให้ค่าความต่างศักย์สูงมากกว่าแบบจำลองของ Juan J. (0.03841 โวลต์) และ Nan Chen (0.0502 โวลต์) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างหกเหลี่ยมสร้างพลังงานไฟฟ้าและสามารถกระจายความเค้นได้ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แผ่นเพียโซอิเล็กทริกที่พัฒนาขึ้นนี้มีศักยภาพสูงในการประยุกต์ใช้เป็นแหล่งพลังงานทางเลือกในพื้นที่ที่มีการสัญจรสูง โรงงานอุตสาหกรรม และสถานพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บพลังงานและเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดในอนาคต

คำสำคัญ: เพียโซอิเล็กทริก, ควอตซ์, PZT-5H, COMSOL Multiphysics



## อุปกรณ์ Respira X สำหรับฝึกสมรรถภาพการหายใจเพื่อฟื้นฟูผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

กษิด์เดช บัวพูน<sup>1</sup>, วรโชติ ปานจ้อยพะเนา<sup>1</sup>, หัสวีร์ สังข์สวัสดิ์<sup>1</sup>, ฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น<sup>1</sup> และ อุบลรัตน์ หัสดี<sup>1</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

\*Email: 6706385@pccnst.ac.th, 6706390@pccnst.ac.th และ 6706392@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์และระบบให้คำแนะนำสำหรับฝึกสมรรถภาพการหายใจ เพื่อสนับสนุนการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดการหายใจ และระบบให้คำแนะนำ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพการหายใจ อุปกรณ์สามารถตรวจวัดสัญญาณการไหลของอากาศจากผู้ใช้งานจริงและส่งข้อมูลไปยังเว็บไซต์ของอุปกรณ์ Respira X ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลการหายใจและมีระบบให้คำแนะนำการฝึกหายใจในรูปแบบ Guide Breathing โดยใช้การแสดงผลแบบ Biofeedback และส่งข้อมูลไปยังระบบ Backend ผ่าน API server เพื่อวิเคราะห์และประเมินคุณภาพการหายใจออกมาเป็นค่า Breathing Quality Score นอกจากนี้ ระบบยังสามารถติดตามแนวโน้มคุณภาพการหายใจในระยะเวลา 7 วัน เพื่อประเมินพัฒนาการของการฝึกหายใจในระยะสั้น ผลการทดสอบอุปกรณ์พบว่า Respira X สามารถวิเคราะห์และจำแนกคุณภาพการหายใจได้อย่างเหมาะสม และช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้และปรับปรุงรูปแบบการหายใจของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์และระบบที่สร้างขึ้นแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด และสามารถ นำไปต่อยอดสู่การใช้งานจริงในงานด้านสุขภาพในอนาคต

คำสำคัญ: การฝึกสมรรถภาพการหายใจ, โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง, ปัญญาประดิษฐ์, เว็บไซต์



## ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ทางการแพทย์

ฐานันดร เอี่ยมประเสริฐกุล<sup>1</sup>, ศรีตวรรณ พรประสิทธิ์<sup>1</sup>, อธิปไตย ศรีคง<sup>1</sup> และ เอนก ถนอมผล<sup>1\*</sup>

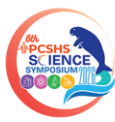
<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: kruanek.t@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ทางการแพทย์ (Medical Asset Management System) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามพิกัดตำแหน่งและสถานะของครุภัณฑ์ภายในโรงพยาบาล โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ร่วมกับมาตรฐานการสื่อสารไร้สายแบบบลูทูธพลังงานต่ำ (Bluetooth Low Energy: BLE) และการประมวลผลค่าความแรงสัญญาณ (RSSI) ผ่านอุปกรณ์รับสัญญาณไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ระบบแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบในสภาพแวดล้อมจำลองพบว่า ระบบสามารถระบุตำแหน่งของครุภัณฑ์ในระดับโซนพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพแบบเรียลไทม์ และจากการเปรียบเทียบกับวิธีการค้นหาแบบเดิม พบว่าสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยในการค้นหาอุปกรณ์จาก 8.63 นาที เหลือเพียง 1.16 นาที คิดเป็นประสิทธิภาพด้านเวลาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 85.93 นอกจากนี้ ระบบยังช่วยเพิ่มความถูกต้องและความแม่นยำในการตรวจสอบสถานะครุภัณฑ์ ลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ และสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสู่โรงพยาบาลอัจฉริยะ (Smart Hospital)

**คำสำคัญ:** ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ทางการแพทย์, บลูทูธพลังงานต่ำ (BLE), อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), โรงพยาบาลอัจฉริยะ (Smart Hospital)



## Four Eyes : แพลตฟอร์มสำหรับวิเคราะห์โรคต้อในตาจากภาพถ่าย โดยใช้อัลกอริทึม โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน EfficientNetB0

ปาลิตา หวันประรัตน์<sup>1</sup>, ธัญกรรัตน์ วงศ์อิสริยานนท์<sup>1</sup>, เกศิณี ก่งเซ่ง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สตุล, ตำบลฉลุง, อำเภอเมือง, จังหวัดสตุล 91140, ประเทศไทย

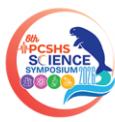
\*E-mail: thunkarat.w@pccst.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network : CNN) ในการจำแนกระยะของโรคต้อกระจกและโรคต้อหินจากภาพถ่ายจอประสาทตา และ 2) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มวิเคราะห์โรคต้อในตาโดยประยุกต์ใช้โมเดล EfficientNetB0 ซึ่งการวิจัยใช้ภาพถ่ายจอประสาทตาจากฐานข้อมูลสำคัญ ได้แก่ Kaggle, EyePACS และ APTOS 2019 Blindness Detection ร่วมกับข้อมูลจากโรงพยาบาลสุโขทัย โดยดำเนินการเตรียมข้อมูลด้วยการปรับขนาดภาพ เพิ่มความหลากหลายของข้อมูล (Data Augmentation) และแบ่งข้อมูลเป็นชุดฝึกสอน ชุดตรวจสอบความถูกต้องและชุดทดสอบ จากนั้นนำแบบจำลอง CNN ที่ผ่านการฝึกเบื้องต้นมาปรับแต่งด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบถ่ายโอน (Transfer Learning) และ Fine-tuning เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดไปพัฒนาเป็นแพลตฟอร์มด้วย Flask, TensorFlow, PyTorch และ OpenCV ผลการวิจัยพบว่าโมเดล EfficientNetB0 มีประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยมีค่าความแม่นยำในการจำแนกผู้ป่วยที่มีโรคและไม่มีโรคเท่ากับ 96.4% และมีค่าความแม่นยำในการจำแนกระยะของโรคเท่ากับ 77.8% แพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์ภาพถ่ายจอประสาทตาและแสดงผลการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว จึงมีศักยภาพในการประเมินคัดกรองโรคต้อกระจกและโรคต้อหิน รวมทั้งช่วยประกอบการวินิจฉัยโดยจักษุแพทย์ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงบริการทางจักษุวิทยา

**คำสำคัญ :** โรคต้อหิน (Glaucoma), โรคต้อกระจก (Cataract), โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network: CNN), แพลตฟอร์ม (Platform)





## การออกแบบพัฒนาแชทบอทสำหรับการวินิจฉัยโรคผิวหนังของแมวจากภาพถ่าย

ปรีชาพรรัตน์ นามบุญลือ<sup>1</sup>, ภรณ์พจน์ ไพจิตร<sup>1</sup> และ พชรพล บุญรอด<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุบลราชธานี, ตำบลกระโสม, อำเภอเมืองอุบลราชธานี, จังหวัดอุบลราชธานี 34000, ประเทศไทย

\*E-mail: preechapat@pcshsub.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแชทบอท (Chatbot) ที่ช่วยให้เจ้าของแมวสามารถส่งภาพถ่ายผิวหนังของแมวเพื่อรับการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับโรคผิวหนังที่อาจเกิดขึ้น 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโมเดลด้วยค่า ความถูกต้อง (Accuracy), ความแม่นยำเชิงบวก (Precision), การตรวจพบจริง (Recall) และค่าวัดประสิทธิภาพของโมเดล (F1-Score) กลุ่มเป้าหมายคือเจ้าของแมวและผู้ดูแลสัตว์เลี้ยง วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมภาพถ่ายผิวหนังแมวจำนวน 577 ภาพ แล้วเพิ่มปริมาณข้อมูลด้วยเทคนิค Data Augmentation รวมเป็น 1,810 ภาพ ก่อนนำไปฝึกสอนโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก โดยเลือกใช้ DenseNet169 เป็นแบบจำลองหลักในการจำแนกโรค และใช้ YOLO11l สำหรับระบุตำแหน่งรอยโรคผ่านการสร้างภาพ Overlay ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถจำแนกโรคได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ ภาวะสุขภาพปกติ (Health) โรคผิวหนังจากภูมิแพ้ (Flea Allergy) โรคผิวหนังจากการติดเชื้อรา (Ringworm) และโรคผิวหนังจากปรสิตภายนอก (Scabies) ด้วยค่า Test Accuracy ร้อยละ 90.91 พร้อมทั้งมีค่า Precision, Recall และ F1-Score อยู่ในระดับสูง นอกจากนี้ยังได้บูรณาการ MobileNetV2 (ImageNet) เพื่อตรวจสอบภาพก่อนวิเคราะห์ และกำหนดค่า Confidence Threshold ที่ร้อยละ 70 เพื่อลดความคลาดเคลื่อน จึงสรุปได้ว่าแชทบอทที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นเครื่องมือคัดกรองโรคผิวหนังในแมวและสนับสนุนการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนเข้ารับการรักษาจากสัตวแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** แชทบอท, โรคผิวหนังในแมว, การเรียนรู้เชิงลึก, DenseNet169, YOLO11





# สาขาชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม

## POSTER PRESENTATION









| รหัสโครงการงาน | ชื่อโครงการงานสาขาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม ภาคโปสเตอร์                                                                                                                                                                                                            | หน้า |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_PO_01       | การพัฒนาวัสดุปิดแผลชนิดเหลวจากโปรตีนรังไหมร่วมกับสารสกัดแซนโทนจากเปลือกมังคุดเพื่อยับยั้งเชื้อ <i>S.aureus</i>                                                                                                                                                  | 245  |
| BI_PO_02       | การห่อหุ้มแบคทีเรียโพรไบโอติกด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้โซเดียมอัลจิเนตและอินูลินเคลือบด้วยไคโตซาน และประเมินความสามารถในการทนต่อสภาวะกรดเพื่อนำไปเสริมในผลิตภัณฑ์อาหาร                                                                                          | 246  |
| BI_PO_03       | การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในใบพญาขอและกันเจียงเพื่อนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะไฮโดรเจลลดบวมจากแมลงกัดต่อย                                                                                                                                                  | 247  |
| BI_PO_04       | การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตกรอบรสกล้วย ปราศจากแลคโตส โปรตีนสูง เสริมสารต้านอนุมูลอิสระจากไข่ผ่า โดยเทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเพื่อเป็นทางเลือกอาหารสุขภาพ                                                                                                     | 248  |
| BI_PO_05       | นวัตกรรมลดความเปรี้ยวของกุ่มจ่อมจากกรดฟีนอลิกในกะหล่ำมวง เพื่อส่งเสริมรัฐวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดบุรีรัมย์                                                                                                                                                        | 249  |
| BI_PO_06       | การพัฒนาผลิตภัณฑ์โรมาเธอราฟิจากน้ำมันหอมระเหย เพื่อรักษาโรคทางเดินหายใจที่เกิดจาก <i>Moraxella catarrhalis</i>                                                                                                                                                  | 250  |
| BI_PO_07       | การพัฒนาแคปซูลชีวภาพสำหรับเพาะเลี้ยงและปลดปล่อยแทนเบียร์บราคอนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการสวนมะพร้าวด้วยชีววิธีสู่การเป็นธุรกิจเกษตรยั่งยืน                                                                                                                       | 251  |
| BI_PO_08       | การพัฒนาต้นแบบสเปรย์กึ่งฟิล์มที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus</i> spp. จากอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ด้วยกระบวนการ Green Synthesis จากสารสกัดกระเจี๊ยบเขียว ( <i>Trapa bicornis</i> Osbeck) ร่วมกับผงขมิ้นชัน ( <i>Curcuma longa</i> L.) | 252  |
| BI_PO_09       | ทิศทางการเจริญของเส้นใยเห็ดออริจินิในการเข้าถึงแหล่งคาร์บอนบนอาหารพร่องคาร์บอน                                                                                                                                                                                  | 253  |
| BI_PO_10       | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงเชื้อสด <i>Trichoderma harzianum</i> สูตรผสมรำข้าวกากถั่วเหลือง สารสกัดกระเทียม และแคลเซียมคาร์บอเนต                                                                                                                                         | 254  |
| BI_PO_11       | การพัฒนาแบบการปลูกโกงกางใบเล็ก ( <i>Rhizophora apiculata</i> Blum) เพื่อเพิ่มอัตราการรอด การเจริญเติบโต และลดการกัดเซาะชายฝั่งนำไปสู่การฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างยั่งยืน                                                                                             | 255  |
| BI_PO_12       | การศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคเชิงเปรียบเทียบของต้นสร้อยนกเขา ( <i>Phyllanthus bacciformis</i> L.) ในการตอบสนองต่อภาวะเครียดจากความเค็ม                                                                                                                         | 256  |
| BI_PO_13       | การพัฒนาเจลฟิล์มผสมสารสกัดน้ำมันราชสีห์ และขมิ้นชันเพื่อยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> สำหรับประยุกต์ใช้ในการลดการอักเสบของผิวหนัง                                                                                                          | 257  |
| BI_PO_14       | การพัฒนาเฟรมโตรนชีววัสดุจากคอมโพสิตผักตบชวาเชื่อมประสานด้วยไมซีเลียม                                                                                                                                                                                            | 258  |



| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม ภาคโปสเตอร์                                                                                                            | หน้า |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| BI_PO_15    | การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ <i>Escherichia coli</i> ของสารสกัด<br>หยาบ จากมันชันที่ได้จากการสกัดแบบปกติ และการสกัดเสริมด้วยคลื่นอัล<br>ตราโซนิก | 259  |
| BI_PO_17    | การศึกษาผลของการเสริมแคลเซียมและกรดไขมันโอเมก้า-3 ในอาหารวันแฉ่ง<br>ต่อการเจริญเติบโตของหนอนด้วงสาคร ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> )                    | 260  |



## การพัฒนาวัสดุปิดแผลชนิดเหลวจากโปรตีนรังไหมร่วมกับสารสกัดแซนโทน จากเปลือกมังคุดเพื่อยับยั้งเชื้อ *S.aureus*

ธัญพร ศรีใจมา<sup>1</sup>, พิษณุธิดา ชูช่วย<sup>1</sup>, รวิพร พยาสม<sup>1</sup>, อ้อยใจ ทิพย์เนตร<sup>1\*</sup>, จิรวัฒน์ วโรภาส<sup>1</sup> และ จิรพัฒน์พงษ์ เสนาบุตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชมนตรีวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมืองเชียงราย, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย, ตำบลทรายขาว, อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120, ประเทศไทย

\*E-mail: aoijai.aw@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาวัสดุปิดแผลชนิดเหลวจากโปรตีนรังไหมร่วมกับสารสกัดแซนโทนจากเปลือกมังคุดเพื่อยับยั้งเชื้อ *S.aureus* มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและพัฒนาวัสดุปิดแผลจากโปรตีนรังไหมร่วมกับสารสกัดแซนโทนจากเปลือกมังคุด โดยทำการสกัดสารเซรีซินซึ่งเป็นโปรตีนจากรังไหมด้วยวิธีการต้มได้เป็นน้ำกาวยางใหม่ในรูปแบบเจล พร้อมทั้งสารสกัดแซนโทนจากเปลือกมังคุดโดยวิธีการสกัดด้วยเอทานอล และวิเคราะห์หาปริมาณแซนโทนในสารสกัดด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี disc diffusion เมื่อนำเจลโปรตีนรังไหม สารสกัดแซนโทน PVA และน้ำมันละหุ่ง ผสมกันในอัตราส่วน 5 : 5 : 1 : 1 ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ผลการทดสอบพบว่า สารแซนโทนในสารสกัดจากเปลือกมังคุดมีปริมาณ 0.63 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในระดับที่ดี มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ  $15.63 \pm 0.95$  มิลลิเมตร วัสดุปิดแผลที่พัฒนามีอัตราส่วน และคุณสมบัติที่เหมาะสมสอดคล้องกับสมมติฐาน สรุปได้ว่า วัสดุปิดแผลชนิดเหลวนี้น่ามีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียรวมทั้งมีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อวัสดุที่เหมาะสม และเป็นการประยุกต์ใช้วัสดุจากธรรมชาติเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการแพทย์

คำสำคัญ: แซนโทน, เซรีซิน, โปรตีนรังไหม, วัสดุปิดแผล, *Staphylococcus aureus*





## การห่อหุ้มแบคทีเรียโพรไบโอติกด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้โซเดียมอัลจิเนตและอินูลินเคลือบด้วยไคโตซาน และประเมินความสามารถในการทนต่อสภาวะกรดเพื่อนำไปเสริมในผลิตภัณฑ์อาหาร

นันทิดา ทองคำ<sup>1</sup>, พชรวรรณ ทองคำ<sup>1</sup> และ ปิยะมาศ เจริญชัย<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก, ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมืองพิษณุโลก, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: pacharawan.tho@pccpl.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการห่อหุ้มแบคทีเรียโพรไบโอติกเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตในสภาวะกรดและศึกษาศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยคัดแยกและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียโพรไบโอติก จากนั้นห่อหุ้มเซลล์ด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูชัน (Extrusion) โดยใช้เม็ดเจลโซเดียมอัลจิเนตผสมอินูลิน และเคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.3, 0.4 และ 0.5 (w/v) แล้วประเมินขนาดเม็ดเจล ประสิทธิภาพการห่อหุ้ม อัตราการรอดชีวิตในสภาวะกรดจำลอง (pH 2) และการคงอยู่ของโพรไบโอติกในน้ำผลไม้ ผลการศึกษาพบว่า แบคทีเรียที่คัดแยกได้มีลักษณะเป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปแท่ง ไม่สร้างเอนโดสปอร์ และไม่สร้างเอนไซม์คะตาเลส สอดคล้องกับแบคทีเรียสกุล *Lactobacillus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกโดยการเคลือบด้วยไคโตซานร้อยละ 0.5 ให้ประสิทธิภาพการห่อหุ้มสูงสุด มีอัตราการรอดชีวิตหลังการห่อหุ้มร้อยละ 87.07 และอัตราการรอดชีวิตในสภาวะกรดจำลองร้อยละ 66.67 สูงกว่ากลุ่มเซลล์อิสระ อีกทั้งเมื่อนำเม็ดเจลโพรไบโอติกไปทดสอบในน้ำผลไม้เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่ากลุ่มที่เคลือบไคโตซานร้อยละ 0.5 มีจำนวนเซลล์คงเหลือสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ห่อหุ้ม สรุปได้ว่าการห่อหุ้มแบคทีเรียโพรไบโอติกด้วยเม็ดเจลโซเดียมอัลจิเนตผสมอินูลินร่วมกับการเคลือบไคโตซานร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปกป้องโพรไบโอติกจากสภาวะกรดและช่วยคงความมีชีวิตของเซลล์ในผลิตภัณฑ์อาหารได้

คำสำคัญ: โพรไบโอติก, *Lactobacillus*, การห่อหุ้มเซลล์, ไคโตซาน, โซเดียมอัลจิเนต



การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในใบพญายอและกันเจียง  
เพื่อนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะไฮโดรเจลลดบวมจากแมลงกัดต่อย

กนกพร ไสบาล<sup>1\*</sup> และ มินตรา สุขสำราญ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลขที่ 129 หมู่ 5 ตำบลธาตุ อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: kanokporn05611@pcshsloei.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในใบพญายอและกันเจียง เพื่อนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะไฮโดรเจลลดบวมจากแมลงกัดต่อย นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบจากใบพญายอ (*Clinacanthus nutans*) และกันเจียง (*Zingiber officinale* var. *officinale*) รวมทั้งคัดเลือกสารสกัดที่มีศักยภาพเพื่อนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะไฮโดรเจลสำหรับลดอาการบวมจากแมลงกัดต่อย โดยวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสาร Quercetin ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดหยาบจากใบพญายอมีค่าการดูดกลืนแสง 1.355 คิดเป็นความเข้มข้นของสารฟลาโวนอยด์ 93.24 µg/mL ซึ่งสูงกว่าสารสกัดจากกันเจียงที่มีค่าการดูดกลืนแสง 1.341 และความเข้มข้น 91.82 µg/mL จึงเลือกสารสกัดจาก ใบพญายอเป็นสารออกฤทธิ์หลักในการพัฒนาแผ่นไฮโดรเจล จากนั้นได้พัฒนาแผ่นไฮโดรเจลจำนวน 3 สูตร และประเมินลักษณะทางกายภาพ ความสามารถในการกักเก็บความชุ่มชื้น การปลดปล่อยสารฟลาโวนอยด์ และการซึมผ่านผิวหนัง ผลการทดลองพบว่าสูตรที่ 01 มีประสิทธิภาพโดยรวมดีที่สุด โดยสามารถกักเก็บความชุ่มชื้นได้สูงสุดร้อยละ 98.83 ภายใน 1 ชั่วโมง และยังคงกักเก็บน้ำได้ร้อยละ 93.91 หลัง 8 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมีการปลดปล่อยสารฟลาโวนอยด์สูงสุดร้อยละ 36.67 ที่เวลา 100 นาที และมีการซึมผ่านผิวหนังสูงสุด ร้อยละ 22.11 ที่เวลา 75 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ผลการศึกษาสรุปได้ว่าแผ่นไฮโดรเจลที่พัฒนาจากสารสกัดใบพญายอ โดยเฉพาะสูตรที่ 01 มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแผ่นแปะไฮโดรเจลจากธรรมชาติสำหรับบรรเทาอาการบวมและการอักเสบจากแมลงกัดต่อย และสามารถต่อยอดสู่การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์และการพัฒนาเชิงพาณิชย์ในอนาคต

คำสำคัญ: พญายอ, กันเจียง, ฟลาโวนอยด์, ไฮโดรเจล, แมลงกัดต่อย



การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตกรอบรสกล้วย ปราศจากแลคโตส โปรตีนสูง เสริมสารต้านอนุมูลอิสระ  
จากไข่ผ่า โดยเทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเพื่อเป็นทางเลือกอาหารสุขภาพ

เพชรนิชา ไตรโสม<sup>1</sup>, ชินภัทร ผาวงษา<sup>1</sup>, ธัญญาณี โชคกาญจนกุล<sup>1\*</sup> และ จุรรัตนรวิ ทองจันทร์รักษ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร, 49000 ประเทศไทย

\*E-mail: c.thanyanee@pccm.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสูตรโยเกิร์ตถ้วยเหليلอง และ 2) ศึกษาผลของปริมาณผงไข่ผ่าต่อคุณลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมี ปริมาณโปรตีน สารต้านอนุมูลอิสระ และความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อโยเกิร์ตกรอบรสกล้วยเสริมผงไข่ผ่า โดยมุ่งเน้นกลุ่มผู้บริโภคที่แพ้แลคโตสและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ผลการพัฒนาโยเกิร์ตถ้วยเหليلองพบว่าอัตราส่วนน้ำต่อถ้วยเหليلอง 2:1 หมัก 15 ชั่วโมง ให้ลักษณะเนื้อสัมผัสดีและเหมาะสมที่สุดสำหรับการแปรรูปเป็นโยเกิร์ตกรอบ การเสริมผงไข่ผ่าทำให้สีผลิตภัณฑ์เข้มข้น และมีผลต่อเนื้อสัมผัส โดยสูตร YF5 และ YF15 มีค่าความแข็งสูง ขณะที่ YF10 มีความเปรี้ยวและค่าน้ำอิสระต่ำสุด (0.21) มี pH ก่อน-หลังทำแห้งแตกต่างกันเล็กน้อย (4.41–4.60) และโปรตีนอยู่ในช่วง 24.19–25.17 g/100g โดย YF5 สูงสุด ด้านสารต้านอนุมูลอิสระ การเพิ่มผงไข่ผ่าส่งผลให้ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 8.54 เป็น 16.49 mg GAE/g และความสามารถยับยั้ง DPPH เพิ่มขึ้นจาก 71.80% เป็น 95.16% ตามลำดับ การทดสอบความพึงพอใจพบว่า YF5 ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด (7.37±1.10) ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม (p≤0.05) สรุปได้ว่าการเสริมผงไข่ฝาร้อยละ 5 เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด ให้คุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง พร้อมการยอมรับที่ดีจากผู้บริโภค

คำสำคัญ: โยเกิร์ต, การอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง, ไข่ผ่า, โปรตีน, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ



นวัตกรรมลดความเปรี้ยวของกุ่มจ่อมจากกรดฟีนอลิกในกะหล่ำม่วง  
เพื่อส่งเสริมรัฐวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดบุรีรัมย์

พัทธธีรา บุรณชัยสิทธิ์<sup>1\*</sup> ปิยธิดา พัดตง<sup>1</sup> และ วัชรารณณ์ แสนนา<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ 299 หมู่ 2 ตำบลตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 31150

\*Email: 467phattiraburanachaiyasit@pcshsbr.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารลดความเปรี้ยวในผลิตภัณฑ์กุ่มจ่อมโดยใช้สารสกัดฟีนอลิกจากกะหล่ำม่วง เพื่อชะลอการเกิดกรดแลคติกและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการวางจำหน่าย กระบวนการวิจัยเริ่มต้นจากการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากกะหล่ำม่วงด้วยตัวทำละลายเอทานอล ( $C_2H_5OH$ ) ความเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร และ ทำให้เข้มข้นด้วยเครื่องระเหยสารหมุนวนสูญญากาศ ร่วมกับอ่างควบคุมอุณหภูมิ จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content: TPC) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Visible) และทดสอบประสิทธิภาพการชะลอความเปรี้ยวโดยการแปรผันปริมาณสารสกัดที่เติมลงในกุ่มจ่อมที่ระดับ 0 ถึง 3.5 มิลลิกรัม ต่อกุ่มจ่อม 4 มิลลิกรัม เป็นระยะเวลา 3 วันผลการวิเคราะห์พบว่า สารสกัดกะหล่ำม่วงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก  $153.03 \pm 118.49$  ppm จากการทดสอบประสิทธิภาพการชะลอความเปรี้ยว พบว่าการเติมสารสกัดกะหล่ำม่วงส่งผลต่อการชะลอการลดลงของค่า pH ของกุ่มจ่อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ( $p < 0.001$ ) โดยปริมาณสารสกัดที่ระดับ 2.0 มิลลิกรัม เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด (Optimum Point) ซึ่งสามารถรักษาค่า pH ให้มีความคงตัวทางเคมีสูงสุดและรักษากุ่มจ่อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยไม่ส่งผลกระทบต่อเอกลักษณ์และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของกุ่มจ่อม งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมสารสกัดฟีนอลิกจากกะหล่ำม่วงมีศักยภาพสูงในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมคุณภาพ ยืดอายุ การเก็บรักษา และยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชนกุ่มจ่อม OTOP ในจังหวัดบุรีรัมย์ได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: กุ่มจ่อม, สารประกอบฟีนอลิก, กะหล่ำม่วง, การยับยั้งแบคทีเรียแลคติก, วิสาหกิจชุมชน



การพัฒนาผลิตภัณฑ์อโรมาเธอราพีจากน้ำมันหอมระเหย  
เพื่อรักษาโรคทางเดินหายใจที่เกิดจาก *Moraxella catarrhalis*

ศุภณัฐ ห่วงนา<sup>1</sup>, บุญยาพร ศรีสุบรรณ<sup>1</sup>, เบญญพร พัฒน์เจริญ<sup>1\*</sup> และ ชาดิชา ยั้งแสน<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี 216 หมู่ 1 ตำบลห้วยโป่ง อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี 15120

\*Email: benyaphorn@pccl.ac.th

บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Moraxella catarrhalis* เป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขโดยมีแนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะเพิ่มขึ้น โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Moraxella catarrhalis* ของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย (*Cinnamomum verum*) และสะเปียร์มินต์ (*Mentha spicata*) ทั้งในรูปแบบเดี่ยว รูปแบบผสมไอระเหยและการประยุกต์ใช้เป็นแผ่นแปะหอมระเหย โดยทำการทดสอบด้วยวิธี disk diffusion และ VPT (Vapor phase test) ในระดับห้องปฏิบัติการ ใช้ยาปฏิชีวนะ Erythromycin 15 µg เป็นชุดควบคุมเชิงบวก ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก *Cinnamomum verum* ปริมาตร 20 µL ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งเชื้อเฉลี่ยเท่ากับ  $55.23 \pm 0.01$  mm ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจาก *Mentha spicata* ให้ค่าเฉลี่ยสูงถึง  $90.67 \pm 1.15$  mm ซึ่งสูงกว่ายาปฏิชีวนะอย่างชัดเจน การทดสอบในรูปแบบไอระเหยพบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้มากกว่า 90 mm และไม่พบการเจริญของเชื้อในหลายชุดทดลอง น้ำมันหอมระเหยผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ สามารถยับยั้งเชื้อได้ทุกอัตราส่วน โดยอัตราส่วน *Cinnamomum verum* : *Mentha spicata* เท่ากับ 1:5 ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด นอกจากนี้ แผ่นแปะหอมระเหยที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยปริมาตร 40 µL สามารถยับยั้งเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแผ่นแปะอายุ 1 เดือนให้โซนยับยั้งเชื้อมากกว่า 90 mm และลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจาก *Mentha spicata* *Cinnamomum verum* และ การผสมรวมกันของน้ำมันหอมระเหย มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งเชื้อ *Moraxella catarrhalis* และสามารถพัฒนาเป็นแนวทางการรักษาทางเลือกในด้านอโรมาเธอราพีในอนาคตได้

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย, *Cinnamomum verum*, *Mentha spicata*, *Moraxella catarrhalis*, อโรมาเธอราพี



## การพัฒนาแคปซูลชีวภาพสำหรับเพาะเลี้ยงและปลดปล่อยแตนเบียนบราคอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการสวนมะพร้าวด้วยชีววิธีสู่การเป็นธุรกิจเกษตรยั่งยืน

พิจักษณ์ สวัสดิ์ตยวงศ์<sup>1</sup>, นิศุตรี สีสอง<sup>1</sup> และ ขุนทอง คล้ายทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี เลขที่ 51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

\*E-mail: Kunthong.kla@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแคปซูลชีวภาพสำหรับเพาะเลี้ยงและปลดปล่อยแตนเบียนบราคอน โดยศึกษาชนิดวัสดุ รูปร่างออก ระยะดักแด้ และความสูงในการปล่อย การคัดกรองวัสดุ 3 ชนิด ชนิดละ 3 ซ้ำ พบว่าแป้งข้าวโพดชีวภาพไม่คงรูปหลังอบที่ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง จึงนำเยื่อกระดาษ จากχυ่มะพร้าวและวัสดุคอมโพสิตχυ่มะพร้าวผสมแป้งข้าวโพดมาทดลองแบบ 2x2 ร่วมกับแคปซูล แบบมีรูและไม่มีรู บรรจุดักแด้ 30 ตัวต่อแคปซูล 3 ซ้ำ โดยหนึ่งแคปซูลเป็นหน่วยทดลอง ภายใน 72 ชั่วโมง แคปซูลคอมโพสิตแบบมีรูมีจำนวนแตนเบียนออกเฉลี่ย  $24.33 \pm 0.58$  ตัว หรือร้อยละ  $81.11 \pm 1.92$  และเยื่อกระดาษแบบมีรูมีค่าเฉลี่ย  $23.33 \pm 2.52$  ตัว หรือร้อยละ  $77.78 \pm 8.39$  ในขณะที่ไม่พบแตนเบียน ออกจากแคปซูลไม่มีรูทั้งสองวัสดุ การทดลองระยะดักแด้ใช้ 30 ตัวต่อแคปซูล 5 ซ้ำ และตรวจนับทุก 6 ชั่วโมง พบว่าข้อมูลสะสมสุดท้ายของกลุ่ม 3 วัน ก่อนเป็นตัวเต็มวัยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ  $84.00 \pm 4.35$  ส่วนกลุ่ม 1 วัน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ  $44.67 \pm 7.67$  การปล่อยแคปซูลจากอาคารที่ความสูง 5 และ 10 เมตร อย่างละ 5 ซ้ำให้ระยะคลาดเคลื่อน แนวราบจากเป้าหมายเฉลี่ย  $12.40 \pm 3.21$  และ  $35.20 \pm 5.31$  เซนติเมตรตามลำดับ นอกจากนี้ การปล่อยแคปซูลโดยใช้โดรนไปยังบริเวณยอดต้นมะพร้าวให้ผลการกระจายตัวของแตนเบียนดีที่สุด และช่วยลดการถูกโจมตีจากมดหรือศัตรูธรรมชาติอื่น และเมื่อทดสอบในพื้นที่จริง พบว่าสามารถลดจำนวนหนอนหัวดำได้อย่างมีนัยสำคัญ และมีต้นทุนเฉลี่ยในการควบคุมศัตรูพืชต่อไร่ต่ำกว่า การปล่อยแตนเบียนแบบทั่วไป แสดงให้เห็นว่าแคปซูลแตนเบียนที่พัฒนาขึ้นมีความคุ้มค่า เหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในแปลงเกษตรกรรม

คำสำคัญ: แคปซูลชีวภาพ, แตนเบียน, มะพร้าว, ศัตรูพืช





การพัฒนาต้นแบบสเปรย์ก๊อฟิล์มที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. จากอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ด้วยกระบวนการ Green Synthesis จากสารสกัดกระเจ็บเขาควาย (*Trapa bicornis* Osbeck) ร่วมกับผงขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)

ภรณ์ญ หล้าล้ำ<sup>1\*</sup>, พฤตพงศ์ วรรณประเช<sup>1</sup> และ ศิวะ รักษารยาบรรณ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชมหาวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706391@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการงานเรื่องการพัฒนาต้นแบบสเปรย์ก๊อฟิล์มที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. จากอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ด้วยกระบวนการ Green Synthesis จากสารสกัดกระเจ็บเขาควาย (*Trapa Bicornis* Osbeck) ร่วมกับผงขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. ของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ด้วยกระบวนการ Green Synthesis จากสารสกัดจากกระเจ็บเขาควาย เทียบกับอุตสาหกรรมทางเคมีแบบดั้งเดิม และพัฒนาต้นแบบสเปรย์ก๊อฟิล์มที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียจากอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ที่สังเคราะห์ได้ร่วมกับผงขมิ้นชัน โดยจะสกัดสารสำคัญจากกระเจ็บเขาควายด้วยเอทานอล 90% และนำมาสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ด้วยกระบวนการ Green Synthesis จากนั้นตรวจสอบเพื่อยืนยันชนิดและขนาดผลึกของสารที่เกิดขึ้นด้วยเครื่อง X-ray Diffractometer และทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. เทียบกับอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO) จากอุตสาหกรรมทางเคมีแบบดั้งเดิม ด้วยวิธี Agar Well Diffusion ต่อมานำอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) จากกระบวนการ Green Synthesis ที่ได้มาจัดทำสำหรับสเปรย์ก๊อฟิล์มร่วมกับผงขมิ้นชัน โดยกำหนดความเข้มข้นของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) เป็น 0, 0.1, 0.15, 0.2 และ 0.25% จากนั้นประเมินคุณสมบัติเบื้องต้นของสเปรย์ก๊อฟิล์ม ได้แก่ มุมสเปรย์ ระยะเวลาการก๊อฟิล์ม และประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. ด้วยวิธี Agar Well Diffusion ผลจากการทดลองพบว่ากระบวนการ Green Synthesis โดยใช้สารสกัดจากกระเจ็บเขาควาย สามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) บริสุทธิ์ ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. ได้ดีกว่าอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO) จากอุตสาหกรรมทางเคมีดั้งเดิม และต้นแบบสเปรย์ก๊อฟิล์มที่ใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ (ZnO NPs) ความเข้มข้น 0.2% เป็นสูตรสำหรับสเปรย์ก๊อฟิล์มที่ดีที่สุดภายในการศึกษารั้งนี้ โดยเป็นสูตรสำหรับสเปรย์ที่มีลักษณะสีส้มใส และไม่เกิดตะกอน ที่ยังคงให้ผลการทดสอบมุมสเปรย์ที่กว้างที่สุด ระยะเวลาในการก๊อฟิล์มที่เร็วที่สุด และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp. ได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: อนุภาค ZnO NPs, Green Synthesis, กระเจ็บเขาควาย, ขมิ้นชัน, เชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus* spp.



## ทิศทางการเจริญของเส้นใยเห็ดออริโนจิในการเข้าถึงแหล่งคาร์บอนบนอาหารพรวงคาร์บอน

พิตรพิบูล สีมะข<sup>1</sup>, ภูมิเดช ศรีดี<sup>1</sup> และ ณัฐพล กลิ่นพุ่ม<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 64phitphibun.see@pccphet.ac.th

### บทคัดย่อ

นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 การศึกษาพฤติกรรมสิ่งมีชีวิตในระบบประสาทได้รับความสนใจมากขึ้น คณะผู้จัดทำจึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อทิศทางการเจริญของเส้นใยเห็ดออริโนจิ (*Pleurotus eryngii*) ในการเข้าถึงแหล่งคาร์บอนบนอาหารพรวงคาร์บอน รวมถึงความสามารถในการจดจำทิศทาง โดยแบ่งการทดลองเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกทดสอบผลของระยะทาง ปริมาณ และขนาดแหล่งคาร์บอนต่อการเจริญของเส้นใย ส่วนที่สองทดสอบความจำทิศทางโดยใช้อาหารพรวงคาร์บอนที่ตัดเป็นรูปตัว T เพื่อแยกบริเวณที่เคยมีและไม่เคยมีแหล่งคาร์บอน ทำการทดลองซ้ำสามครั้งและนำแหล่งคาร์บอนออกในครั้งที่สี่ ผลการทดลองพบว่า อัตราและทิศทางการเจริญของเส้นใยขึ้นกับระยะทางและปริมาณแหล่งคาร์บอนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเส้นใยเจริญในทางที่ไม่เคยมีและเคยมีแหล่งคาร์บอนเฉลี่ย 1.22 และ 1.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ความแตกต่างนี้สะท้อนถึงการจดจำเชิงโครงสร้าง (structural memory) ซึ่งไม่พึ่งระบบประสาท แต่ใช้โครงสร้างที่เปลี่ยนแปลง กำหนดทิศทางการเติบโตระยะถัดไป ซึ่งโครงงานนี้สามารถต่อยอดสู่การสร้างแบบจำลองระบบสมการคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์การเติบโตของเส้นใยเห็ดในอนาคตได้

คำสำคัญ: แหล่งคาร์บอน, เห็ดออริโนจิ, เส้นใยเห็ด, การจดจำเชิงโครงสร้าง



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงเชื้อสด *Trichoderma harzianum* สูตรผสมรำข้าว กากถั่วเหลือง  
สารสกัดกระเทียม และแคลเซียมคาร์บอเนต

กษิด์เดช จุลแก้ว<sup>1\*</sup>, ณัฐปธาน รอดคง<sup>1</sup>, อติวิทย์ สวัสดิ์<sup>1</sup>, ภณิดา สงขำ<sup>1</sup> และ ดุสิตา ศรีสุวรรณ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

\*E-mail: 6405647@pccnst.ac.th

บทคัดย่อ

เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราก่อโรคพืช และเป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร อย่างไรก็ตาม การใช้ชีวภัณฑ์ยังมีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับสารเคมีกำจัดเชื้อรา งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผงเชื้อสด *T. harzianum* โดยพัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ประกอบด้วยรำข้าว กากถั่วเหลือง สารสกัดกระเทียม และแคลเซียมคาร์บอเนต เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต และความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* sp. การทดลองแบ่งเป็นการวัดอัตราการเจริญเติบโตจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี การทดสอบประสิทธิภาพยับยั้งเชื้อราก่อโรคด้วยเทคนิค Dual Culture พบว่ากลุ่มทดลองมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของ *T. harzianum* เฉลี่ย 8.16 เซนติเมตร สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ย 7.60 เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่าสูตรอาหารที่พัฒนาขึ้นส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อได้ดีกว่า ด้านผลการทดสอบ Dual Culture พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* sp. ที่เพาะร่วมกับ *T. harzianum* ในกลุ่มทดลองมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีลดลงเหลือ 4.04 เซนติเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ย 46.13% ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 4.72 เซนติเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ย 37.07% เมื่อเทียบกับเชื้อรา *Phytophthora* sp. ที่ไม่มี *T. harzianum* ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มทั้งอัตราการเจริญเติบโตและศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp.

คำสำคัญ: เชื้อราไตรโคเดอร์มา, ชีวภัณฑ์, การควบคุมโรคพืช, การเกษตรยั่งยืน, อายุการเก็บรักษา



การพัฒนาแบบการปลูกโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata* Blum)  
เพื่อเพิ่มอัตราการรอด การเจริญเติบโต และลดการกัดเซาะชายฝั่งนำไปสู่การฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างยั่งยืน

วรเมธ ประยูรหงษ์<sup>1\*</sup>, ฑิฆัมณีย์ ดีพาชู<sup>1</sup>, อาภาศรี ชุ่มชื่น<sup>1</sup> และ นิคม อ่อนศรี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรีัง อ.เมืองฯ จ.ตรัง 92000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง อ.สิเกา จ.ตรัง 92150, ประเทศไทย

\*Email: worametprayunhong@gmail.com

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันป่าชายเลนถูกทำลายและเสื่อมโทรม จากการขยายตัวของกิจกรรมมนุษย์ การทำฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การพัฒนาชายฝั่งจึงจำเป็นต้องมีการฟื้นฟูป่าชายเลน เช่น การปักฝักของต้นโกงกางหรือการปลูกต้นกล้าของพืชชายเลนแบบสุ่ม ผู้วิจัยจึงออกแบบรูปแบบการปลูกต้นโกงกางใบเล็กเพื่อเพิ่มอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของต้นโกงกาง 3 รูปแบบ 1) แบบเรียงแถว 2) แบบสลับฟันปลา 3) แบบครึ่งวงกลม และชุดควบคุม โดยปลูกรูปแบบละ 15 ต้น ห่างกันต้นละ 1 m ในพื้นที่ 15 m<sup>2</sup> ณ บริเวณปากคลองสิเกา จ.ตรัง พบว่าแบบสลับฟันปลามีอัตราการรอดเฉลี่ยมากที่สุดร้อยละ 82.22 และแบบครึ่งวงกลมมีอัตราการรอดเฉลี่ยน้อยที่สุดร้อยละ 40.00 อัตราการรอดของต้นโกงกางที่ปลูกแต่ละรูปแบบมีอัตราการรอดที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\alpha = 0.05$ ) อัตราการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบเล็กที่รอด ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น และจำนวนใบ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha = 0.05$ ) สมบัติดินหลังปลูกโกงกางใบเล็กมีค่า N P และปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ศึกษาการลดการกัดเซาะชายฝั่งโดยสร้างสถานการณ์จำลองต้นโกงกาง 5 ปี ในโปรแกรม CFD ต้นโกงกางที่ปลูกแบบสลับฟันปลามีประสิทธิภาพมากที่สุดในการลดการกัดเซาะชายฝั่ง

คำสำคัญ: อัตราการรอด, อัตราการเจริญเติบโต, สมบัติดิน, ลดการกัดเซาะชายฝั่ง



การศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคเชิงเปรียบเทียบของต้นสร้อยนกเขา  
(*Phyllanthus bacciformis* L.) ในการตอบสนองต่อภาวะเครียดจากความเค็ม

ปวิษฐา แฉ่เตื่อง<sup>1\*</sup>, ศรินทิพย์ ศิริโชคดำรงกุล<sup>1</sup> และ อารฝัน บากา<sup>1</sup>

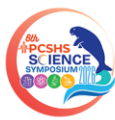
<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สตุล, ตำบลลุม, อำเภอเมืองสตุล, จังหวัดสตุล 91140, ประเทศไทย

\*E-mail: pawitchaya.s@pccst.ac.th

บทคัดย่อ

ความเค็มของดินและน้ำเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะในพื้นที่ชายฝั่งที่มีปริมาณเกลือสูง ความเค็มรบกวนการดูดน้ำ ทำให้เซลล์เกิดภาวะเครียดจากออสโมซิส ลดประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง และทำให้พืชเจริญเติบโตช้าลง อย่างไรก็ตาม มีพืชบางชนิดที่สามารถปรับตัวและอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความเค็มสูง เช่น *Phyllanthus bacciformis* L. พืชพุ่มที่พบได้ทั้งในพื้นที่น้ำจืดและพื้นที่ที่มีความเค็ม โดยพบในบริเวณหมู่บ้านปากบารา ตำบลปากน้ำ อำเภอละงู จังหวัดสตุล การที่พืชชนิดนี้เจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ทำให้เกิดความสนใจศึกษาการปรับตัวด้านโครงสร้าง เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของใบภายใต้ระดับความเค็มที่ต่างกันยังมีจำกัด โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคของ *Phyllanthus bacciformis* L. ที่เจริญในพื้นที่ที่มีระดับความเค็มแตกต่างกัน โดยศึกษาลำต้น และแผ่นใบ ผ่านการตัดแนวตัดขวาง (cross section) และสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง เพื่ออธิบายการปรับตัวต่อสภาพความเค็ม

คำสำคัญ: *Phyllanthus bacciformis* L., ความเค็ม, กายวิภาคพืช, สัณฐานวิทยา, การปรับตัวของพืช



การพัฒนาเจลฟิล์มผสมสารสกัดนํานมราชสีห์ และขมิ้นชันเพื่อยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย  
*Staphylococcus aureus* สำหรับประยุกต์ใช้ในการลดการอักเสบของผิวหนัง

สิริวิทย์ ปินใจ<sup>1</sup>, อภิษฎา พรหมมา<sup>1\*</sup> และ กชพรรณ จิตตรงค์อาภรณ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย กำแพงเพชร 339 หมู่ 3 ถนนกำแพงเพชร-สุโขทัย ต.หนองปลิง อ.เมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000

\*Email: pcshskp@sesapkp.go.th

บทคัดย่อ

ผิวหนังอักเสบเป็นโรคผิวหนังที่พบได้บ่อยในทุกเพศทุกวัย โดยมีสาเหตุสำคัญจากการอุดตันของรูขุมขน ด้วยไขมันและสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เชื้อแบคทีเรียก่อโรคเพิ่มขึ้นผิดปกติ โดยเฉพาะเชื้อ *Staphylococcus aureus* ซึ่งปัจจุบันพบแนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเจลฟิล์มผสมสารสกัดจากนํานมราชสีห์และขมิ้นชัน ซึ่งเป็นสมุนไพรท้องถิ่น ที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบและต้านเชื้อแบคทีเรียเพื่อใช้เป็นแนวทางทดแทน จากการทดสอบประสิทธิภาพการต้านเชื้อ *S. aureus* ด้วยวิธี Disc diffusion พบว่า สารสกัดนํานมราชสีห์และขมิ้นชันสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ โดยเกิดโซนใส (Inhibition zone) ขนาด  $16.54 \pm 1.82\text{mm}$  และ  $18.40 \pm 3.11\text{mm}$  ตามลำดับ โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (MIC) เท่ากับ 25 mg/ml และมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (MBC) เท่ากับ 100 mg/ml จากนั้นเมื่อนำสารสกัดมาพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์เจลฟิล์มพบว่าอัตราส่วนของ PVA : PVP : Chitosan : Glycerol ที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปคือ 2.4 g : 0.6 g : 0.2 g : 0.5 ml ซึ่งทำให้เจลสามารถเซตตัวเป็นฟิล์มได้อย่างรวดเร็วมีคุณสมบัติในการยึดติดและเกาะบนผิวหนังได้ดี มีความคงตัวทางกายภาพ และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในระดับที่สมดุลกับผิวหนังมนุษย์คือ 4.89 นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์เจลฟิล์มที่พัฒนายังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยมีค่าโซนใสการยับยั้งถึง  $22.15 \pm 0.64\text{mm}$  ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเจลแต้มผิวทั่วไปในท้องตลาด งานวิจัยนี้จึงสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกใหม่ที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงในการลดการอักเสบของผิวหนัง

คำสำคัญ: ผิวหนัง, *Staphylococcus aureus*, นํานมราชสีห์, ขมิ้นชัน, เจลฟิล์ม





## การพัฒนาเฟรมโครงชีววัสดุจากคอมโพสิตผักตบชวาเชื่อมประสานด้วยไมซีเลียม

พงศ์ธร วิบุตพงษ์<sup>1</sup>, อรรถนันทน์ ชมดี<sup>2</sup>, ภัทลัญญ์ อยู่ชูชัยมงคล<sup>3</sup>, ณัฐวดี ทาหล<sup>1</sup>, อวิรุทธ์ วิชัยศรี<sup>1\*</sup>, นัฐฤติ บุญเย็น<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ลำปาง, ตำบลดอนไฟ, อำเภอแม่ทะ, จังหวัดลำปาง 52150, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, ตำบลคลองหนึ่ง, อำเภอคลองหลวง, จังหวัดปทุมธานี 12120, ประเทศไทย

\*E-mail: 00047Phakwalan@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาและทดสอบโครงที่ใช้เฟรมชีววัสดุคอมโพสิตจากซีเลียม (SD) และ ผักตบชวา (EC) โดยใช้ไมซีเลียมของ *Pleurotus ostreatus* เป็นตัวเชื่อมประสาน เพื่อใช้ทดแทนเฟรมโลหะหรือพลาสติกที่มีน้ำหนักและต้นทุนสูง ผู้วิจัยได้ศึกษาอัตราส่วนของ SD:EC ทั้งหมด 5 อัตราส่วนคือ 100:0, 70:30, 50:50, 30:70, 0:100 ต่อการเจริญเติบโตของไมซีเลียมจากผลการทดลองพบว่า อัตราส่วน SD:EC ที่ 50:50 ร่วมกับไมซีเลียมของ *P. ostreatus* ให้การยึดประสานสูงสุด จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และนำมาทดสอบด้วยเครื่อง Universal Testing Machine (UTM) จะได้แรงที่เฟรมโครงสามารถรับแรงจากการทดสอบแรงดึงได้สามจุดเฉลี่ยได้ 99.71 N และจุดศูนย์กลางมวลเฉลี่ยได้ 92.56 N จากนั้นนำชิ้นส่วนที่ผ่านการอบมาประกอบร่วมกับระบบขับเคลื่อนและบอร์ดควบคุมการบินเพื่อทดสอบสมรรถนะการบินจริง จากการทดสอบบินจริงพบว่า โครงชีววัสดุนี้สามารถยกตัวขึ้นบินลอยตัวนิ่ง

คำสำคัญ: วัสดุคอมโพสิต, ไมซีเลียม, เฟรมโครง, ผักตบชวา



การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* ของสารสกัดหยาบ  
จากขมิ้นชันที่ได้จากการสกัดแบบปกติ และการสกัดเสริมด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

พลอยชมพู สารรัตน์<sup>1</sup>, อรัชพร ราศรี<sup>1</sup>, ธนัญญา ทองด่านเหนือ<sup>1\*</sup> และ ธีญญรศท์ สุภษร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย กาฬสินธุ์, ตำบลดงลิง, อำเภอกมลาไสย, จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130, ประเทศไทย

\*E-mail: contact@pcshsksn.ac.th

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* ของสารสกัดหยาบ จากขมิ้นชันที่ได้จากการสกัดแบบปกติและการสกัดเสริมด้วยคลื่นอัลตราโซนิกมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *E.coli* ของสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันที่ได้จากวิธีการสกัด ที่แตกต่างกัน โดยเตรียมสารสกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.0, 0.5, 1.0 และ 1.5 และทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อด้วยวิธี agar diffusion ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดหยาบจากขมิ้นชันที่สกัดแบบปกติความเข้มข้น ร้อยละ 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 และชุดควบคุมบวก (Penicillin) มีขนาดวงยับยั้งเฉลี่ย  $0.00 \pm 0.00$ ,  $7.83 \pm 0.29$ ,  $8.67 \pm 0.28$ ,  $9.00 \pm 0.50$  และ  $20.00 \pm 4.86$  ตามลำดับ สารสกัดหยาบจากขมิ้นชันที่สกัดเสริมด้วยคลื่นอัลตราโซนิกความเข้มข้นร้อยละ 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 และชุดควบคุมบวก (Penicillin) มีขนาดวงยับยั้งเฉลี่ย  $0.00 \pm 0.00$ ,  $9.67 \pm 1.76$ ,  $10.33 \pm 0.29$ ,  $11.17 \pm 3.69$  และ  $20.00 \pm 4.86$  ตามลำดับ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดหยาบจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยวิธีเสริมด้วยคลื่นอัลตราโซนิกสามารถยับยั้งเชื้อ *E.coli* ได้ดีกว่าสารสกัดแบบปกติในทุกความเข้มข้น และมีแนวโน้มในการยับยั้งเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้น

คำสำคัญ: ขมิ้นชัน, เชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli*, คลื่นอัลตราโซนิก



การศึกษาผลของการเสริมแคลเซียมและกรดไขมันโอเมก้า-3 ในอาหารวุ้นแข็งต่อการเจริญเติบโตของ  
หนอนด้วงสาคร (*Rhynchophorus ferrugineus*)

จสฎางค์ แวนน้า<sup>1</sup>, ญานิกา คลังซ้อง<sup>1</sup>, สราลี ดุภะสกุล<sup>1\*</sup> และ วิชญาดา พลเยี่ยม<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย สระแก้ว, ตำบลวัฒนานคร, อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว 27160, ประเทศไทย

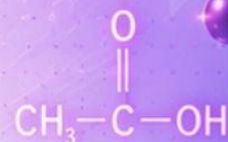
\*E-mail: 6700036@pcshssk.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแคลเซียมคาร์บอเนตและกรดไขมันโอเมก้า-3 ในอาหารวุ้นแข็งต่อการเจริญเติบโตของหนอนด้วงสาคร โดยทำการทดลองเสริมแคลเซียมและโอเมก้า-3 ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ในอาหารวุ้นแข็งและติดตามการเจริญเติบโตของหนอนด้วงสาครเป็นระยะเวลา 35 วัน โดยพิจารณาจากน้ำหนัก ความยาวลำตัว และเส้นรอบวงลำตัว ผลการศึกษาพบว่าการเสริมแคลเซียมที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลต่อการเจริญเติบโตดีที่สุดในกลุ่มแคลเซียม ขณะที่การเสริมโอเมก้า-3 ที่ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลดีที่สุดในกลุ่มโอเมก้า-3 และพบว่าเมื่อเสริมร่วมกันในอัตราส่วนแคลเซียม 1.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับโอเมก้า-3 2.0 เปอร์เซ็นต์ หนอนด้วงสาครมีการเจริญเติบโตดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 โดยมีค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนัก ความยาวลำตัว และเส้นรอบวงลำตัวสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่น สรุปได้ว่า การเสริมแคลเซียมและกรดไขมันโอเมก้า-3 ในระดับที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของหนอนด้วงสาครได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงหนอนด้วงสาครในอนาคต

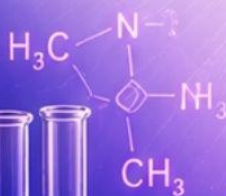
คำสำคัญ: หนอนด้วงสาคร, แคลเซียม, โอเมก้า-3, อาหารวุ้นแข็ง, การเจริญเติบโต





# สาขาเคมี

## POSTER PRESENTATION



|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| B  | C  | N  | O  | F  | Rr |
| Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |
| Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| In | Sn | Sb | Te | I  | Xe |
| Bo | Tl | Pb | Bi | Po | At |
|    |    |    |    |    | Rn |







| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาเคมี (โปสเตอร์)                                                                                                                               | หน้า |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CH_PO_01    | การพัฒนาวิธีการตรวจวัดปริมาณแคลเซียมออกซาลेटในปัสสาวะ ด้วยการใช้คาร์บอนควอนตัมดอท                                                                            | 264  |
| CH_PO_02    | การพัฒนาแผ่นดูดซับน้ำมันและสารเคมีเหลวจากเปลือกกล้วยไข่และไคโอะตอมไมต์เคลือบสารสกัดจากเปลือกไม้สนสำหรับจัดการเหตุรั่วไหลในสถานการณ์ฉุกเฉิน                   | 265  |
| CH_PO_03    | การพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยาเพื่อเร่งการออกซิเดชันของคาร์บอนมอนอกไซด์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงและการสะสมสารออกฤทธิ์ในใบบัวบก                  | 266  |
| CH_PO_04    | การพัฒนาเครื่องตรวจวัดไอออนโลหะหนักภาคสนามอัตโนมัติ โดยใช้แอนโทไซยานินเป็นอินดิเคเตอร์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัว                                  | 267  |
| CH_PO_05    | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากสารสกัดสะเดาและขมิ้นชันเพื่อกำจัดมอดในข้าวสาร                                                                                      | 268  |
| CH_PO_06    | การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงโครงสร้างของนาโนเซลลูโลสที่สังเคราะห์ด้วยระบบโซนิเคชันที่ต่างกันเพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับโพลีเมอร์ในการป้องกันโรคไหม้ข้าว | 269  |
| CH_PO_07    | นวัตกรรมเซลล์ไฟฟ้าเคมีภายใต้การเร่งด้วยแสงเพื่อการฆ่าเชื้อบนอุปกรณ์การแพทย์ที่ทำจาก PVC                                                                      | 270  |
| CH_PO_08    | การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำทำกับคุณภาพน้ำ และการรบกวนของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง                                                                      | 271  |
| CH_PO_09    | การพัฒนาวัสดุคอมโพสิตจากแบคทีเรียเซลลูโลสร่วมกับแอนโทไซยานินผสมวัสดุโครงข่ายโลหะ - อินทรีย์ชนิด ZIF-8 เพื่อตรวจสอบความสดของอาหารประเภทเนื้อสัตว์สด           | 272  |
| CH_PO_10    | การพัฒนาฟิล์มเคลือบยาควบคุมการปลดปล่อย โดยใช้เพกตินจากเปลือกส้มโอร่วมกับไคโตซานและอินูลิน                                                                    | 273  |
| CH_PO_11    | การสังเคราะห์อนุภาคนาโนเงินจากใบสะเดาด้วยวิธีเคมีสีเขียวเพื่อประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว                                                           | 274  |
| CH_PO_12    | วัสดุซับเลือดจากเซลลูโลสนาโนไฟเบอร์ของมันสำปะหลังที่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์                                                  | 275  |
| CH_PO_18    | การพัฒนาวัสดุชีวภาพเลียนแบบรากหญ้าทะเลเคลือบด้วยสารเร่งปฏิกิริยาทางแสงสำหรับการตรึงคาร์บอนในระบบนิเวศทางทะเล                                                 | 276  |





## การพัฒนาวิธีการตรวจวัดปริมาณแคลเซียมออกไซด์ในปัสสาวะ ด้วยการใช้คาร์บอนควอนตัมดอท

ธัญกานต์ ทองคำ<sup>1</sup>, นาโอมิ เงินท็อก<sup>1</sup>, ทองเพียร สิงห์ชัย<sup>1\*</sup> และ จิรพัฒน์พงษ์ เสนาบุตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย, ตำบลทรายขาว อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย 57120, ประเทศไทย

\*E-mail: thongpian2@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อสังเคราะห์คาร์บอนควอนตัมดอท (CQDs) จากใบสับปะรดและวิเคราะห์คุณสมบัติทางแสงและทางกายภาพ (2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของ CQDs ในการตรวจวัดปริมาณแคลเซียมออกไซด์ (CaOx) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำคัญของการเกิดนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ การสังเคราะห์ดำเนินการด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอล โดยใช้ใบสับปะรดบดผสมกับแอมโมเนีย และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 350 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นตรวจสอบลักษณะของสารด้วยเทคนิค UV-Vis spectrophotometry ประเมินคุณสมบัติการเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ผลการสังเคราะห์พบว่า CQDs ที่ได้ให้การเรืองแสงสีเขียวเด่นชัด โดยมีความยาวคลื่นการเรืองแสงสูงสุดอยู่ที่ 323 นาโนเมตร การศึกษาความเหมาะสมของอัตราส่วนการเจือจางระหว่าง CQDs และเอทานอล ในช่วง 1:1 ถึง 1:10 พบว่า อัตราส่วนที่ 1:5 ให้ความเข้มฟลูออเรสเซนซ์สูงสุด การตกแต่งพื้นผิวด้วย MnO<sub>2</sub> เพื่อเพิ่มความจำเพาะต่อการจับกับ CaOx โดยทดสอบความเข้มข้นของกรดซิตริกที่ 0.2 M ซึ่งเหมาะสมที่สุดในการส่งเสริมการก่อกำตัวของ MnO<sub>2</sub> บนพื้นผิว CQDs ผลการตรวจวัดเชิงปริมาณพบว่า ความเข้มของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์ลดลงตามความเข้มข้นของ CaOx อย่างเป็นระบบ สะท้อนถึงความไวและประสิทธิภาพของ CQDs@MnO<sub>2</sub> ในการตรวจจับ CaOx ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า CQDs จากใบสับปะรด สามารถประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์เรืองแสงต้นทุนต่ำที่มีศักยภาพสำหรับการตรวจหาความเสี่ยงของโรคนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ ซึ่งสามารถพัฒนาต่อยอดสู่การใช้จริงในงานด้านการแพทย์เชิงป้องกันได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** คาร์บอนควอนตัมดอท, ใบสับปะรด, แคลเซียมออกไซด์, นิ่วในไต, เซนเซอร์เรืองแสง



**การพัฒนาแผ่นดูดซับน้ำมันและสารเคมีเหลวจากเปลือกกล้วยไข่และไดอะตอมไมต์เคลือบสารสกัดจากเปลือกไม้สนสำหรับจัดการเหตุรั่วไหลในสถานการณ์ฉุกเฉิน**

จิราพัชร พุ่มพิน<sup>1</sup>, พลวรรธน์ โพธิ์วังตระกูล<sup>1</sup> และ วิภา อาสิงสมานันท์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก ต.มะขามสูง อ.เมืองพิษณุโลก 65000

\*E-mail: wipa.arsing@gmail.com

**บทคัดย่อ**

งานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนของเปลือกกล้วยไข่และไดอะตอมไมต์ที่เหมาะสมเพื่อขึ้นรูปเป็นวัสดุรูปทรงกระบอกด้วยการ freeze drying และการเคลือบวัสดุรูปทรงกระบอกจากสารสกัดจากเปลือกไม้สนเพื่อเพิ่มคุณสมบัติ hydrophobic แบ่งการทดลองเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนของเปลือกกล้วยไข่และไดอะตอมไมต์ที่เหมาะสมเพื่อขึ้นรูปเป็นวัสดุรูปทรงกระบอกด้วยการ freeze drying พบว่าอัตราส่วนของเปลือกกล้วยไข่และไดอะตอมไมต์ที่อัตราส่วน 5:8 ให้ลักษณะรูปทรงที่สม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยมีขนาดรูปทรงเฉลี่ยที่  $198.6 \pm 20.6$  m ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับช่องว่างระหว่างเส้นใยของวัสดุดูดซับแบบโพลีโพรพิลีน ตอนที่ 2 ศึกษาการเคลือบวัสดุรูปทรงกระบอกด้วยสารสกัดจากเปลือกไม้สนด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิด พบว่าสารสกัดจากตัวทำละลาย Butanol ให้ประสิทธิภาพ hydrophobic ดีที่สุด โดยมีขนาดมุมสัมผัสเฉลี่ย  $122.76 \pm 1.45$  องศา ตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของแผ่นดูดซับน้ำมันและสารเคมีเหลวที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวัสดุดูดซับแบบโพลีโพรพิลีนทางการค้า พบว่า วัสดุดูดซับแบบรูปทรงกระบอกสูงมีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเบนซินได้ดีที่สุด รองลงมาคือน้ำมันดีเซล น้ำมันหมู และน้ำมันพืช ตามลำดับ และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้โดยแผ่นดูดซับน้ำมันและสารเคมีเหลวนี้นี้สามารถช่วยลดต้นทุนการจัดการปัญหาน้ำมันรั่วไหล และสามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์เป็นวัสดุทางเลือกที่เพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรด้วย

**คำสำคัญ :** เปลือกกล้วยไข่, ไดอะตอมไมต์, การพรีซดราย, วัสดุรูปทรงกระบอก



## การพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยาเพื่อเร่งการออกซิเดชันของคาร์บอนมอนอกไซด์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงและการสะสมสารออกฤทธิ์ในใบบัวบก

ณัฐนิชา รัตนพร<sup>1\*</sup>, พรภัส เกศศรีพงศ์<sup>1</sup>, มินตรา สุขสำราญ<sup>1</sup>, ศตวรรษ ทัดมาลา<sup>1</sup> และ ปานฤทัย พุทธทองศรี<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลย์ 129 หมู่ที่ 5 ตำบลธาตุ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดเลย 42110

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย 234 ถนนเลย-เชียงคาน ตำบลเมือง อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย 42000

\*natnicha05594@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัญหามลพิษทางอากาศจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงถือเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุที่สามารถเปลี่ยน คาร์บอนมอนอกไซด์ ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช งานวิจัยนี้ได้พัฒนาวัสดุรูปแบบเม็ดสองชั้นจากฮอปคาลิต (Hopcalite) และซีโอไลต์ (Zeolite) ร่วมกับโซเดียมอัลจิเนต (Sodium alginate) เพื่อเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และศึกษาผลต่อการสะสมสารสำคัญในใบบัวบก โดยเตรียมวัสดุใน 3 สภาวะที่มีความเข้มข้นของซีโอไลต์แตกต่างกันคือ 10, 20 และ 30% w/v (HOPEZE 10, 20 และ 30) จากการวิเคราะห์สเปกตรัม FTIR พบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเลขคลื่นของหมู่ฟังก์ชันสำคัญ โดยเฉพาะหมู่ไฮดรอกซิลและคาร์บอกซิเลต ซึ่งบ่งชี้ถึงปฏิกิริยาเคมีระหว่าง คาร์บอนไดออกไซด์กับพื้นผิววัสดุ โดยเฉพาะในสภาวะ HOPEZE 30 ที่มีการดูดกลืนแสงของโครงสร้าง Si-O-Si สูงที่สุดเมื่อทดสอบประสิทธิภาพในระบบก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ผลของการสะสมสารประกอบฟีนอลิกพบว่าสภาวะ HOPEZE 20 มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยช่วยให้ใบบัวบกมีการสะสมสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงสุดที่ 81.10 mg GAE/g และมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันดีที่สุดด้วยค่า IC<sub>50</sub> ที่ 857.60 ppm ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุมปกติ ในขณะที่ HOPEZE 30 แม้จะกักเก็บก๊าซได้ดีแต่ให้ผลทางชีวภาพที่ด้อยกว่าสรุปได้ว่าความเข้มข้นของซีโอไลต์ที่ 20% w/v เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างสมดุลระหว่างการเร่งปฏิกิริยาและการปลดปล่อยก๊าซอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มคุณภาพของพืชใบบัวบก

**คำสำคัญ:** ปฏิกิริยาออกซิเดชันของคาร์บอนมอนอกไซด์, โซเดียมอัลจิเนต, การสะสมสารฟีนอลิกในใบบัวบก, ตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน



## การพัฒนาเครื่องตรวจวัดไอออนโลหะหนักภาคสนามอัตโนมัติ โดยใช้แอนโทไซยานินเป็นอินดิเคเตอร์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัว

คีตรัตน์ สมประสงค์<sup>1\*</sup>, พัทธราภา จันทร์ถอด<sup>1</sup>, ธนพัฒน์ ทับไธสง<sup>1</sup> และ สุกัญญา กิ่งกลาง<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชาวิทยาลัย มุกดาหาร, อำเภอเมืองมุกดาหาร, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 06352@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

การปนเปื้อนของไอออนโลหะในแหล่งน้ำเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน การพัฒนาวิธีตรวจวัดที่มีต้นทุนต่ำ สามารถวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว และเหมาะสมสำหรับการใช้งานภาคสนามจึงมีความสำคัญ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจวัดไอออนโลหะหนักภาคสนามอัตโนมัติโดยใช้แอนโทไซยานินเป็นอินดิเคเตอร์ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัว ศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดแอนโทไซยานินจากดอกอินทนิล (*Lagerstroemia speciosa*) และการตอบสนองต่อไอออนโลหะ จำนวน 10 ชนิด ได้แก่  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  และ  $\text{Pb}^{2+}$  ในช่วง pH 1–13 โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสีและสเปกตรัมการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (UV-1800) พัฒนาระบบตรวจวิเคราะห์ค่าสี RGB โดยใช้เซนเซอร์ TCS3200 RGB color sensor เก็บข้อมูลผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ประมวลผลแบบคลาวด์เพื่อคำนวณความเข้มข้นของไอออนโลหะ ประเมินสมรรถนะของวิธีวิเคราะห์โดยศึกษาความเป็นเส้นตรงจากสมการมาตรฐานและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับเทคนิค UV-Vis spectrophotometry เพื่อประเมินความถูกต้องด้วยสถิติ Paired-samples t-test และศึกษาความสามารถในการเลือกจำเพาะ ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดจากดอกอินทนิลมีปริมาณแอนโทไซยานินรวม (Total anthocyanin content) เท่ากับ 1.81 mg CGE/100g of FW มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด ( $\lambda_{\text{max}}$ ) ที่ 550 นาโนเมตร ในช่วง pH 1–7 สารสกัดเกิดการเปลี่ยนแปลงสีชัดเจนเมื่อเกิดสารเชิงซ้อนกับ  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  และ  $\text{Cr}^{3+}$  ระบบตรวจวัดเชิงสีที่พัฒนาให้สมการมาตรฐานที่มีความเป็นเส้นตรงสูง ( $R^2 > 0.990$ ) ภายใต้ความเข้มแสง 20, 30, 60 และ 70 lux ผลการตรวจวัดปริมาณไอออนโลหะ  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  และ  $\text{Cr}^{3+}$  ในน้ำตัวอย่างพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.01$ ) กับเทคนิค UV-Vis spectrophotometry การศึกษาความสามารถในการเลือกจำเพาะพบว่า  $\text{Mn}^{2+}$  และ  $\text{SO}_4^{2-}$  ไม่รบกวนการตรวจวัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.01$ ) ขณะที่  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  และ  $\text{CO}_3^{2-}$  ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ระบบที่พัฒนาขึ้นมีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 990 บาทต่อชุด ซึ่งมีศักยภาพสำหรับการตรวจติดตามคุณภาพน้ำภาคสนาม และเป็นต้นแบบของแพลตฟอร์มตรวจวัดเชิงสีดิจิทัลจากธรรมชาติสำหรับงานวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: แอนโทไซยานิน, ดอกอินทนิล, การวิเคราะห์เชิงสีดิจิทัล, การตรวจวัดไอออนโลหะ, ระบบสมองกลฝังตัว



## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากสารสกัดสะเดาและขมิ้นชันเพื่อกำจัดมอดในข้าวสาร

สัชฌุกร นาถมทอง<sup>1</sup> ชิตราพัทธ์ อินาลา<sup>1</sup> และ วัชรภรณ์ แสนนา<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 31150

\*Email : satchukorn0612@gmail.com

### บทคัดย่อ

โครงการเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากสารสกัดสะเดาและขมิ้นชันเพื่อกำจัดมอดในข้าวสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดสารอะซาไดแรคตินและเคอร์คูมินจากเมล็ดสะเดาและขมิ้นชัน เพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพ และนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดมอดข้าวสาร (*Sitophilus oryzae*) ในรูปแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 3 รูปแบบที่มีลักษณะการควบคุมการปลดปล่อยสารที่แตกต่างกัน กระบวนการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 สกัดสารจากเมล็ดสะเดาและขมิ้นชันเพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในสารสกัดหยาบด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ตอนที่ 2 นำสารสกัดจากสะเดาและขมิ้นชันมาทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 3 รูปแบบ ได้แก่ ถุงสมุนไพร เม็ดบีดส์ และสมุนไพรอัดเม็ด ด้วยกระบวนการทางเคมีพอลิเมอร์ร่วมกับพอลิเมอร์ธรรมชาติ จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดมอดข้าวและศึกษาจลนศาสตร์การปลดปล่อยสาร (Release kinetics) เพื่อเปรียบเทียบอัตราการแพร่กระจายของไอสารที่สำคัญในแต่ละรูปแบบ ผลการทดลองพบว่าในสารสกัดขมิ้นชัน พบปริมาณเคอร์คูมิน (Curcumin) เฉลี่ย 853.45 mg/L และสารสกัดจากเมล็ดสะเดาพบ ปริมาณอะซาไดแรคติน (Azadirachtin) เฉลี่ยร้อยละ 7.85 v/v ยืนยันถึงความเสถียรของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดหยาบ สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า สารสกัดหยาบสูตรผสมที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 v/v เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด โดยแสดงประสิทธิภาพการกำจัดมอดข้าวสารได้ร้อยละ 100 ภายในเวลา 8–10 ชั่วโมง ด้วยปรากฏการณ์ส่งเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน (Synergistic effect) นอกจากนี้รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ต่างกันส่งผลต่อจลนศาสตร์การปลดปล่อยสาร (Controlled release) โดยรูปแบบถุงสมุนไพรออกฤทธิ์แบบฉับพลัน (Immediate release) รูปแบบเม็ดบีดส์ปลดปล่อยสม่ำเสมอต่อเนื่อง (Sustained release) และรูปแบบอัดเม็ดปลดปล่อยแบบช้า (Slow release) ซึ่งทุกรูปแบบสามารถบรรลุอัตราการตายของมอดได้ร้อยละ 100 ในที่สุด ข้อมูลจากการวิจัยนี้พิสูจน์ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้เคมีพอลิเมอร์ธรรมชาติสามารถควบคุมจลนศาสตร์การปลดปล่อยสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย ไร้สารเคมีตกค้าง และเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสมในระดับครัวเรือน

คำสำคัญ: สะเดา, ขมิ้นชัน, การกำจัดมอด, HPLC, เคมีพอลิเมอร์



## การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงโครงสร้างของนาโนเซลลูโลสที่สังเคราะห์ด้วยระบบ โซนิเคชันที่ต่างกันเพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับไขมันในการป้องกันโรคไขมัน

พิชาพัตร จารุทัศน์โรจน์<sup>1</sup>, วิภาวี ศรีหามันท์<sup>1\*</sup>, พงษ์ชนวัฒน์ เข้มทอง<sup>2</sup>, จักรภพ พันธศรี<sup>2</sup>, ปณต ศรีภักระโท<sup>2</sup> และ อิสราภรณ์  
รักษาม<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ, ตำบลคลองหนึ่ง, อำเภอคลองหลวง, จังหวัดปทุมธานี 12120, ประเทศไทย

\*E-mail: wipawee@pccl.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ศึกษาการสังเคราะห์นาโนเซลลูโลสด้วยปฏิกิริยาแบบไหลย้อน (Reflux) ร่วมกับกระบวนการโซนิเคชัน (Sonication) โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงโครงสร้างระหว่างระบบ Bath Sonication และระบบ Probe Sonication ด้วยเทคนิค XRD และ FTIR เพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับไขมันในการป้องกันโรคไขมัน ผลการศึกษาจาก XRD พบว่าที่ระนาบผลึก (110), (110), (200) และ (004) วัสดุจากทั้งสองระบบ สามารถลดขนาดโครงสร้างเซลลูโลสสู่ระดับนาโนเมตร โดยยังคงรักษาผลึกแบบ Cellulose I ไว้ได้ และจากผล FTIR พบเกิดการดูดกลืนแสงของหมู่ไฮดรอกซิล (O-H) ช่วง 3,000-3,600  $\text{cm}^{-1}$  และพันธะคาร์บอน-ไฮโดรเจน (C-H) ช่วง 2,899-2,940  $\text{cm}^{-1}$  ซึ่งแสดงถึงการคงอยู่ของหมู่ฟังก์ชันเซลลูโลสดั้งเดิมอย่างสมบูรณ์ และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงโครงสร้าง พบว่านาโนเซลลูโลสที่ผ่านระบบ Probe Sonication มีประสิทธิภาพโดดเด่นที่สุดในทุกมิติ ทั้งในด้านการย่อยขนาดอนุภาค โดยพิจารณาจากปรากฏการณ์ฐานพิค XRD ที่ขยายกว้างขึ้นเด่นชัดที่สุด ร่วมกับการลดลงของความเข้มพีดคาร์บอนิล (C=O) ที่ 1,719  $\text{cm}^{-1}$  ซึ่งแสดงถึงการปรับปรุงพื้นผิวเคมีอย่างเหมาะสม โดยยังคงรักษาความพร่องของหมู่ไฮดรอกซิลได้อย่างดีเยี่ยมที่สุด ซึ่งเอื้อต่อการเกิดพันธะไฮโดรเจนร่วมกับโมเลกุลของไขมัน โครงการนี้จึงเป็นแนวทางเบื้องต้นในการสังเคราะห์นาโนเซลลูโลสเพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับชีวภาพทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในอนาคต

คำสำคัญ: nanocellulose, Bath Sonication, Probe Sonication





## นวัตกรรมเซลล์ไฟฟ้าเคมีภายใต้การเร่งด้วยแสงเพื่อการฆ่าเชื้อบนอุปกรณ์การแพทย์ที่ทำจาก PVC

เศรษฐพล พรหมมานันท์<sup>1</sup>, ธาราทิพย์ สว่างปาน<sup>1\*</sup>, สุกัญญา กล่อมเกลี้ยง<sup>1</sup>, ฉัตรชัย พลเยี่ยม<sup>2</sup> และ ชาติชาย แจ่มเสน<sup>3</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี 51 หมู่ 6 ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี 39 หมู่ที่ 1 ถ. รังสิต - นครนายก ตำบล คลองหก อำเภอลองหลวง ปทุมธานี 12110

<sup>3</sup>มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตพญาไท 272 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

\*E-mail: Tharatip.saw@pcshspt.c.th

### บทคัดย่อ

การปนเปื้อนของจุลชีพบนอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทำจากพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย เนื่องจากระบบการฆ่าเชื้อแบบดั้งเดิมอาจทำให้วัสดุเสื่อมสภาพหรือก่อให้เกิดสารตกค้างที่เป็นอันตราย โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบเซลล์ไฟฟ้าเคมีภายใต้การเร่งด้วยแสง (Photoelectrocatalytic system: PEC) สำหรับการฆ่าเชื้อบนพื้นผิว PVC โดยมุ่งเน้นการออกแบบระบบและกลไกการทำงานที่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ขั้วไฟฟ้ากึ่งตัวนำแบบหลายชั้น FTO/ZnO/TiO<sub>2</sub> ซึ่งสามารถตอบสนองต่อพลังงานแสงและศักย์ไฟฟ้าได้พร้อมกัน ส่งผลให้เกิดสารออกซิแดนท์ในสารละลาย ได้แก่ กรดไฮโปคลอรัส (HClO) และไฮโปคลอไรต์ไอออน (ClO<sup>-</sup>) ที่มีสมบัติในการทำลายจุลชีพ การทดลองศึกษาประสิทธิภาพของระบบ PEC ภายใต้เงื่อนไขการทำงานที่แตกต่างกัน รวมถึงรูปแบบการไหลเวียนของสารละลายและชนิดของแสงที่ใช้ พร้อมทั้งประเมินผลกระทบของกระบวนการฆ่าเชื้อต่อสมบัติทางกายภาพและเคมีของ PVC ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบ PEC ที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แสงหรือไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว และช่วยลดการเสื่อมสภาพของวัสดุ PVC เมื่อเทียบกับกระบวนการฆ่าเชื้อแบบดั้งเดิม โครงการนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลติกในการประยุกต์ใช้เป็นแนวทางใหม่สำหรับการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**คำสำคัญ:** เชื้อเคลบเซลลา นิวโมเนีย (*Klebsiella pneumoniae*), โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride), เทคนิคโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลติก (Photoelectrocatalytic Technique)



## การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็ม ในแม่น้ำบางปะกง

นันทน์ภัส จตุรัตน์<sup>1</sup>, นันทินี กิจทรัพย์ทวี<sup>1</sup>, วรรณกร ศรีบารประสิทธิ์<sup>1\*</sup>, พชรพร บุญกิตติ<sup>1</sup>, อรพรรณ ศรีไตร  
รัตน์<sup>1</sup>, วิเชียร ดอนแรม<sup>1</sup> และ วิชญา กันบัว<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยบูรพา, ตำบลแสนสุข, อำเภอเมือง, จังหวัดชลบุรี 20131, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706364@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับคุณภาพน้ำและการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าต่อคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็ม และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระยะห่างจากปากแม่น้ำต่อค่าคุณภาพน้ำ และการรุกตัวของน้ำเค็มโดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม พ.ศ.2568 พบว่าปริมาณน้ำท่าอยู่ในช่วง 102.745–550.07 ล้านลูกบาศก์เมตร และค่าความเค็มเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.13–1.85 ppt โดยปริมาณน้ำท่ามีความสัมพันธ์แบบแปรผกผัน กับค่าความเค็มขณะที่ค่า TDS และ ค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับค่าความเค็ม เนื่องจากน้ำท่าช่วยเจือจางเกลือและ ช่วยผลักดัน การรุกตัวของน้ำทะเล อย่างไรก็ตาม ในช่วงปลายเดือน ตุลาคมพบว่าเกิดน้ำทะเลหนุนสูง ส่งผลให้ค่าความเค็มเพิ่มขึ้น ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มีค่า 2.75–8.25 mg/L ซึ่งหลายจุดมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐาน และไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณน้ำท่า ระยะห่างจากปากแม่น้ำ และค่าความเค็ม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการชะล้างสารอินทรีย์และกิจกรรมในพื้นที่ ไม่พบไนเตรตในทุกจุด ยกเว้นจุด A ในเดือนมิถุนายนที่พบค่าเกินมาตรฐาน ขณะที่ ไนไตรท์และ แอมโมเนียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตลอดการศึกษา อุณหภูมิและค่า pH อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจุด ค่า CCME WQI รายเดือนอยู่ในช่วง 85.32–95.32 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดีถึงดีมาก โดยได้รับผลกระทบหลักจากค่า DO ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และไนเตรตที่เกินมาตรฐานบางจุด นอกจากนี้การเปรียบเทียบตามตำแหน่ง พบว่าค่าความเค็มสูงสุดในบริเวณ ใกล้ปากแม่น้ำและลดลงตามระยะห่างจากปากแม่น้ำ ในขณะที่ค่า DO และ CCME WQI มีค่าแตกต่างกันตามกิจกรรมในพื้นที่ สรุปได้ว่าปริมาณน้ำท่าและตำแหน่งพื้นที่ มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มและคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง

**คำสำคัญ:** แม่น้ำบางปะกง, ค่าคุณภาพน้ำ, ปริมาณน้ำท่า, การรุกตัวของน้ำเค็ม



การพัฒนาวัสดุคอมโพสิตจากแบคทีเรียเซลลูโลสร่วมกับแอนโทไซยานินผสม  
วัสดุโครงข่ายโลหะ - อินทรีย์ชนิด ZIF-8 เพื่อตรวจสอบความสดของอาหารประเภทเนื้อสัตว์สด

เจตนิพัทธ์ บุญเฉลิมรัตน์<sup>1</sup>, ภูมิ พักกรกรีก<sup>1</sup>, ณัฐดนัย เสี่ยงไพเราะ<sup>1</sup> และ มนัส สิทธิโชคธรรม<sup>1\*</sup>

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120

\*E-mail: manas.sit@pccphet.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาวัสดุคอมโพสิตชนิดใหม่จากแบคทีเรียเซลลูโลสที่ได้จากวุ้นมะพร้าว (nata coco) ร่วมกับสารแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารสีธรรมชาติที่สามารถเปลี่ยนสีตามระดับความเป็นกรดต่าง และวัสดุโครงข่ายโลหะ-อินทรีย์ชนิด ZIF-8 ที่มีความเสถียรและพื้นที่ผิวสูงวัสดุคอมโพสิตดังกล่าวถูกออกแบบให้มีสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมและสามารถทำหน้าที่เป็นตัวตรวจสอบความสดของอาหารจากการเปลี่ยนแปลงของสี ในกระบวนการทดลองแบคทีเรียเซลลูโลสจากวุ้นมะพร้าวถูกปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มและตรึงแอนโทไซยานินร่วมกับ ZIF-8 ในสัดส่วนที่เหมาะสม ผลการทดลองพบว่าแผ่นฟิล์มคอมโพสิตมีความแข็งแรงเชิงกลสูงกว่าแผ่นฟิล์มแบคทีเรียเซลลูโลสอย่างเดียว และยังคงความยืดหยุ่นที่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง นอกจากนี้แผ่นฟิล์มคอมโพสิตสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงสีอย่างชัดเจนตามระยะเวลาการเสื่อมของอาหาร โดยมีสีแดงในระยะที่อาหารยังสด และเปลี่ยนไปสู่สีม่วงในระยะเริ่มเสื่อม และเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่ออาหารเสื่อมสภาพอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของค่าสีในระบบ CMYK เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นฟิล์มที่ไม่มีการเติม ZIF-8 พบว่าการเติม ZIF-8 ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีและเพิ่มความเสถียรของแอนโทไซยานินภายใต้สภาวะแวดล้อม ส่งผลให้การแสดงผลสีมีความสม่ำเสมอและชัดเจนมากขึ้น

คำสำคัญ: วัสดุโครงข่ายโลหะ-อินทรีย์, ความสดของอาหาร, แอนโทไซยานิน, แบคทีเรียเซลลูโลส



## การพัฒนาฟิล์มเคลือบยาควบคุมการปลดปล่อย โดยใช้เพกตินจากเปลือกส้มโอ ร่วมกับไคโตซานและอินูลิน

สัตตบงกช บุญณจันทร์<sup>1</sup>, อรจิรา คงนุ่น<sup>1</sup>, พรพิมล เรืองเพ็ง<sup>1\*</sup>, ดุสิตา ศรีสุวรรณ<sup>1</sup> และ ปวีณา ปรวัฒน์กุล<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, ตำบลท่าจี้, อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280, ประเทศไทย

\*E-mail: pompimol.r@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฟิล์มเคลือบยาชนิดควบคุมการปลดปล่อยจากเพกตินที่สกัดจากเปลือกส้มโอทับทิมสยาม (*Citrus maxima*) ร่วมกับไคโตซานและอินูลิน โดยศึกษาผลของความเข้มข้นเพกติน อัตราส่วนของพอลิเมอร์ และประเภณีสหวิทยาการปลดปล่อยยาเปรียบเทียบกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) ผลการศึกษาพบว่า เพกตินความเข้มข้น 1.5% w/v ให้สมบัติของฟิล์มเหมาะสมที่สุดเมื่อศึกษาสัดส่วนเพกติน ไคโตซานและอินูลิน พบว่าสูตร 3:2:1 ให้ความแข็งแรงเชิงกลสูงที่สุด ขณะที่สูตร 3:1:1 ให้สมดุลของสมบัติเชิงกลและกายภาพที่เหมาะสมต่อการเคลือบยา การทดสอบเมื่อยาเคลือบแสดงให้เห็นว่าฟิล์มจากพอลิเมอร์ธรรมชาติสามารถชะลอการแตกตัวและควบคุมการปลดปล่อยยาได้ดีกว่า HPMC โดยเฉพาะในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 6.8 และ 7.4 ซึ่งสูตร 3:1:1 ให้การปลดปล่อยยาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอที่สุด ขณะที่การปลดปล่อยในสภาวะกรดที่ pH 1.2 อยู่ในระดับต่ำ แสดงถึงศักยภาพในการป้องกันการปลดปล่อยยาในกระเพาะอาหารและส่งเสริมการปลดปล่อยในลำไส้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าฟิล์มพอลิเมอร์ผสมจากเพกติน ไคโตซาน และอินูลิน มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นวัสดุเคลือบยาควบคุมการปลดปล่อยที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถใช้ทดแทนพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** ฟิล์มเคลือบยา, การปลดปล่อยยา, เพกตินจากเปลือกส้มโอ, ไคโตซาน, อินูลิน



## การสังเคราะห์อนุภาคนาโนเงินจากใบสะเดาด้วยวิธีเคมีสีเขียวเพื่อประยุกต์ใช้ในการ วิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว

ณิกานต์ พนมรักษ์<sup>1\*</sup>, นันทน์ภัส ทองตะกุก<sup>1</sup>, ศศิธร ณ ระนอง<sup>1</sup> และ โกสินทร์ ปรัชญพันธ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตั้งอยู่ที่ 2/5 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

\*E-mail : 06347@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัญหาการปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ทำให้มีการปนเปื้อนของตะกั่ว ( $Pb^{2+}$ ) ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์อนุภาคนาโนเงิน ( $AgNPs$ ) จากใบสะเดาซึ่งมีสารฟลักซ์เคมีที่สามารถใช้เป็นตัวรีดิวซ์ในการสังเคราะห์ด้วยวิธีเคมีสีเขียว เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ตะกั่ว ( $Pb^{2+}$ ) เบื้องต้นที่มีต้นทุนต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากการศึกษา พบว่าสามารถสังเคราะห์  $AgNPs$  จากใบสะเดาได้ และอนุภาคที่ได้มีสเปกตรัมการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 450 nm เมื่อศึกษาความจำเพาะในการจับกับสารละลายมาตรฐานของโลหะชนิดต่าง ๆ ได้แก่  $Mn^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $B^{3+}$ ,  $Ga^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$  และ  $Pb^{2+}$  พบว่า  $AgNPs$  จะเกิดตะกอนและเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นเมื่อเติม  $Ba^{2+}$  หรือ  $Pb^{2+}$  แสดงว่า  $AgNPs$  ไม่มีความจำเพาะต่อโลหะเพียงชนิดเดียว เนื่องจาก  $Pb^{2+}$  มักพบในการปนเปื้อนมาก จึงถูกใช้เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการตรวจวัดเชิงสีระหว่าง  $AgNPs$  กับ  $Pb^{2+}$  พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือเวลา 5 นาที ที่อัตราส่วน 2:1 เมื่อนำ  $AgNPs$  มาตรวจวิเคราะห์สารละลายมาตรฐาน  $Pb^{2+}$  ในช่วงความเข้มข้น 0.01–10000 ppm โดยการถ่ายภาพและคำนวณค่า Grayscale เพื่อการตรวจวัดเชิงสี พบว่ามีช่วงความเป็นเส้นตรง 250–3000 ppm โดยมีขีดจำกัดการตรวจพบ (LOD) เท่ากับ 480.358 ppm และขีดจำกัดการตรวจวัด (LOD) เท่ากับ 1601.193 ppm สำหรับตัวอย่างจริง เมื่อนำวิธีนี้ไปวิเคราะห์น้ำประปาที่มี  $Pb^{2+}$  เข้มข้น 1000 และ 2000 ppm พบว่าร้อยละการได้กลับคืน (% recovery) อยู่ที่ 89.6% และ 115% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: ชีวเคมี, พอลิเมอร์, เคมี, พลังงานทดแทน



วัสดุซับเลือดจากเซลลูโลสนาโนไฟเบอร์ของมันสำปะหลัง  
ที่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

บุญพัฒน์ เยี่ยมสิริภูมิ<sup>1\*</sup>, พัยรุช หะมุ<sup>1</sup> และ มลิวัลย์ ปาณะศรี<sup>1</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล ตำบลลุง อำเภอเมืองสตุล จังหวัดสตุล 91140

\*E-mail: punyaphat.y@pccst.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุซับเลือดประสิทธิภาพสูงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยการสกัดเซลลูโลสนาโน (Cellulose Nanofibrils) จากกากมันสำปะหลังผสมผสานกับไคโตซานและคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) เพื่อสร้างวัสดุที่มีโครงสร้างรูพรุนสูงและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ กระบวนการเตรียมเริ่มต้นจากการสกัดเยื่อบริสุทธิ์จากกากมันสำปะหลังด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และจากนั้นนำไปผ่านกระบวนการลดขนาดด้วยแรงกลโดยใช้เครื่องปั่นความเร็วรอบสูงจนได้เจลเซลลูโลสนาโน แล้วจึงนำไปผสมกับสารละลายไคโตซานและขึ้นรูปรูพรุนด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรดแอสติคและโซเดียมไบคาร์บอเนต จากการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับของเหลว พบว่าวัสดุซับเลือดที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเหนือกว่าวัสดุทางการแพทย์ทั่วไปอย่างชัดเจน โดยมีร้อยละการดูดซับเฉลี่ยสูงถึง 2,127.20% ของน้ำหนักตัว หรือสามารถดูดซับของเหลวได้มากกว่า 21 เท่า ภายในระยะเวลา 60 วินาที และมีอัตราการดูดซับเฉลี่ยที่ 35.45% ต่อวินาที ซึ่งรวดเร็วเพียงพอต่อการใช้งานในสถานการณ์ห้ามเลือดฉุกเฉิน โครงสร้างรูพรุนแบบต่อเนื่อง (Open-cell) ที่เกิดขึ้นช่วยเพิ่มความเร็วในการดึงของเหลวเข้าสู่ใจกลางวัสดุผ่านแรงดันแคพิลลารีและนอกจากนี้วัสดุทั้งหมดที่เลือกใช้เป็นสารจากธรรมชาติ 100% จึงมีความปลอดภัยสูง ไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อมนุษย์ และสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพภายหลังการใช้งานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียทางการเกษตรตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน

คำสำคัญ: กากมันสำปะหลัง, การดูดซับ, วัสดุซับเลือด





## การพัฒนาวัสดุชีวภาพเลียนแบบรากหญ้าทะเลเคลือบด้วยสารเร่งปฏิกิริยาทางแสง สำหรับการตรึงคาร์บอนในระบบนิเวศทางทะเล

กัญญลักษณ์ เหมือนมี<sup>1</sup>, รุจิรานันท์ ลิ้มสุขสาม<sup>1</sup>, พรพรรณ โฉมวงษ์<sup>1\*</sup>, สายธาร สาสีผล<sup>1</sup> และ สุทธิพนธ์ วงศ์ฤกษ์ดี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สุพรรณบุรี, ตำบลทุ่งคอก, อำเภอสองพี่น้อง, จังหวัดสุพรรณบุรี 72110, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, ถนนมาลัยแมน, ตำบลกำแพงแสน, อำเภอกำแพงแสน, จังหวัดนครปฐม 73140, ประเทศไทย

\*E-mail: Rphone637@gmail.com

### บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจากกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้มหาสมุทรดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมาก ซึ่งแม้จะช่วยชะลอภาวะโลกร้อน แต่กลับก่อให้เกิดภาวะกรดในทะเล ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่สร้างโครงสร้างแคลเซียม คาร์บอนเนต เช่น หอย ปะการัง และสัตว์ทะเลเปลือกแข็ง รวมถึงระบบนิเวศหญ้าทะเลที่มี บทบาทสำคัญในการกักเก็บคาร์บอน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุชีวภาพจาก ไมซีเลียมเลียนแบบโครงสร้างรากหญ้าทะเล และศึกษาประสิทธิภาพของสารเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำให้เป็นแคลเซียมคาร์บอนเนต เพื่อลดผลกระทบของภาวะกรดในทะเล วัสดุชีวภาพถูกพัฒนาจากการเพาะไมซีเลียม บนฟางข้าวร่วมกับเปลือกหอยบด เพื่อสร้างโครงสร้างพรุนคล้ายรากหญ้าทะเล จากนั้น นำวัสดุฐานไปประยุกต์ใช้ร่วมกับสารเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ได้แก่ สาร CaO สารคอมโพสิต CaO/TiO<sub>2</sub> และ สารคอมโพสิต CaO/TiO<sub>2</sub>-ZnO โดยทำการทดสอบในน้ำปราศจากไอออน และน้ำทะเลจำลองที่มีการเติมแหล่งคาร์บอนไดออกไซด์และกระตุ้นปฏิกิริยาด้วยแสง อัลตราไวโอเลตประสิทธิภาพในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ถูกประเมินจากการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR) ผลการทดลองพบว่าไมซีเลียมสามารถเจริญเติบโตและยึดเกาะฟางข้าวและเปลือกหอยได้ดี โดยฟางข้าวที่มีขนาดเล็กและอัตราส่วนฟางข้าวต่อเปลือกหอยที่เหมาะสมช่วยให้เกิดโครงสร้างวัสดุที่ แข็งแรงและสม่ำเสมอ ในส่วนของการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง พบว่าสารแคลเซียมออกไซด์สามารถเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารประกอบคาร์บอนเนตได้ และเมื่อใช้ร่วมกับ ไทเทเนียมไดออกไซด์และซิงค์ออกไซด์ให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในระบบน้ำทะเลจำลอง ซึ่งปรากฏสัญญาณของหมู่คาร์บอนเนตอย่างชัดเจนจากผลการวิเคราะห์ FT-IR

**คำสำคัญ:** ไมซีเลียม, ภาวะกรดในทะเล, สารเร่งปฏิกิริยาทางแสง, แคลเซียมคาร์บอนเนต, วัสดุชีวภาพ





$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$



# สาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์

## POSTER PRESENTATION









| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขาฟิสิกส์และดาราศาสตร์ ภาคโปสเตอร์                                                                                                  | หน้า |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| PH_PO_01    | การศึกษาประสิทธิภาพของพื้นรองเท้าที่ทำจากวัสดุคอมโพสิตระหว่างขยะ<br>ไนลอนกับพลาสติก                                                              | 280  |
| PH_PO_02    | การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นละอองและควันพิษด้วย Ion Wind จาก<br>Corona Discharge                                                                 | 281  |
| PH_PO_03    | การพัฒนาถังเก็บความเย็นผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก                                                                                  | 282  |
| PH_PO_04    | การพัฒนาคอนกรีตมวลเบาเชิงนวัตกรรมด้วยวัสดุพอลิโพรพิลีนจากถั่ว<br>ผสมยางพารา เพื่อประสิทธิภาพทางความร้อน ที่เสริมความแข็งแรงด้วยโฟม<br>EPS        | 283  |
| PH_PO_05    | การตรวจวัดแรงตึงผิวเชิงปริมาณของหยดน้ำบนพื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิก<br>บิกร่วมกับการวิเคราะห์ไฟฟ้าเคมีเพื่อการตรวจหาสารปนเปื้อนในน้ำ            | 284  |
| PH_PO_06    | การพัฒนากลไกใต้พื้นเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแรงกด                                                                                                 | 285  |
| PH_PO_07    | การศึกษาการตอบสนองเชิงโฟโตลูมิเนสเซนซ์ของคาร์บอนดอทจากกากถั่ว<br>เหลืองภายใต้การรบกวนของไอออนโลหะหนักเพื่อประยุกต์เป็นเซนเซอร์<br>กระดาษเรืองแสง | 286  |
| PH_PO_08    | แผ่นดูดซับแสงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแผ่นโซลาร์เซลล์จากสีย้อมไวแสงอัญชัน                                                                            | 287  |
| PH_PO_09    | การศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติเชิงกลและการซ่อมแซมตัวเองของอิฐบล็อกคอม<br>โพสิตโดยใช้เส้นใยผักตบชวาและแบคทีเรีย <i>Bacillus sphaericus</i>             | 288  |
| PH_PO_10    | วัสดุปลูกหญ้าคาทะเล                                                                                                                              | 289  |
| PH_PO_11    | การศึกษาระยะทาง อายุ อุณหภูมิยังผล และชนิดสเปกตรัมของกระจุกดาวเปิด<br>M67                                                                        | 290  |
| PH_PO_12    | ระบบต้นแบบเตียงพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยอัตโนมัติเพื่อป้องกันแผลกดทับ<br>Automatic Patient Turning Bed Prototype for Pressure Ulcer<br>Prevention      | 291  |
| PH_PO_17    | การหาจุดสมดุลเชิงเรขาคณิตของอุปกรณ์รวมแสงวี-ทรูเพื่อรับรังสีดวงอาทิตย์<br>สะสมสูงสุดสำหรับแผงโซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์                      | 292  |



## การศึกษาประสิทธิภาพของฟัรรองเท้าที่ทำจากวัสดุคอมโพสิตระหว่างขยะไนลอนกับพลาสติก

กฤษฎากร ชุ่มจิตต์<sup>1</sup>, กฤษณ์ จาวขจร<sup>1</sup>, พรหมพล ปันทิพย์<sup>1</sup>

สุธารัตน์ คำราช<sup>1\*</sup> และ จิรพัฒน์พงษ์ เสนาบุตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เชียงราย , ตำบลรอบเวียง , อำเภอเมือง , จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย, ถนนพหลโยธิน, ตำบลทรายขาว, อำเภอพาน, จังหวัดเชียงราย 57120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05762kritsadakorn@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาฟัรรองเท้าที่ผลิตจากวัสดุคอมโพสิตได้จากขยะไนลอนและพลาสติกชนิดพอลิสไตรีน (PS) เพื่อลดปริมาณขยะที่ย่อยสลายไม่ได้ และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้ง โดยตัดเส้นใยไนลอนให้มีขนาดเล็ก ทำความสะอาดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ล้างด้วยน้ำและแช่ในสารละลายกรดอะซิติก (CH<sub>3</sub>COOH) เพื่อปรับสภาพผิว แล้วอบแห้ง ส่วนของพอลิสไตรีน นำไปละลายในโซลีนที่อุณหภูมิประมาณ 80 °C จนได้สารละลายเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำมาขึ้นรูปเป็นวัสดุคอมโพสิต โดยนำเส้นใยไนลอนที่ปรับสภาพแล้วจำนวน 3 กรัม ใส่ในแม่พิมพ์และเทสารละลายพอลิสไตรีนสลับเป็นชั้นๆ จนได้จำนวนชั้นแตกต่างกัน ได้แก่ 2 ชั้น 4 ชั้น และ 6 ชั้น แล้วให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 110 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทดสอบสมบัติทางวิศวกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตฟัรรองเท้า ผลการทดลอง พบว่าวัสดุคอมโพสิตที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน และที่จำนวน 4 ชั้น เหมาะสมทำฟัรรองเท้าที่สุด โดยมีค่าโมดูลัสยัง 1.55 GPa ค่าความต้านแรงดึง 39 MPa ค่าการยืดตัวที่จุดขาด 4.9% แสดงถึงวัสดุคอมโพสิตมีศักยภาพในการนำไปผลิตฟัรรองเท้า เพื่อใช้งานจริงและเป็นวัสดุทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: คอมโพสิต, ขยะไนลอน, พลาสติกชนิดพอลิสไตรีน, ฟัรรองเท้า



## การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นละอองและควันพิษด้วย Ion Wind จาก Corona Discharge

ปองคุณ สุหงษา<sup>1</sup>, กมลพร อ่อนบุญ<sup>1</sup> และ นายเดชฤทธิ์ ปาระรักษ์โชติ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย พิษณุโลก, 86 หมู่ 4 ต.มะขามสูง, อ.เมือง, จ.พิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: pongkhun.suh@pccpl.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินประสิทธิภาพการลดความเข้มข้นของควันพิษและฝุ่นละอองใน อากาศ โดยใช้ลมไอออน (Ion Wind) ที่เกิดจากการคายประจุแบบโคโรนา (Corona Discharge) ระบบทดลองถูกออกแบบให้ ใช้อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูง เพื่อสร้างสนามไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดการแตกตัวของโมเลกุลอากาศและการถ่ายโอน โมเมนตัม ทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนที่ โดยการทดลองประกอบด้วยการวัดความเร็วลมไอออนที่แรงดันไฟฟ้าต่าง ๆ และการ วัดการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของฝุ่นละออง และควันพิษ ตามเวลาที่กำหนด โดยทำการทดลองซ้ำในแต่ละเงื่อนไขเพื่อ เพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าความเร็วลมไอออนเพิ่มขึ้นตามแรงดันไฟฟ้าในช่วง 5–15 KV และมีความสัมพันธ์เชิงเส้น อีกทั้งค่าความเข้มข้นของควันพิษลดลงจากประมาณ 300 เหลือ 70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ภายใน ระยะเวลา 20 นาที คิดเป็นอัตราการลดลงร้อยละ 76.7 แสดงให้เห็นว่าลมไอออนจากการคายประจุแบบโคโรนามีศักยภาพใน การประยุกต์ใช้เพื่อลดความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: Ion Wind, Corona Discharge





## การพัฒนาถึงเก็บความเย็นผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก

พงศ์ธาริน แพนโนนจิว<sup>1</sup> และ ภัทรธิดา พรหมสาร<sup>1</sup> และ ชนันทพรพรช โคตรวงศ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลย์, ตำบลธาตุ, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

\*E-mail: phongtharin05623@pcshsloei.ac.th

### บทคัดย่อ

การพัฒนาถึงเก็บความเย็นที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความต่างของอุณหภูมิระหว่างภายในและภายนอกถึงเก็บความเย็นกับปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยสร้างต้นแบบจากถึงโคมและติดตั้งแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกเจเนอเรเตอร์จำนวน 4 แผ่นต่อแบบอนุกรม พร้อมเชื่อมต่อกับโมดูลแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าเพื่อกักเก็บพลังงานในแบตเตอรี่ จากนั้นทำการวัดอุณหภูมิภายในและภายนอกถึง รวมถึงความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้น ภายใต้สภาวะการทดลองเดียวกัน ผลการทดลองพบว่า เมื่ออุณหภูมิภายในถึงลดลงจาก 26.1 เหลือ 1.1 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิภายนอกอยู่ในช่วง 31.4–31.8 องศาเซลเซียส ทำให้ความต่างของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 5.3 เป็น 30.7 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก 0.16 เป็น 1.71 โวลต์ เพิ่มขึ้น จาก 17 เป็น 94 มิลลิแอมแปร์ เพิ่มขึ้นจาก 2.72 เป็น 160.74 มิลลิวัตต์ แสดงให้เห็นว่า ความต่างของอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบเทอร์โมอิเล็กทริก และต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าขนาดเล็กและเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเก็บเกี่ยวพลังงานจากความร้อนเหลือทิ้งในอนาคต

คำสำคัญ: Thermoelectric, Seebeck Effect, Thermoelectric Module, ความต่างของอุณหภูมิ, พลังงานทางเลือก



การพัฒนาคอนกรีตมวลเบาเชิงนวัตกรรมด้วยวัสดุปอซโซลานจากเถ้าฟางข้าวผสมยางพารา  
เพื่อประสิทธิภาพทางความร้อน ที่เสริมความแข็งแรงด้วยโฟม EPS

นราวิชญ์ บรรพสาร<sup>1</sup>, ขจรศักดิ์ กีกอง<sup>1</sup>, พรพิทักษ์ คนหาญ<sup>1</sup>, และ จินดา โพนะทา<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 06807@pcshstrg.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคอนกรีตมวลเบาผสมโฟมอีพีเอส(EPS) ร้อยละ 2.4 และน้ำยางพาราธรรมชาติร้อยละ 17.4 โดยปริมาตรของปูนซีเมนต์เริ่มต้นที่ทดแทนปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าฟางข้าวร้อยละ 0-30 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ ซึ่งเถ้าฟางข้าวที่นำมาใช้ศึกษาเป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้เป็นวัสดุปอซโซลาน เพื่อศึกษาสมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางความร้อนของคอนกรีตมวลเบาแบบผสมโฟม EPS และน้ำยางพาราธรรมชาติ ที่ระยะเวลาการบ่ม 7, 14 และ 28 วัน พบว่าคอนกรีตมวลเบาที่มีการทดแทนปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าฟางข้าว ร้อยละ 10 20 และ 30 โดยน้ำหนักปูนซีเมนต์ มีค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้น และมีค่ากำลังอัดสูงกว่าคอนกรีตมวลเบาควบคุมและมีค่าอยู่ในช่วง 2.45-5.35 MPa ซึ่งมีค่ากำลังอัดต่ำกว่ามาตรฐาน มอก.2601-2556 ชนิด C9 แต่เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1505 ซึ่งกำหนดให้มีกำลังอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5.0 MPa ส่วนค่าการดูดซึมน้ำ ค่าความพรุนของคอนกรีตมวลเบาแบบผสมโฟมEPSมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ค่าการนำความร้อนของคอนกรีตมวลเบาก็มีแนวโน้มที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดนอกจากนี้ยังพบว่าคอนกรีตมวลเบาแบบผสมโฟมอีพีเอสที่ใส่เถ้าฟางข้าวสามารถชะลอการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารได้ดีกว่าคอนกรีตมวลเบาควบคุม

คำสำคัญ: คอนกรีตมวลเบา, เถ้าฟางข้าว, น้ำยางพาราธรรมชาติ, โฟมอีพีเอส



## การตรวจวัดแรงดึงผิวเชิงปริมาณของหยดน้ำบนพื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิก ร่วมกับการวิเคราะห์ไฟฟ้าเคมี เพื่อการตรวจหาสารปนเปื้อนในน้ำ

กมลพร ประมูลสินทรัพย์<sup>1</sup>, สุนิสา บุรัมย์<sup>1</sup> และ ชญาดา ตะวันหะ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 31150, ประเทศไทย

\*E-mail: 467KamonpornPramoolsinsup@pcshsbr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการเรื่องการตรวจวัดแรงดึงผิวเชิงปริมาณของหยดน้ำบนพื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิก ร่วมกับการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี เพื่อการตรวจหาสารปนเปื้อนในน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการประเมินคุณภาพน้ำโดยอาศัยการวิเคราะห์แรงดึงผิวของหยดน้ำบนพื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิก ร่วมกับการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจหาสารปนเปื้อนในน้ำเนื่องจากสารปนเปื้อนส่งผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางไฟฟ้าเคมีแตกต่างกัน การผสมผสานข้อมูลจากทั้งสองเทคนิคจึงช่วยเพิ่มความสามารถในการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณ การศึกษาดำเนินการโดยเตรียมพื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิกสำหรับรองรับหยดน้ำตัวอย่าง วัดมุมสัมผัส เพื่อนำไปวิเคราะห์แรงดึงผิวและตรวจวัดสมบัติทางไฟฟ้าเคมีด้วยเครื่อง Differential Pulse Voltammetry จากผลการทดลองพบว่าพื้นผิวแก้วให้การแผ่กระจายของหยดน้ำสม่ำเสมอเหมาะสำหรับใช้เป็นพื้นผิวอ้างอิง ขณะที่พื้นผิวโพลีเอทิลีนมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสารละลายมากกว่าโดยเฉพาะสารละลาย Pb(II) และ Zn(II) ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงของมุมสัมผัสและแรงดึงผิวอย่างชัดเจน การวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมีสามารถตรวจวัด Zn(II), Pb(II) และ Cu(II) ได้ โดยค่ากระแสไฟฟ้ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความเข้มข้นในช่วง 1–9 ppm และเมื่อนำผลจากทั้งสองเทคนิคมาวิเคราะห์ร่วมกันพบว่าสามารถเพิ่มความไว ความจำเพาะ และความน่าเชื่อถือในการตรวจวัดได้ดีกว่าการใช้เพียงวิธีเดียว ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการการวิเคราะห์แรงดึงผิวบนพื้นผิวโพลีเอทิลีนร่วมกับเทคนิคไฟฟ้าเคมี มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นระบบตรวจวัดสารปนเปื้อนในน้ำแบบพกพา ต้นทุนต่ำ ใช้ตัวอย่างปริมาณน้อย ตรวจวัดได้รวดเร็วและแม่นยำเหมาะสำหรับการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและงานด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ, แรงดึงผิว, พื้นผิวโพลีเอทิลีนไฮโดรโฟบิก, Differential Pulse Voltammetry, สารปนเปื้อนในน้ำ



## การพัฒนากลไกใต้พื้นเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแรงกด

ณัฐชนน กอนจ่อหอ<sup>1</sup>, ณัฐพล บุญโสตา<sup>1</sup> และ นิธิทัศน์ อักษร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลพบุรี, อำเภอ โคกสำโรง, จังหวัด ลพบุรี 15120, ประเทศไทย

\*E-mail: 05439@pccl.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแรงกดของมนุษย์ โดยประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าตามกฎของฟาราเดย์ ร่วมกับกลไกเพื่องในการเปลี่ยนแรงกดให้เป็นการหมุนของแม่เหล็กภายในขดลวด เพื่อให้เกิดกระแสไฟฟ้า อุปกรณ์ดังกล่าวถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งใต้พื้นและผลิตไฟฟ้าได้จากการเหยียบหรือการกดในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการใช้พลังงานทดแทนจากการเคลื่อนไหวของมนุษย์การดำเนินงานเริ่มจากการออกแบบโครงสร้างกลไกและวงจรไฟฟ้าด้วยโปรแกรม Tinkercad จากนั้นสร้างชิ้นงานจริงและประกอบอุปกรณ์ ก่อนทำการทดสอบโดยใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการกด 1 ครั้ง รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณแรงดันไฟฟ้าในถ่านเมื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการกด ผลการทดลองพบว่า จากการกด 1 ครั้ง สามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้เฉลี่ย  $0.074 \pm 0.019$  โวลต์ และกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย  $0.132 \pm 0.216$  มิลลิแอมป์ นอกจากนี้เมื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการกดถึง 500 ครั้ง พบว่าแรงดันไฟฟ้าในถ่านเพิ่มขึ้นประมาณ 0.02 โวลต์ แสดงให้เห็นว่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สามารถสะสมและนำไปใช้งานได้จริง แม้จะมีค่าไม่สูงมาก แต่แสดงศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าจากแรงกดในชีวิตประจำวัน โครงการนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาพื้นผลิตไฟฟ้าจากแรงกด ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีการสัญจรจำนวนมาก เช่น ทางเดิน โรงเรียน หรือสถานที่สาธารณะ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสะอาดในอนาคต

คำสำคัญ: กลไก, ใต้พื้น, พลังงานไฟฟ้า, แรงกด



## การศึกษาการตอบสนองเชิงโฟโตลูมิเนสเซนซ์ของคาร์บอนดอทจากกากถั่วเหลืองภายใต้การรบกวนของ ไอออนโลหะหนักเพื่อประยุกต์เป็นเซนเซอร์กระดาษเรืองแสง

ตรีรัตน์ กัลยาวิมพงค์<sup>1</sup>, ณัฐนิชา ศิริโชคพัฒน์<sup>1</sup>, ช่อรัก วงศ์สุวรรณ<sup>1\*</sup>, จิรศักดิ์ สุกันธา<sup>2</sup> และ วรณศย์ ทองพูล<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

<sup>2</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, อำเภอธัญบุรี, จังหวัดปทุมธานี, ประเทศไทย

\*E-mail: threerat.kan@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

มลพิษจากไอออนโลหะหนักในแหล่งน้ำเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เนื่องจากมีความคงตัวสูงและสามารถสะสมในห่วงโซ่อาหาร การตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิคมาตรฐาน เช่น Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) และ Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-MS) มีความแม่นยำสูงแต่มีต้นทุนสูงและไม่เหมาะกับการใช้งานภาคสนาม งานวิจัยนี้จึงสังเคราะห์คาร์บอนดอท (Carbon dots) จากกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตน้ำเต้าหู้และนมถั่วเหลือง ด้วยวิธีไมโครเวฟที่กัลงไฟฟ้า 250, 380 และ 500 วัตต์ แล้วศึกษาสมบัติโครงสร้างและสมบัติการเรืองแสงเชิงโฟโตลูมิเนสเซนซ์ ตลอดจนการตอบสนองต่อไอออนโลหะหนัก  $\text{Fe}^{2+}$  และ  $\text{Zn}^{2+}$  ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR ยืนยันการเกิดหมู่ฟังก์ชัน  $-\text{OH}$ ,  $\text{C}=\text{O}$ ,  $\text{C}-\text{O}$  และ  $\text{C}-\text{N}$  บนพื้นผิวอนุภาค สเปกตรัม UV-Vis แสดงแถบการดูดกลืนหลักที่ 220–230 นาโนเมตร และคาร์บอนดอทแสดงค่า emission peak หลักที่ประมาณ 300 นาโนเมตร โดยตัวอย่างที่สังเคราะห์ด้วยกัลง 500 วัตต์ให้ความเข้มการเรืองแสงสูงที่สุด เมื่อเติมไอออน  $\text{Fe}^{2+}$  และ  $\text{Zn}^{2+}$  ที่ความเข้มข้น 0.2–0.6 ไมโครโมลาร์ พบว่าความเข้มการเรืองแสงลดลงอย่างต่อเนื่องตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นโดยไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งพิก ซึ่งสอดคล้องกับกลไก fluorescence quenching ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวอนุภาค โดย  $\text{Fe}^{2+}$  ให้ประสิทธิภาพการดับแสงสูงกว่า  $\text{Zn}^{2+}$  อย่างชัดเจน สามารถต่อยอดคาร์บอนดอทเป็นเซนเซอร์กระดาษเรืองแสงเบื้องต้น โดยเคลือบสารละลายคาร์บอนดอทลงบนกระดาษกรอง Whatman แล้วทดสอบภายใต้แสงยูวีร่วมกับการหยดสารละลายไอออนโลหะหนัก พบว่าความเข้มการเรืองแสงลดลงในทิศทางเดียวกับผลในสารละลาย และได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ค่าสี RGB เพื่อเป็นต้นแบบระบบตรวจวัดแบบพกพาที่มีต้นทุนต่ำ แสดงให้เห็นว่าคาร์บอนดอทจากกากถั่วเหลืองในการประยุกต์ใช้เป็นวัสดุตรวจจับโลหะหนักในน้ำเสีย

คำสำคัญ: คาร์บอนดอท; กากถั่วเหลือง; การสังเคราะห์ด้วยวิธีไมโครเวฟ; การดับการเรืองแสง; เซนเซอร์กระดาษ; ไอออนโลหะหนัก



## แผ่นดูดซับแสงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแผ่นโซลาร์เซลล์จากสีย้อมไวแสงอัญชัน

ศุภชัย กุลดำรงค์<sup>1</sup>, ราชนิษฐ์ นิกเว็น<sup>1</sup> และ อนัญญา อินทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706393@pccchon.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของสารสกัดจากดอกอัญชันที่มีต่อค่าแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ โดยทำการสกัดสารสีจากดอกอัญชันด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ และเตรียมสารสกัดที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ได้แก่ 25%, 50%, 75% และ 100% จากนั้นนำไปเคลือบบนแผ่นกระจกและติดตั้งบนโซลาร์เซลล์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเปรียบเทียบโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้งกระจกใสกับไม่ติดตั้ง และการศึกษาผลของความเข้มข้นของสารสกัดอัญชันต่อค่าแรงดันไฟฟ้า ผลการทดลองพบว่า การติดตั้งกระจกใสไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดมีผลต่อค่าแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยความเข้มข้นร้อยละ 50 ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงที่สุด และความเข้มข้นร้อยละ 100 ให้ค่าต่ำที่สุด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าความเข้มข้นของสารสกัดจากดอกอัญชันที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับแสงของโซลาร์เซลล์คือร้อยละ 50 ภายใต้เงื่อนไขการทดลอง

คำสำคัญ: สารสกัดดอกอัญชัน, ความเข้มข้น, โซลาร์เซลล์, แรงดันไฟฟ้า, การดูดซับแสง





## การศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติเชิงกลและการซ่อมแซมตัวเองของอิฐบล็อกคอมโพสิตโดยใช้เส้นใย

### ผักตบชวาและแบคทีเรีย *Bacillus sphaericus*

ธนกฤต ปริญญาพงศ์<sup>1</sup>, วงศกร อิ่มทั่ว<sup>1</sup>, นราธิป ยะนิล<sup>1</sup> และ ปิยะนุช เชี่ยวอร่าม<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail : 67narathip.yan@pccphet.ac.th

#### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม อาคาร และโครงสร้างพื้นฐานจำนวนมาก นำไปสู่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมที่สูงและดำเนินการได้ยาก งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาวัสดุทดแทนที่มีความยั่งยืน โดยประยุกต์ใช้แบคทีเรีย *Bacillus sphaericus* ซึ่งสามารถก่อให้เกิดกระบวนการ MICP (Microbially Induced Calcium Carbonate Precipitation) เพื่อซ่อมแซมรอยร้าวด้วยตนเองร่วมกับการเสริมเส้นใยผักตบชวา ซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย เพื่อเพิ่มความเหนียวและคุณสมบัติเชิงกลของอิฐบล็อกคอมโพสิต การทดลองเปรียบเทียบอิฐ 4 สูตร ได้แก่ อิฐทั่วไป อิฐเสริมเส้นใยผักตบชวา อิฐผสมแบคทีเรีย และอิฐผสมทั้งเส้นใยและแบคทีเรีย ผลการทดสอบพบว่า อิฐที่ผสมแบคทีเรียเพียงอย่างเดียว และอิฐที่ผสมทั้งเส้นใยผักตบชวา ร่วมกับแบคทีเรีย สามารถเห็นผลการซ่อมแซมรอยร้าวเริ่มต้นประมาณ 270 ไมโครเมตรได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใน 24 ถึง 48 ชั่วโมง การเสริมเส้นใยผักตบชวาช่วยเพิ่มความเหนียวทำให้อิฐไม่แตกทันทีเมื่อได้รับแรงและช่วยให้รอยร้าวมีขนาดเล็กลง เมื่อทำงานร่วมกับ *Bacillus sphaericus* ส่งผลให้การซ่อมแซมตัวเองมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น รวมถึงคุณสมบัติด้านการดูดซับความร้อนและการดูดซึมน้ำ อิฐบล็อกที่มีการเสริมเส้นใยผักตบชวามีประสิทธิภาพที่ดีกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ได้มีการเสริมเส้นใยผักตบชวาซึ่งแสดงให้เห็นว่าผักตบชวามีส่วนช่วยในการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของอิฐบล็อกด้วย งานวิจัยนี้จึงตอบสนองต่อความต้องการวัสดุโครงสร้างที่ยั่งยืน ที่จะลดผลกระทบจากภัยพิบัติ และยังช่วยเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์จากวัชพืชน้ำในท้องถิ่นอีกด้วย

คำสำคัญ : กระบวนการ MICP , วัชพืชน้ำ , *Bacillus sphaericus*



## วัสดุปลูกหญ้าคาทะเล

กันติชา ไชยหนู<sup>1</sup>, กันติชา ทองถิ่น<sup>1</sup>, กนกรัตน์ สิงห์น้อย<sup>1\*</sup> และ วัชรวิ รวยริน<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 272 หมู่ 9, ตำบลขุนทะเล, อำเภอเมือง, จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706342@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุปลูกหญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) กะลามะพร้าว เส้นใยมะพร้าว ขุยมะพร้าว และกาบมะพร้าว เพื่อเสริมการยึดเกาะของรากและอัตราการรอดของหญ้าทะเลโดยแบ่งเป็น 2 กระบวนการหลัก คือ การพัฒนาคอนกรีตปลูกพืชและวัสดุเพาะกล้า ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของคอนกรีตปลูกพืชที่เหมาะสมที่สุดคือกะลามะพร้าวต่อเส้นใยมะพร้าวอัตราส่วน 40:1 ซึ่งมีค่า pH เฉลี่ย 8.16 ซึ่งใกล้เคียงกับสภาวะ pH ที่เหมาะสมในการปลูกหญ้าคาทะเล นอกจากนั้นยังทำให้หญ้าคาทะเลรับแรงได้เฉลี่ย 93.33 นิวตัน สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ในส่วนของวัสดุเพาะกล้า พบว่าอัตราส่วนกาบมะพร้าวต่อขุยมะพร้าว 1:4 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 6.53 และค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 15.47 mS/cm

คำสำคัญ : หญ้าคาทะเล, วัสดุปลูก, คอนกรีตพูน, การฟื้นฟูระบบนิเวศ, คาร์บอนสีน้ำตาล



## การศึกษาระยะทาง อายุ อุณหภูมิยังผล และชนิดสเปกตรัมของกระจุกดาวเปิด M67

ณัฐชา เพชรเกตุ<sup>1</sup>, ปวีศา สาราช<sup>1</sup>, รัชดาภรณ์ บัณฑิต<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง, ตำบลบางรัก, อำเภอเมือง, จังหวัดตรัง 92000, ประเทศไทย

\*E-mail: radchadaporn@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นงานวิจัยเชิงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาระยะทาง อายุ อุณหภูมิยังผล และชนิดสเปกตรัมของกระจุกดาว M67 โดยใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ถ่ายภาพกระจุกดาวผ่านแผ่นกรองแสงสีน้ำเงิน (Filter B) และแผ่นกรองแสงสีเขียวอมเหลือง (Filter V) แล้วนำภาพที่ได้ไปวิเคราะห์ผ่านระบบด้วยโปรแกรม AstrolmageJ ระบุพิกัดตำแหน่งดาวคู่กับผลดาวฤกษ์ในเว็บไซต์ nova.astrometry.net นำภาพที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Aperture Photometry Tool (APT) เพื่อหาค่าแมกนิจูดปรากฏของดาวฤกษ์ ทำการดึงข้อมูล Apparent Magnitude ของดาวทั้งหมดจากโปรแกรม DS9 และนำไปสร้าง H-R Diagram ผลการศึกษาพบว่า กระจุกดาวเปิด M67 มีระยะทางจากโลกประมาณ 794.32 พาร์เซก หรือ 2,590.75 ปีแสง และมีอายุประมาณ 4,332.91 ล้านปี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sarajedini et al. (2009) ซึ่งได้ศึกษากระจุกดาวเปิด M67 มีระยะทางประมาณ 855 พาร์เซก หรือประมาณ 2,790 ปีแสง มีอายุ 4,000 ล้านปี โดยวิจัยของชิ้นนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนของระยะทางเท่ากับ 7.13 % และอายุเท่ากับ 7.68 % มีค่าดัชนีสี (B-V) อยู่ในช่วง +0.2 ถึง +1.15 อุณหภูมิยังผลอยู่ในช่วง 4,038-8,215 เคลวิน สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเป็นดาวฤกษ์ที่มีสเปกตรัมอยู่ในช่วงสเปกตรัม K ถึง สเปกตรัม A สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chewa Thassana และ Wiraporn Maithong (2017) ที่ทำการศึกษารื่อง AGE AND TEMPERATURE OF GLOBULAR-OPEN STAR CLUSTERS CASE STUDY : M3 M35 AND M67 พบว่าอุณหภูมิยังผลอยู่ในช่วง 4,400-6,400 เคลวิน โดยวิจัยชิ้นนี้มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงสเปกตรัม K เท่ากับ 8.22% และช่วงสเปกตรัม A เท่ากับ 28.35% และเมื่อใช้เทคนิค Isochrones Fitting พบว่ากระจุกดาว M67 มีอายุ 3,992 ล้านปี

คำสำคัญ: H-R Diagram, กระจุกดาว M6, Isochrones Fitting



ระบบต้นแบบเตียงพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยอัตโนมัติเพื่อป้องกันแผลกดทับ  
Automatic Patient Turning Bed Prototype for Pressure Ulcer Prevention

ศศิธร ชัยแก้ว<sup>1</sup>, ภัทรวรรณ สวนจันทร์<sup>1</sup> และ เพลินจิต กิตติยงวิวัฒน์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล, อำเภอ เมืองสตุล, จังหวัดสตุล 91140, ประเทศไทย

\*Email: sasitorn.c@gmail.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการเรื่องระบบต้นแบบเตียงพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยอัตโนมัติเพื่อป้องกันแผลกดทับ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางการป้องกันแผลกดทับในผู้ป่วยติดเตียง รวมถึงพัฒนาต้นแบบระบบที่ช่วยในการเปลี่ยนท่าทางผู้ป่วยอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ เพื่อลดแรงกดทับต่อเนื่องในตำแหน่งเดิมของร่างกาย และลดภาระของผู้ดูแล โครงการประกอบด้วยส่วนสำคัญตามลักษณะของบล็อกไดอะแกรม ได้แก่ ส่วนโครงสร้างต้นแบบสำหรับรองรับน้ำหนัก ส่วนกลไกการเอียงที่กำหนดน้ำหนักที่ปรับมุมของพื้นผิวรองรับเพื่อเตรียมการพลิกตะแคง และส่วนควบคุมการทำงานที่กำหนดลำดับและช่วงเวลาการเอียงของระบบ รูปแบบการทดลองเป็นการทดสอบการทำงานของต้นแบบในระดับจำลอง โดยประเมินความสามารถของระบบในการเปลี่ยนมุมเอียงอย่างต่อเนื่อง ความเสถียรของการทำงาน และความเหมาะสมในการช่วยกระจายแรงกดทับ ผลการทดลองพบว่าต้นแบบสามารถทำงานได้สอดคล้องกับแนวคิดและหลักการที่ออกแบบไว้ สามารถช่วยเตรียมการเปลี่ยนท่าทางได้อย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้แรงกดไม่กระทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิมเป็นระยะเวลานาน สรุปผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าต้นแบบระบบเตรียมพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยอัตโนมัติมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาและต่อยอดเป็นอุปกรณ์ช่วยดูแลผู้ป่วยติดเตียงในอนาคต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแผลกดทับและยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยอัตโนมัติ, ผู้ป่วยติดเตียง, การป้องกันแผลกดทับ



## การหาจุดสมดุลเชิงเรขาคณิตของอุปกรณ์รวมแสงวี-ทรูเพื่อรับรังสีดวงอาทิตย์สะสมสูงสุดสำหรับแผงโซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์

ณัฐดนัย บรรรทองทิพย์<sup>1</sup>, ดิณณ์ ชัยอรุณ<sup>1</sup>, มุขสุดา เกิดกรุง<sup>1\*</sup>, วิชญาพร พลเยี่ยม<sup>2</sup> และ ทวีศักดิ์ ภูชัย<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามรนาทวิทยาลัย สระแก้ว, ตำบลวัฒนานคร, อำเภอวัฒนานคร, จังหวัดสระแก้ว 27160, ประเทศไทย

\*E-mail:6700027@pcshssk.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์รวมแสงแบบกระจกสะท้อนแสง 2 ด้าน (VTrough Concentrator) ในงบประมาณประหยัด เพื่อเพิ่มสมรรถนะการผลิตไฟฟ้าให้แก่แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ โดยมุ่งเน้นการ วิเคราะห์หา มุมทางกระจก (Trough Wall Angle) ที่เหมาะสมที่สุดตามทฤษฎีของ Hollands และหลักการทางเดินแสง (Ray Tracing) เพื่อให้รังสีสะท้อนตกกระทบบนแผงได้สูงสุด วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยการออกแบบโครงสร้างที่ปรับมุมกระจกได้อย่างอิสระโดยใช้ สติ๊กเกอร์เงินเงาเป็นตัวสะท้อนแสง การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบด้วยเครื่องจำลองแสงอาทิตย์ (หลอดไส้ 200 วัตต์) และการทดสอบภาคสนามด้วยแสงอาทิตย์จริง โดยทำการวัดค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Isc) และแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดวงจร (Voc) ที่มุมทาง กระจกช่วง 55, 60, 65, 70 และ 75 องศา ผลการศึกษา พบว่ามุมทางกระจกที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดจากการทดลองทั้งสองรูปแบบคือ 60 องศา ในการทดสอบกับแสงอาทิตย์จริง ณ มุม 60 องศา สามารถเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Isc) จาก 0.258 แอมแปร์ ในสภาวะปกติ เป็น 0.284 แอมแปร์ คิดเป็นอัตราส่วนการรวมแสงจริง (CReff) เท่ากับ 1.10 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนการรวมแสงเชิงเรขาคณิตตามทฤษฎี (CRgeo) ที่ 2.914 พบว่ามีประสิทธิภาพเชิงแสง (Optical Efficiency: OE) เพียงร้อยละ 37.78 ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานทางทฤษฎี (ร้อยละ 82-92) อย่างมีนัยสำคัญ ข้อสรุปจากการวิเคราะห์ตามสมการของ Hollands ระบุว่าที่มุม 60 องศา ความยาวแผ่นสะท้อนที่เหมาะสมควรเป็น 51 เซนติเมตร แต่แผ่นสะท้อนที่ใช้จริงมีความยาวเพียง 30 เซนติเมตร (ความคลาด เคลื่อนร้อยละ 41.2) ส่งผลให้รังสีสะท้อนบางส่วนไม่ตกกระทบบนแผง โครงการนี้จึงพิสูจน์ให้เห็นว่าการติดตั้งอุปกรณ์รวมแสงช่วยเพิ่มการผลิตไฟฟ้าได้จริง แต่ประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับความสอดคล้องระหว่างความยาวแผ่นสะท้อนและมุมทางกระจกตามหลักเรขาคณิตเป็น สำคัญ

คำสำคัญ: โซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์, มุมทางกระจก, อุปกรณ์รวมแสงแบบวี-ทรู, อัตราส่วนการรวมแสง





# สาขานวัตกรรม

POSTER PRESENTATION









| รหัสโครงการ | ชื่อโครงการสาขา นวัตกรรม(ภาคโปสเตอร์)                                                                                                                                                                       | หน้า |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| IN_PO_01    | การประดิษฐ์วัสดุดับไฟกึ่งชีวภาพเพื่อป้องกันการลุกลามของไฟป่าอย่างปลอดภัย                                                                                                                                    | 296  |
| IN_PO_02    | การพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังร่วมกับการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อนในระบบปิด                                                                                              | 297  |
| IN_PO_03    | โครงเลี้ยงเซลล์จากเซลล์โลสและโซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลล์โลสสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก                                                                                                                    | 298  |
| IN_PO_04    | การพัฒนาโมเดลเว็บแอปพลิเคชันและสร้างแชทบอทในการวินิจฉัยโรคเบาหวานที่เกิดจากการตรวจปริมาณกลูโคสในปัสสาวะด้วยวิธีdipstick test                                                                                | 299  |
| IN_PO_05    | กระดาษอินดิเคเตอร์จากซีโอไลต์โซเดียม-โมลิบดีนัมสำหรับตรวจวัดความสูงของทุเรียน                                                                                                                               | 300  |
| IN_PO_06    | ชุดควบคุมอุณหภูมิและพลังงานลมสำหรับการอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับการพาความร้อน                                                                                                                  | 301  |
| IN_PO_07    | ODEX: การออกแบบและพัฒนาระบบปลดปล่อยด้วยไดรอนสำหรับไมโครแคปซูลอัลจินต-ผงซีฟี่บรรจุ Rhodococcus erythropolis ร่วมกับ Bacillus เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายน้ำมันปนเปื้อนและลดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลน | 302  |
| IN_PO_08    | นวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวเพื่อผู้พิการทางสายตา                                                                                                                                                               | 303  |
| IN_PO_09    | อุปกรณ์วิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือดจากลมหายใจโดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับสารอินทรีย์ระเหยแบบไม่รุกรานพร้อมระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติแบบเรียลไทม์                                                                        | 304  |
| IN_PO_10    | การสร้างแบบจำลองของระบบฟาร์มกึ่งอัจฉริยะ 4 in 1 ใช้น้ำให้อาหาร ใช้น้ำใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะ                                                                                        | 305  |
| IN_PO_11    | อากาศยานไร้คนขับร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สำหรับตรวจสอบสุขภาพปาล์มน้ำมันจากสภาพใบของต้นปาล์ม                                                                                                                      | 306  |
| IN_PO_12    | การพัฒนาเบาะรองนั่งและแอปพลิเคชันติดตามผล สำหรับจำแนกท่าทางด้วยปัญญาประดิษฐ์จากสัดส่วนการกระจายแรงกด เพื่อลดพฤติกรรมที่นั่งทำเสี่ยงและป้องกันออฟฟิศซินโดรม                                                  | 307  |
| IN_PO_13    | ปลั๊กพ่วงแจ้งเตือนการใช้ไฟเกิน                                                                                                                                                                              | 308  |
| IN_PO_14    | ระบบเครื่องกลอย่างง่ายและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องตัดใบหอมแดง                                                                                                                                     | 309  |
| IN_PO_15    | ศึกษาการเปรียบเทียบฟิล์มพลาสติกชีวภาพจากเซลล์โลสจากเห็ดและผักตบชวา                                                                                                                                          | 310  |
| IN_PO_18    | การศึกษาผลการใช้ทรายแอมวร่วมกับการลูบมือนอลเพื่อเป็นการบ่งชี้การปนเปื้อนเลือดในปัสสาวะแมว                                                                                                                   | 311  |



## การประดิษฐ์วัสดุดับไฟกึ่งชีวภาพเพื่อป้องกันการลุกลามของไฟป่าอย่างปลอดภัย

ธีรภัทร ยศทะ<sup>1</sup>, สราวัลย์ ดันคำมูล<sup>1</sup> และ ก่อกุล มาแสน<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เชียงราย, ตำบลรอบเวียง, อำเภอเมือง, จังหวัดเชียงราย 57000, ประเทศไทย

\*E-mail : 05771Theeraphat@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ดับไฟกึ่งชีวภาพจากวัสดุธรรมชาติที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพในการควบคุมหรือชะลอการลุกลามของไฟป่า และสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในระดับชุมชนหรือสถานการณ์ฉุกเฉินเบื้องต้น อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นลูกบอลทรงกระบอก ภายนอกทำจากพลาสติกบางที่สามารถย่อยสลายได้ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ภายในบรรจุสารดับไฟที่มีส่วนผสมของโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (Monoammonium Phosphate; MAP) ร่วมกับวัสดุธรรมชาติ เช่น ผงเปลือกข้าวและดินเบา ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับความร้อนและลดการเผาไหม้ เมื่ออุปกรณ์สัมผัสกับเปลวไฟ วัสดุห่อหุ้มด้านนอกจะละลายและแตกออก ทำให้สารดับไฟภายในกระจายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อช่วยลดอุณหภูมิและชะลอการลุกลามของไฟ กระบวนการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาคุณสมบัติของสารดับไฟในอัตรา 3:1 ระหว่างสารเคมีกับวัสดุธรรมชาติ และสร้างต้นแบบลูกบอลดับไฟกึ่งชีวภาพเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการดับไฟ ความปลอดภัย และความสามารถในการย่อยสลายของวัสดุ เพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้งานจริงต่อไป

**คำสำคัญ:** โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (Monoammonium Phosphate) ,วัสดุกึ่งชีวภาพ,การชะลอการลุกลามไฟป่า,การย่อยสลายทางชีวภาพ,ความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม



การพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังร่วมกับการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมต่อ  
การเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อนในระบบปิด

พัชราภา แสณิม<sup>1</sup>, ธนมน เนาวรัตน์<sup>1</sup> และ เดชฤทธิ์ ปาระักษ์ชูโชติ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก, 86 หมู่ 4 ตำบลมะขามสูง, อำเภอเมือง, จังหวัดพิษณุโลก 65000, ประเทศไทย

\*E-mail: patcharapa.sac@pccpl.ac.th

บทคัดย่อ

จากปัญหาการเสื่อมโทรมของแนวปะการัง ทำให้มีความจำเป็นในการพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนในระบบปิดที่มีประสิทธิภาพ และมีต้นทุนเหมาะสม เพื่อช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิต ลดความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เสถียร และสนับสนุนการฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลอย่างเป็นระบบ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อน โดยมุ่งเน้นการออกแบบวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งด้านความแข็งแรง โครงสร้าง ความพรุน และความปลอดภัยต่อระบบนิเวศ มีการแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของปูนซีเมนต์ เปลือกหอยนางรม และทราย ในอัตราส่วน 1:1:1, 1:1:2 และ 1:2:1 ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วน 1:1:1 ให้สมบัติทางกายภาพเหมาะสมที่สุดต่อการคงตัวของวัสดุ จากนั้นศึกษาความเข้มข้น และปริมาณกรดซิตริกพบว่า การใช้กรดซิตริกความเข้มข้น 5% w/v ปริมาณ 400  $\mu$ l ให้สมดุลด้านความพรุน ความแข็งแรง และค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์ โดยคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงมีความเสถียรตลอดระยะเวลา 3 เดือน ในตอนที่ 2 ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นกับฐานเพาะพันธุ์ทั่วไป โดยใช้เทคนิค Segmentation for Labeling ผลการทดลองพบว่า ฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นให้อัตราการรอดชีวิตและอัตราการเจริญเติบโตของปะการัง *Actinodiscus sp.* และ *Pachyclavularia sp.* สูงกว่าฐานเพาะพันธุ์ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการควบคุมคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนได้ และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ทั้งในเชิงพาณิชย์และการฟื้นฟูแนวปะการังอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ฐานเพาะพันธุ์ปะการัง, ปะการังอ่อน, การเพาะพันธุ์ในระบบปิด, คุณภาพน้ำทะเล



## โครงเลี้ยงเซลล์จากเซลลูโลสและไคไตินคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส สำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก

ธนภรณ์ ระเวงวรรณ<sup>1</sup>, ขวัญข้าว นิลนามะ<sup>1</sup>, ญัฐพัชร์ เพ็ชรศรีกุล<sup>1</sup>, พิพัฒน์พงษ์ สาจันทร์<sup>2</sup> และ พาวินี กลางท่าไค<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย์, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

<sup>2</sup>ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ตำบลในเมือง, อำเภอเมือง, จังหวัดขอนแก่น 4000, ประเทศไทย

\*E-mail: tanaporn05580@pcshsloe.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงเลี้ยงเซลล์ (Scaffold) ขึ้นรูปจากวัสดุพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HA) และไคไติซาน (Chitosan) โดยเปรียบเทียบการใช้เซลลูโลสและไคไตินคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) เป็นวัสดุเสริมแรง เพื่อศึกษาผลของวัสดุเสริมแรงต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของโครงเลี้ยงเซลล์ ผลการศึกษาพบว่า ชนิดของวัสดุเสริมแรงมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของโครงเลี้ยงเซลล์อย่างมีนัยสำคัญ โดยโครงเลี้ยงเซลล์ที่เสริมด้วยเซลลูโลสมีสมบัติเชิงกลที่ดีกว่า ซึ่งสูตรที่มีเซลลูโลสร้อยละ 3 (CP3) ให้ค่ามอดูลัสการอัด (Compression Modulus) สูงที่สุดประมาณ 301 เมกะพาสคัล (MPa) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้เป็นวัสดุสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก ขณะที่โครงเลี้ยงเซลล์ที่เสริมด้วยไคไตินคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) มีความสามารถในการบวมน้ำและการดูดซับน้ำสูงกว่า นอกจากนี้ โครงเลี้ยงเซลล์ทุกสูตรมีค่าความพรุนอยู่ในช่วงร้อยละ 84–98 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าความพรุนของกระดูกพรุน (Cancellous Bone) ของมนุษย์ ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) แสดงให้เห็นโครงสร้างรูพรุนสามมิติที่เชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งเอื้อต่อการลำเลียงสารอาหาร การแพร่กระจายของออกซิเจน การยึดเกาะ และการเจริญเติบโตของเซลล์ ขณะที่ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR) ยืนยันการปรากฏของหมู่ฟังก์ชันที่เป็นลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบแต่ละชนิด แสดงให้เห็นถึงความเข้ากันได้ของวัสดุภายในโครงสร้างของโครงเลี้ยงเซลล์ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของวัสดุคอมโพสิตดังกล่าวในการประยุกต์ใช้ด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกในอนาคต

**คำสำคัญ :** โครงเลี้ยงเซลล์, เซลลูโลส, ไคไตินคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส, เนื้อเยื่อกระดูก



## การพัฒนาโมเดลเว็บแอปพลิเคชันและสร้างแชทบอทในการวินิจฉัยโรคเบาหวานที่เกิดจากการตรวจ ปริมาณกลูโคสในปัสสาวะด้วยวิธีdipstick test

ศุภณัฐ อุปเสน<sup>1</sup>, สรวิษฐ์ อุปเสน<sup>1</sup>, และ อรรถน คงทอง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร, 281 หมู่ 6, ตำบลบางทรายใหญ่, อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

\*E-mail: 06418@pccm.ac.th

### บทคัดย่อ

การตรวจคัดกรองโรคเบาหวานเบื้องต้นด้วยแถบตรวจมีข้อจำกัดสำคัญจากการแปลผลด้วยสายตามนุษย์ซึ่งเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนจากแสงแวดล้อมและประสบการณ์ โครงการนี้จึงพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อยกระดับมาตรฐานการวิเคราะห์ผลให้แม่นยำ โดยใช้สถาปัตยกรรม YOLO ในการตรวจจับวัตถุและจำแนกเจดสีแถบตรวจปัสสาวะ 6 ระดับ ตั้งแต่ Negative, Trace ไปจนถึง Plus4 กระบวนการพัฒนาเริ่มจากการปรับมาตรฐานภาพพร้อมกับการขยายชุดข้อมูลขึ้น 20 เพื่อสร้างความสมดุล ในขั้นตอนการฝึกฝนได้ปรับจูน Hyperparameters โดยให้น้ำหนัก Box Loss เท่ากับ 7.5 นาน 100 Epochs ซึ่งค่าความผิดพลาดคู่เข้าหาศูนย์และเสถียร สอดคล้องกับค่าความแม่นยำเฉลี่ย mAP50 ที่พุ่งสูงอย่างรวดเร็ว จากการประเมินประสิทธิภาพบนชุดข้อมูลทดสอบ 720 ตัวอย่าง พบว่าระบบมีความแม่นยำรวม (Overall Accuracy) สูงถึง 95% มีค่าเฉลี่ย F1-score อยู่ที่ 0.94 แผนภูมิความสับสน (Confusion Matrix) แสดงชัดเจนว่าความผิดพลาดเกิดขึ้นเฉพาะในคลาสข้างเคียงเท่านั้น และไม่มีการทำผิดพลาดข้ามคลาส ปัจจุบันได้นำโมเดลติดตั้งบนระบบ Cloud-based โดยพัฒนาการเข้าถึงซอฟต์แวร์แบบสองช่องทางทั้งในรูปแบบ Web Application ผ่าน Streamlit และระบบอัตโนมัติผ่าน LINE Chatbot เพื่อรองรับการใช้งานบนสมาร์ตโฟนได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติม

**คำสำคัญ :** แถบตรวจปัสสาวะ, ปัญญาประดิษฐ์, การคัดกรองโรคเบาหวาน, เว็บแอปพลิเคชัน, ไลน์แชทบอท





## กระดาษอินดิเคเตอร์จากซีโอไลต์โซเดียม-โมลิบเดตสำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียน

พิรวัส แซ่ نیم<sup>1</sup>, กฤติพงษ์ เตียวโฮสง<sup>1</sup> และวัชรภรณ์ แสนนา<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ 299 หมู่ 2 ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย

\*E-mail: phirawatseanim@gmail.com

### บทคัดย่อ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่มีมูลค่าการส่งออกสูงของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะสุกแก่ที่เหมาะสมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต ความเชื่อมั่นของผู้บริโภค และมูลค่าทางเศรษฐกิจ การประเมินความสุขของทุเรียนในปัจจุบันยังอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานหรือเครื่องมือที่มีต้นทุนสูง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระดาษอินดิเคเตอร์ชนิดนาโนซีโอไลต์-เพอร์ออกโซโมลิบเดต (Na-zeolite-Peroxomolybdate indicator paper) สำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียนแบบไม่ทำลาย โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงสีเมื่อสัมผัสก๊าซเอทิลีนและสารระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการสุก Na-zeolite ถูกเตรียมด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน จากนั้นเคลือบด้วยสารประกอบเพอร์ออกโซโมลิบเดตด้วยวิธีการอิมเพกเนชัน (Impregnation) โดยศึกษาอัตราส่วนของ Na-zeolite ต่อสารละลายเพอร์ออกโซโมลิบเดตจำนวน 3 ระดับ ก่อนนำมาผลิตเป็นกระดาษอินดิเคเตอร์บนกระดาษโครมาโทกราฟี และทดสอบประสิทธิภาพในที่สุดคล่องกับการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า สูตรที่เตรียมจาก Na-zeolite 3 กรัม ต่อสารละลายเพอร์ออกโซโมลิบเดต 60 มิลลิลิตร ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสารเคลือบมีความสม่ำเสมอ ยึดเกาะกับพื้นผิวกระดาษได้ดี และสามารถตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีนที่ปลดปล่อยจากทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระดาษอินดิเคเตอร์เกิดการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นสีน้ำเงินภายใน 187 นาที ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะออกซิเดชันของโมลิบดีนัมจาก Mo(VI) เป็น Mo(V) ภายหลังการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์กับสารรีดิวซ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการสุก นอกจากนี้ การวิเคราะห์ค่าการเปลี่ยนแปลงสีในระบบ CIELAB แสดงให้เห็นแนวโน้มของค่า  $\Delta E$  และ  $\Delta b^*$  ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากระดาษอินดิเคเตอร์นาโนซีโอไลต์-เพอร์ออกโซโมลิบเดตมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียนแบบไม่ทำลาย และสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะสำหรับการควบคุมคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรในอนาคต

**คำสำคัญ :** กระดาษอินดิเคเตอร์, ซีโอไลต์, เพอร์ออกโซโมลิบเดต, เอทิลีน, ความสุขของทุเรียน



## ชุดควบคุมอุณหภูมิและพลังงานลมสำหรับการอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับการพาความร้อน

ตรีทศ กิจวรรณ<sup>1</sup>, พงษ์พิทักษ์ พิชวงศ์<sup>1</sup>, ทศนียา อ้อยอารีย์<sup>1</sup> และ พงษ์สุข เครือแก้ว<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลพบุรี, ตำบลห้วยโป่ง, อำเภอโคกสำโรง, จังหวัดลพบุรี 15120, ประเทศไทย

<sup>2</sup>บริษัท เคเค อีโค ฟาร์มมิ่ง จำกัด, 204/1 หมู่ที่9, ตำบลโพธิ์ไก่ตัน, อำเภอเมืองลพบุรี, จังหวัดลพบุรี 15000, ประเทศไทย

\*E-mail: 05465@pccl.ac.th

### บทคัดย่อ

การอบแห้งเป็นกระบวนการสำคัญในการถนอมอาหารและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อย่างไรก็ตาม วิธีการตากแดดแบบดั้งเดิมยังคงประสบปัญหาด้านระยะเวลา ความไม่สะอาด และการปนเปื้อนจากฝุ่นและแมลง ขณะที่การใช้ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบทั่วไปมักพบปัญหาการได้รับความร้อนมากเกินไปจนทำให้โครงสร้างเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เสียหาย โครงการนี้จึงได้พัฒนาชุดควบคุมอุณหภูมิและพลังงานลมสำหรับการอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับการพาความร้อน โดยใช้กล้วยน้ำว้าดิบแห้งน้ำหนักเริ่มต้น 1,771 กรัม ความชื้นเริ่มต้นร้อยละ 75 (Wet Basis) เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการทดสอบสมรรถนะเชิงความร้อนและการควบคุมเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิเป้าหมาย 40 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่า ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 39.9 องศาเซลเซียส มีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสะสม (MAE) ต่ำเพียง 0.24 องศาเซลเซียส คิดเป็นประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิสูงถึงร้อยละ 88 ซึ่งสามารถสั่งการสลับการทำงานของพัดลมกวนอากาศและพัดลมระบายอากาศได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่ออกแบบไว้ ในด้านประสิทธิภาพการอบแห้ง ระบบสามารถระเหยน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด 1,231 กรัม ทำให้น้ำหนักสุดท้ายลดลงเหลือ 540 กรัม ส่งผลให้ความชื้นของกล้วยน้ำว้าลดลงเหลือร้อยละ 18.01 (Wet Basis) และค่ากิจกรรมของน้ำ (aw) ลดลงจาก 0.99 มาอยู่ที่ 0.60 ซึ่งเป็นระดับที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและจุลินทรีย์ได้อย่างปลอดภัย โดยระบบมีประสิทธิภาพการอบแห้งรวมร้อยละ 14.09 และประสิทธิภาพเชิงความร้อนร้อยละ 13.86 ผลการทดลองดังกล่าวยืนยันว่าชุดควบคุมสามารถใช้งานร่วมกับตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมอุณหภูมิให้เป็นไปตามค่าที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม

**คำสำคัญ :** ชุดควบคุม, ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, กล้วยน้ำว้าอบแห้ง, ค่ากิจกรรมของน้ำ, ประสิทธิภาพการอบแห้ง



ODEX: การออกแบบและพัฒนาระบบปลดปล่อยด้วยโดรนสำหรับไมโครแคปซูลอัลจินต-ผงซีฟิงบรรจุ  
*Rhodococcus erythropolis* ร่วมกับ *Bacillus* เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายน้ำมันปนเปื้อน  
และลดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลน

กิตติพัฒน์ แก้วเรือง<sup>1</sup>, สิทธา สินสวัสดิ์<sup>1</sup>, ชุนทอง คล้ายทอง<sup>1</sup> และ ปรียาภรณ์ ไชยสัตย์<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี, ตำบลบ่อเงิน, อำเภอลาดหลุมแก้ว, จังหวัดปทุมธานี 12140, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ตำบลคลองหก, อำเภอคลองหลวง, จังหวัดปทุมธานี 12110, ประเทศไทย

\*E-mail: kittipat.kae@pcshspt.ac.th

### บทคัดย่อ

การรั่วไหลของน้ำมันในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นวิกฤตสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่ง โดยภูมิประเทศที่ซับซ้อนทำให้การบำบัดด้วยแรงงานคนหรือสารเคมีมีข้อจำกัดด้านความเร็ว ความแม่นยำ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้จึงพัฒนาระบบจัดการคราบน้ำมันแบบบูรณาการที่ผสานอากาศยานไร้คนขับ (UAV) กับวัสดุชีวภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลน ระบบประกอบด้วยโดรนติดตั้งกล้อง Multispectral และอัลกอริทึมประมวลผลภาพสำหรับตรวจจับและระบุตำแหน่งคราบน้ำมันอัตโนมัติ พร้อมเปรียบเทียบระบบควบคุมแบบ Open-loop และ Closed-loop ซึ่งพบว่าระบบ Closed-loop สามารถปรับตำแหน่งปล่อยสารตามข้อมูลเรียลไทม์ ลดความคลาดเคลื่อน และเพิ่มความแม่นยำในการนำส่งสารบำบัดคณะผู้จัดทำได้สังเคราะห์ไมโครแคปซูลชีวภาพจากอัลจินตผสมซีฟิงด้วยกระบวนการ  $\text{Ca}^{2+}$  crosslinking เพื่อบรรจุจุลินทรีย์ *Rhodococcus erythropolis* และ *Bacillus* spp. ซึ่งทำงานร่วมกันแบบเสริมฤทธิ์ โดยสายพันธุ์แรกย่อยสลายไฮโดรคาร์บอนเชิงซ้อน ส่วนสายพันธุ์หลังผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลาย ผลการทดสอบพบว่าไมโครแคปซูลสามารถรักษาอัตราการรอดชีวิตของจุลินทรีย์ได้มากกว่าร้อยละ 80 หลังเก็บรักษา 30 วัน และเมื่อใช้งานร่วมกับระบบโดรนสามารถลดระยะเวลาปฏิบัติการและเพิ่มความครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของระบบต้นแบบในการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายเลนอย่างมีประสิทธิภาพ แม่นยำ และยั่งยืน

**คำสำคัญ:** การรั่วไหลของน้ำมัน, ป่าชายเลน, ระบบโดรน, การประมวลผลภาพ, ไมโครแคปซูลชีวภาพ



## นวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวเพื่อผู้พิการทางสายตา

ธนธรณ์ จินดาตวง<sup>1</sup>, เมธาพร บุญวาที<sup>1</sup> และ พรชัย สุขเจริญ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองซาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

\*E-mail: thanatorn.jindaduang@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อลดช่องว่างทางการศึกษาระหว่างผู้มองเห็นปกติและผู้พิการทางสายตาตาม SDGs GOAL 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างสื่อการสอนสำหรับผู้พิการทางสายตาด้วยนวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวเพื่อผู้พิการทางสายตา และ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้พิการทางสายตาที่มีต่อการใช้นวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวที่คณะผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่พัทยา จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานประกอบด้วย การ์ดเกร็ดความรู้ดาราศาสตร์ที่มีข้อมูลเป็นอักษรเบรลล์ควบคู่กับโมเดลโครงสร้างกลุ่มดาวสามมิติแบบหมุน ผลการดำเนินงาน นวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวเพื่อผู้พิการทางสายตาสามารถช่วยลดข้อจำกัดทางกายภาพในการเรียนรู้วิชาดาราศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเสริมโมเดลจำลองกลุ่มดาวร่วมกับอักษรเบรลล์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสัมผัสและทำความเข้าใจรูปทรงรวมถึงตำแหน่งของดวงดาวได้อย่างชัดเจน แทนการใช้คำบรรยายเพียงอย่างเดียว การประเมินคุณภาพของชิ้นงานนวัตกรรมเรียนรู้กลุ่มดาวเพื่อผู้พิการทางสายตาที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านดาราศาสตร์ และ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้พิการทางสายตา พบว่าคุณภาพนวัตกรรม อยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ในด้านความรู้สึกมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมาคือในด้านประโยชน์และ ในด้านการใช้งาน ซึ่งผลการประเมินนี้ในภาพรวมอยู่ในระดับ ซึ่งนวัตกรรมนี้ถือเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาสื่อการสอนที่ช่วยลดความเหลื่อมล้ำและส่งเสริมการศึกษาแบบเรียนรวมอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ผู้พิการทางสายตา, โมเดลจำลองกลุ่มดาว



## อุปกรณ์วิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือดจากลมหายใจโดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับสารอินทรีย์ระเหยแบบไม่รุกราน ลำพริบระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติแบบเรียลไทม์

ศุภวิชญ์ เข้มทอง<sup>1</sup>, ธัญพร บันลือศักดิ์<sup>1</sup> และ ลิขิต ทบประดิษฐ์<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

\*E-mail: 67supawit.khe@pccpnet.ac.th

### บทคัดย่อ

ตามข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข พบว่าในปี 2566 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกถึง 537 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง การตรวจวัดความเสี่ยงโรคเบาหวานในปัจจุบันยังคงต้องเจาะเลือดซึ่งก่อให้เกิดความเจ็บปวดและมีราคาสูง ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดความเสี่ยงโรคเบาหวานที่ไม่ต้องเจาะเลือด โดยใช้การวิเคราะห์สารระเหยอินทรีย์ (VOCs) ในลมหายใจ อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เซนเซอร์ MQ-3 , MQ-6 และ MQ-138 ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์ โดยการคำนวณค่าอัตราส่วนระหว่างความต้านทานของเซนเซอร์เมื่อสัมผัสกับแก๊สเป้าหมายและค่าความต้านทานเริ่มต้นของเซนเซอร์ภายใต้สภาวะอากาศสะอาด(Rs/R0) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถใช้อ้างอิงจากมาตรฐานความเข้มข้นในช่วง 5 , 10 , 15 , 20 และ 25 ppm ผ่านสูตร  $C1V1 = C2V2$  ซึ่งทำการทดสอบซ้ำ 5 ครั้งต่อระดับความเข้มข้นที่กำหนด ผลการทดลองพบว่า ค่า Rs/R0 ลดลงตามความเข้มข้นของสารอะซิโตน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของเซนเซอร์ประเภท Metal-Oxide Semiconductor (MOS) ในช่วงความเข้มข้นต่ำ 5 , 10 และ 15 ppm ค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูงอยู่ที่ ร้อยละ 15.0 , ร้อยละ 14.0 และ ร้อยละ 11.0 ตามลำดับ ที่ช่วงความเข้มข้น 20 และ 25 ppm เซนเซอร์ให้การตอบสนองแม่นยำขึ้น โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ร้อยละ 5.0 และ ร้อยละ 5.2 ตามลำดับ ค่าที่วัดได้ถูกแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านจอ LCD และสามารถส่งการแจ้งเตือนผ่าน Telegram ได้สำเร็จทุกครั้ง ซึ่งสามารถบอกได้ว่าอุปกรณ์ต้นแบบมีศักยภาพสำหรับใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองความเสี่ยงโรคเบาหวานแบบไม่ต้องเจาะเลือด ต้นทุนต่ำ และสามารถต่อยอดพัฒนาเพื่อใช้งานจริงในอนาคต

คำสำคัญ : สารระเหยอินทรีย์, ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32, โรคเบาหวาน



## การสร้างแบบจำลองของระบบฟาร์มกังหันอัจฉริยะ 4 in 1 ตีน้ำ ให้อาหาร วัตน้ำ ใช้ พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะ

รชนนท์ สุขกลับ<sup>1</sup>, สวภัทร ไทยยัง<sup>1</sup> และ ฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706370@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบฟาร์มกังหันอัจฉริยะแบบ 4 in 1 ซึ่งบูรณาการระบบตีน้ำ ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำ และระบบพลังงานแสงอาทิตย์เข้าไว้ในแพลตฟอร์มเดียว เพื่อแก้ปัญหาการเลี้ยงกุ้งด้วยแรงงานคนที่มีความเสี่ยงต่อความผิดพลาด เช่น การให้อาหารไม่สม่ำเสมอ การเติมออกซิเจนไม่เพียงพอ และต้นทุนค่าไฟฟ้าที่สูงจากการเปิดเครื่องตีน้ำตลอด 24 ชั่วโมง ระบบใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ร่วมกับเซนเซอร์วัดค่า pH และอุณหภูมิน้ำ เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบเรียลไทม์และควบคุมการทำงานของเครื่องตีน้ำและเครื่องให้อาหารโดยอัตโนมัติ ขณะที่แผงโซลาร์เซลล์ทำหน้าที่จ่ายไฟให้ระบบทั้งหมดแบบพึ่งพาตนเอง พร้อมทั้งพัฒนาเว็บไซต์/แอปพลิเคชันต้นแบบเพื่อแสดงผลข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ผ่านระบบออนไลน์ ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชันที่ออกแบบไว้ ตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ ควบคุมเครื่องตีน้ำและระบบให้อาหารได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตและกักเก็บพลังงานเพียงพอต่อการใช้งาน ส่งผลให้ลดภาระของผู้ดูแลฟาร์ม ลดต้นทุนด้านแรงงานและพลังงาน และช่วยรักษาสภาพแวดล้อมในบ่อเลี้ยงให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแบบจำลองนี้ในการนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นต้นแบบระบบเกษตรอัจฉริยะสำหรับฟาร์มขนาดเล็กถึงกลาง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเกษตรกรรมสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดต้นทุน และยั่งยืนต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** ฟาร์มกังหันอัจฉริยะ, IoT, ระบบอัตโนมัติ, พลังงานแสงอาทิตย์, เกษตรอัจฉริยะ





## อากาศยานไร้คนขับร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สำหรับตรวจสอบ สุขภาพปาล์มน้ำมันจากสภาพใบของต้นปาล์ม

บุญญพัฒน์ กังแอ<sup>1</sup>, กฤษณ ชุมแสงศรี<sup>1</sup> และ นายอดิสร เลื่องสกุลไพศาล<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง ตำบลบางรัก อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง 92000 ประเทศไทย

\*E-mail: 06372@pcshstrg.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอากาศยานไร้คนขับร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับตรวจสอบสุขภาพปาล์มน้ำมันจากสภาพใบต้นแบบประกอบด้วยโครงสร้างพอลิแล็กติกแอซิดที่ผลิตด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ระบบควบคุมการบิน Pixhawk โมดูลระบุตำแหน่ง SE100 หน่วยประมวลผล Raspberry Pi 4 และกล้อง Raspberry Pi Camera 3 โดยกำหนดเส้นทางบินด้วยโปรแกรม Mission Planner ระหว่างการทำงานโดรนบินตามจุดพิกัดที่กำหนดบันทึกภาพใบปาล์มน้ำมันและส่งภาพเข้าสู่แบบจำลองปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกใบปกติและใบที่มีความผิดปกติกระบวนการพัฒนาประกอบด้วยการออกแบบและประกอบโดรนการปรับเทียบระบบบินการเตรียมชุดข้อมูลภาพการฝึกแบบจำลองและการทดสอบภาคสนามในสวนปาล์ม น้ำมันผลการทดสอบพบว่าต้นแบบสามารถบินด้วยโหมดควบคุมและโหมดอัตโนมัติได้อย่างเสถียร มีระยะเวลาปฏิบัติการเฉลี่ย 18 นาทีโดยสำรองพลังงานเพื่อความปลอดภัย จากภาพที่บันทึกทั้งหมด 200 ภาพ มีภาพที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ 184 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 92 และแบบจำลองมีความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 90.0 ประสิทธิภาพของระบบได้รับอิทธิพลจากแสง ลม มุมกล้อง และความหลากหลายของลักษณะความผิดปกติ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาและแรงงานในการสำรวจ สนับสนุนการคัดกรองต้นปาล์มที่อาจมีปัญหา และจัดเก็บข้อมูลเพื่อช่วยวางแผนดูแลสวนได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ โครงสร้างแบบโมดูลยังสามารถต่อยอดด้วยกล้องหลายช่วงคลื่น กล้องความร้อน หรือระบบสร้างแผนที่สามมิติสำหรับงานเกษตรแม่นยำในอนาคต

**คำสำคัญ:** อากาศยานไร้คนขับ, ปาล์มน้ำมัน, ปัญญาประดิษฐ์, การประมวลผลภาพ, เกษตรแม่นยำ



การพัฒนาเบาะรองนั่งและแอปพลิเคชันติดตามผล สำหรับจำแนกท่านั่งด้วยปัญญาประดิษฐ์จากสัดส่วน  
การกระจายแรงกด เพื่อลดพฤติกรรมท่านั่งทำเสี่ยงและป้องกันออฟฟิศซินโดรม

ทวีศักดิ์ เสวตพานิชย์<sup>1</sup>, ณชภัฏกร หนูวรรณ<sup>1</sup> และ อภิเดช พงศ์แผ้ว<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล, ตำบล ฉลุง, อำเภอเมืองสตุล, จังหวัดสตุล 91140, ประเทศไทย

\*E-mail: thavesak.s@pccst.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของเบาะรองนั่งอัจฉริยะสำหรับตรวจจับและแจ้งเตือนท่านั่งแบบเรียลไทม์ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดออฟฟิศซินโดรม พร้อมทั้งพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับติดตามและวิเคราะห์พฤติกรรมท่านั่งในระยะยาว ระบบประกอบด้วยเซนเซอร์แรงกด FSR จำนวน 3 จุด และเซนเซอร์ MPU6050 สำหรับตรวจวัดการกระจายแรงกดและความเอียงของลำตัว ข้อมูลที่ได้ถูกประมวลผลเพื่อคำนวณสัดส่วนการกระจายแรงกด และวิเคราะห์ด้วยโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อจำแนกท่านั่งและประเมินความสมดุล เมื่อตรวจพบการนั่งผิดท่าหรือไม่สมดุล ระบบจะแจ้งเตือนผ่านจอแสดงผล OLED พร้อมสัญญาณเสียง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับท่านั่งได้ทันที และบันทึกข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันสำหรับติดตามแนวโน้มพฤติกรรมท่านั่งในระยะยาว กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 20 คน แบ่งเป็นนักเรียนทั่วไป 10 คน และนักเรียนที่มีอาการหรือมีความเสี่ยงต่อออฟฟิศซินโดรม 10 คน ผลการทดลองพบว่า หลังใช้งานเบาะต้นแบบ ระยะเวลาด้านการนั่งในท่าเสี่ยงลดลงจากร้อยละ 50.59 เหลือร้อยละ 33.45 หรือลดลงร้อยละ 17.14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) นอกจากนี้ โมเดลปัญญาประดิษฐ์สามารถจำแนกท่านั่งได้ด้วยมีความแม่นยำร้อยละ 93.3 จากการทดสอบแบบแยกผู้ใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในระดับสูง โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.32 จาก 5 คะแนน ระบบแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ช่วยให้ผู้ใช้รับรู้และปรับพฤติกรรมท่านั่งได้ทันที ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าระบบมีศักยภาพในการส่งเสริมสุขภาพท่านั่ง ลดระยะเวลาด้านการนั่งในท่าเสี่ยง และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อป้องกันออฟฟิศซินโดรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ออฟฟิศซินโดรม, เบาะรองนั่งอัจฉริยะ, การจำแนกท่านั่ง, ปัญญาประดิษฐ์, การกระจายแรงกด



## ปลั๊กพ่วงแจ้งเตือนการใช้ไฟเกิน

พัทธดนย์ บุรณิกภักษ์<sup>1</sup>, ยศวิชัย เดชจ้อย<sup>1</sup> และ พรตระกูล ภูเมือง<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กำแพงเพชร, ตำบลหนองปลิง, อำเภอเมืองกำแพงเพชร, จังหวัดกำแพงเพชร 62000, ประเทศไทย

\*E-mail: pcshskp@sesapkpp.go.th

### บทคัดย่อ

ปลั๊กพ่วงแจ้งเตือนการใช้ไฟเกิน เป็นปลั๊กพ่วงอัจฉริยะที่มีระบบตรวจวัดและแจ้งเตือนการใช้พลังงานไฟฟ้าของปลั๊กพ่วง ควบคุมการทำงานผ่าน Arduino Uno โดยสามารถวัดกระแสได้แบบเรียลไทม์ผ่านโมดูลเซ็นเซอร์วัดกระแสไฟ พร้อมแสดงผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าบนจอ LCD และแจ้งเตือนด้วยเสียง 2 ระดับ เมื่อโหลดไฟฟ้าถึงระดับที่กำหนด เพื่อให้ผู้ใช้ทราบและลดการใช้งานไฟฟ้า รวมไปถึงโครงปลั๊กที่ใช้อะคริลิกซึ่งเป็นฉนวนความร้อนสำหรับการใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานปลั๊กพ่วง สนับสนุนการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น ลดความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ไฟไหม้ และความเสียหายของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีต้นเหตุมาจากปลั๊กพ่วง เหมาะสำหรับใช้งานในครัวเรือน หรือผู้ที่ต้องการควบคุมและเฝ้าระวังการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

**คำสำคัญ :** ปลั๊กพ่วง, ไฟฟ้า, แจ้งเตือน



## ระบบเครื่องกลอย่างง่ายและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องตัดใบหอมแดง

กานต์ธิดา สันใจ<sup>1</sup>, นลพรรณ ทองอยู่<sup>1</sup>, อภิชาติ วรรณะวงศ์<sup>1</sup> และ ณัฐวดี ทาหลี<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลำปาง, ตำบลดอนไฟ, อำเภอแม่ทะ, จังหวัดลำปาง 52150, ประเทศไทย

\*E-mail: 00042nonlaphan@pcccr.ac.th

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงกล ต้นทุนการผลิต และระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดงโดยเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงหลังการเก็บเกี่ยว โดยได้วิเคราะห์ตัวแปรต่างๆดังนี้ ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงและการใช้เครื่องตัดใบหอมแดง โดยมีประสิทธิภาพเชิงกลอยู่ที่ร้อยละ 97.2 นอกจากนี้ต้นทุนการผลิตเครื่องตัดใบหอมแดงอยู่ที่ประมาณ 9,816 บาท และสุดท้ายระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดงมีค่าเท่ากับ 4 ปี 6 เดือน

คำสำคัญ: เครื่องตัดใบหอมแดง, ประสิทธิภาพเครื่องกล



## ศึกษาการเปรียบเทียบฟิล์มพลาสติกชีวภาพจากเซลลูโลสจากจอกหูหนูและผักตบชวา

ไพลิน จันศรี<sup>1</sup>, ปรัชญา มาตย์วิเศษ<sup>1</sup> และ กรรณิกา ศรีสมบัติ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ตำบลดงลิง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130, ประเทศไทย

\*E-mail: contact@pcshsksn.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดเซลลูโลสจากพืชน้ำสองชนิด ได้แก่ จอกหูหนู (*Salvinia cucullata*) และ ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes*) เพื่อนำมาผลิตฟิล์มพลาสติกชีวภาพ และเปรียบเทียบคุณสมบัติที่ได้จากทั้งสองชนิด โดยเริ่มจากการเก็บตัวอย่างพืชน้ำจากแหล่งธรรมชาติ นำไปตากแห้งและบดละเอียด จากนั้นต้มด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 1% w/v เพื่อกำจัดสิ่งเจือปน กรองด้วยผ้าขาวบางและล้างจนสะอาด ก่อนฟอกด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ความเข้มข้น 10% v/v เพื่อให้ได้เซลลูโลสบริสุทธิ์ จากนั้นทำให้แห้งและเก็บเป็นผงเซลลูโลส ขั้นตอนต่อไปคือการเตรียมสารละลายเซลลูโลสด้วยสารละลาย NaOH และยูเรียที่ความเข้มข้น 0.5% โดยมวลต่อปริมาตร พร้อมทั้งเตรียมสารละลายพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ที่ความเข้มข้น 2% แล้วนำมาผสมในอัตราส่วน 90:10 เพื่อขึ้นรูปเป็นฟิล์มชีวภาพ จากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติของฟิล์ม ได้แก่ การดูดซับน้ำ การแพร่ผ่านไอน้ำ และการย่อยสลายทางชีวภาพ ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าฟิล์มจากจอกหูหนูและผักตบชวามีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยฟิล์มจากจอกหูหนูมีแนวโน้มที่จะกันน้ำและกันความชื้นได้ดีกว่า ขณะที่ฟิล์มจากผักตบชวามีแนวโน้มที่จะย่อยสลายได้รวดเร็วกว่า

คำสำคัญ : ชีวเคมี, พอลิเมอร์, เคมี, พลังงานทดแทน



## การศึกษาผลการใช้ทรายแอมวร่วมกับสารลูมินอลเพื่อเป็นการบ่งชี้การปนเปื้อนเลือดในปัสสาวะแมว

รดา รวยทรัพย์<sup>1</sup>, ชิชณพงค์ พันธุ์ศรี<sup>1</sup>, ฉัตรชนน พันธุ์ศักดิ์<sup>1</sup> และ วรวัชร วัฒนฐานะ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สุพรรณบุรี, ตำบลทุ่งคอก, อำเภอสองพี่น้อง, จังหวัดสุพรรณบุรี 72110, ประเทศไทย

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, 50 ถนนงามวงศ์วาน, แขวงลาดยาว เขตจตุจักร, กรุงเทพมหานคร 10900, ประเทศไทย

\*E-mail: aimame2552@gmail.com

### บทคัดย่อ

โรคทางเดินปัสสาวะส่วนล่างผิดปกติในแมว (Feline Lower Urinary Tract Disease: FLUTD) เป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้บ่อยและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของแมวอย่างมีนัยสำคัญ โดยหนึ่งใน อาการสำคัญ คือภาวะปัสสาวะปนเลือด ซึ่งในระยะแรกมักมีปริมาณเลือดเพียงเล็กน้อยและยากต่อการ สังเกตด้วยตาเปล่า งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายลูมินอลในการ ตรวจสอบการปนเปื้อนของ เลือดในปัสสาวะแมวผ่านปฏิกิริยาเรืองแสงทางเคมี (chemiluminescence) อันเกิดจากการที่ลูมินอลทำ ปฏิกิริยากับธาตุเหล็ก ( $Fe^{2+}$ ) ในหมู่ฮีมของฮีโมโกลบิน ส่งผลให้เกิดการ ปลดปล่อยแสงสีน้ำเงินที่มีความยาว คลื่นประมาณ 425 นาโนเมตร การทดลองดำเนินการโดยเตรียม ตัวอย่างเลือดที่ในระดับความเข้มข้นต่างกัน ทั้งหมด 5 ระดับ และพ่นสารละลายลูมินอลลงบนตัวอย่าง ทรายแมวทั้งหมด 2 ชนิดที่ต่างกัน จากนั้นประเมิน ความเข้มการเรืองแสงทั้งด้วยการสังเกตด้วยตาเปล่าในที่มืด และวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเครื่อง photoluminescence spectrometer เพื่อยืนยันค่าความเข้ม แสงและความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้น ของเลือด ผลการศึกษาพบว่าสารลูมินอลสามารถตรวจพบ เลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ในทุกระดับความ เข้มข้นโดยเฉพาะในระดับความเข้มข้นเลือดระดับที่สอง จนถึงระดับที่สอง ซึ่งให้สัญญาณการเรืองแสงที่ ชัดเจนทั้งจากการวัดด้วยเครื่องมือและการสังเกตด้วยตา เปลาผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าสารละลายลูมินอลมี ศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นวิธีคัดกรองเบื้องต้นสำหรับ การตรวจหาเลือดในปัสสาวะแมวได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่ซับซ้อน ซึ่งอาจช่วยให้เจ้าของแมวสามารถเฝ้าระวังความเสี่ยงของโรค FLUTD ได้ตั้งแต่ระยะ เริ่มต้น และเพิ่มโอกาสในการเข้ารับการรักษา อย่างทันท่วงที

**คำสำคัญ :** โรคทางเดินปัสสาวะส่วนล่างผิดปกติในแมว (FLUTD), ลูมินอล (Luminal), การเรืองแสงทางเคมี (Chemiluminescence)







## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรมศาสตร์

- |                            |                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| 1. ดร.อมรรัตน์ สังข์สุวรรณ | มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย                        |
| 2. รศ.ดร.สุพจน์ สืบบุตร    | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี                      |
| 3. ผศ.ดร.พรจิตา ทิวทัศน์   | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่    |
| 4. อ.สมภาพ พัดจาด          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ |
| 5. รศ.ดร.กำธร ไชยลิก       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่    |
| 6. ผศ.ดร.พีรพัฒน์ สุทธิมาศ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                      |

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรมศาสตร์

- |                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| 1. อ.เพ็ญนภา สุวรรณวงศ์        | มหาวิทยาลัยทักษิณ                        |
| 2. ดร.ธนบูรณ์ ทองบัวศิริไล     | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                   |
| 3. ผศ.ดร.ชินพงศ์ อังสุโชติเมธี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ |
| 4. ผศ.ดร.ปัญญา นันทพงษ์        | มหาวิทยาลัยศิลปากร                       |
| 5. ผศ.สุวิมล มหศักดิ์สกุล      | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย      |
| 6. ดร.ปฐมพงษ์ ฉับพลัน          | มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช          |

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรมศาสตร์

- |                                 |                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.กิตติ ดันเมืองปัก      | มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย                     |
| 2. ผศ.ดร.ปวย อุ่นใจ             | มหาวิทยาลัยมหิดล                         |
| 3. รศ.ดร.มัลลิกา เจริญสุทธาสินี | มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์                    |
| 4. ดร.ธนิภา วศินยานุวัฒน์       | มหาวิทยาลัยทักษิณ                        |
| 5. ผศ.ดร.นริศรา ปิยะแสงทอง      | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                   |
| 6. รศ.ดร.ศิริพร ประดิษฐ์        | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ |

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรมศาสตร์

- |                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.กัลตวิทย์ วิทโยธารโกวิท | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                      |
| 2. ดร.ภัทรานุช ผงสุข             | มหาวิทยาลัยนเรศวร                           |
| 3. ผศ.ดร.วิษณุพล โสสายคำ         | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร                     |
| 4. ดร.วลัยฐา ราชคม               | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ |
| 5. ผศ.ดร.เยาวภา สุขพรมมา         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่    |
| 6. รศ.ดร.ธรรมาภรณ์ บุญช่วย       | มหาวิทยาลัยมหิดล                            |



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรมศาสตร์และดาราศาสตร์

- |                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| 1. รศ.ดร.ปพิชญา ชัยสกุล       | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                   |
| 2. ดร.ภาณุวัฒน์ ศรีสำราญ      | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ |
| 3. รศ.ดร.อารีเฟิน รัตมีศาสน์  | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 4. ผศ.ดร.บุษรา พัฒนศิริ       | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน  |
| 5. รศ.ดร.พรรณศิริ คำโอ อดมชัย | มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์                    |
| 6. ผศ.ดร.นรากรณ์ แก้วขาว      | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ |

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิสถาปัตยกรรม

- |                             |                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| 1. ดร.ฉิร ธาตพรรษวุฒิ       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ |
| 2. ดร.รัฐชัย วงศ์ธนวิจิต    | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่    |
| 3. ผศ.ดร.อัฐพล อีสสระ       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี          |
| 4. ผศ.ดร.ปิยนันท์ บุญพยัคฆ์ | มหาวิทยาลัยนเรศวร                           |
| 5. รศ.ดร.พีรพัฒน์ ทองนีก    | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                       |
| 6. ดร.ธนาธิป ลิ้มนา         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่    |



## ที่ปรึกษาและคณะกรรมการจัดทำเอกสาร

|                                |                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1. นายสมร ปาโท                 | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี            |
| 2. นายวันชัย อยู่ตรง           | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก            |
| 3. นายศักดิ์ดา คำใส            | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี              |
| 4. นายทวีศักดิ์ เจริญเตี้ย     | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี              |
| 5. นายกิตติชัย กรวยทอง         | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย                 |
| 6. นายศักดิ์อนันต์ อนันตสุข    | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์           |
| 7. นายวันสว่าง สิงห์ชัย        | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย            |
| 8. นายศักดิ์ รุ่งแสง           | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร            |
| 9. นายยอดเพชร งามคง            | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี            |
| 10. นายวิชัย ราชธานี           | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช       |
| 11. นายจักรี วัฒนะ             | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล                |
| 12. นายอิสรพล ปิ่นขจร          | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กาฬสินธุ์           |
| 13. นายวิรัช วันบรรเจิด        | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กำแพงเพชร           |
| 14. นายเสกสรรค์ ปิวศิลป์ศักดิ์ | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลำปาง               |
| 15. นายชาญณรงค์ โยธาพันธุ์     | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สระแก้ว             |
| 16. นางสาวภัทรา จันทร์สุพรรณ   | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สุพรรณบุรี          |
| 17. นายจิรศาสตร์ กุลรัมย์      | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุบลราชธานี         |
| 18. นางสาวชนิษฐา อำนักรมณี     | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง                |
| 19. นางสาวสุนทรี ชุมภูรัตน์    | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย         |
| 20. นางสาวกัญญามัก จุฑพลกุล    | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก         |
| 21. นางสาวสุมาลี มีสกุล        | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี           |
| 22. นายปรัชญากร ฮตมาลี         | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย              |
| 23. นางสาวเสาวคนธ์ ฉัตรวิไล    | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร         |
| 24. นายอิสระ ชุมศรี            | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์        |
| 25. นายณัฐวัชร โตสัจจะ         | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี         |
| 26. นายจาตุรนต์ พันธवास        | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี           |
| 27. นายสุทธิกานต์ เลหาณการ     | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี         |
| 28. นายสิทธิชัย แสงนิล         | รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย<br>นครศรีธรรมราช |



29. นายพิทักษ์พล อินมณเฑียร รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล
30. นายชานนท์ คำปิวทา รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ลำปาง
31. นายอภิชน นาชัยฤทธิ รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กาฬสินธุ์
32. นายชาติ เจริญชัย รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย กำแพงเพชร
33. นางสาวพเยาว์ แก้วตา รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย อุบลราชธานี
34. นายสุรัตน์ ชุ่มทอง รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สุพรรณบุรี
35. นางสาวเมธิศา ธรรมศรี รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย สระแก้ว
36. นายบัณฑิต หมื่นบาล รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง
37. นางกานดา ก้าวสัมพันธ์ รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง
38. นายพิฐพงศ์ ยวงใย รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง
39. นางจุฑามาศ แสนสุข รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง



## คณะกรรมการจัดทำเอกสาร

|                               |                                                       |                            |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. นางสาวชนิษฐา อำนักรณ์      | ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง | ประธานกรรมการ              |
| 2. นางสาวอาภาศรี ชุ่มชื่น     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | รองประธานกรรมการ           |
| 3. นางสาวปิยธิดา อุทก         | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 4. นางสาวจาวรรณ บุญชลาลัย     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 5. นายทรงศักดิ์ หมั่นนอม      | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 6. นางสาวพรรณพร ไพบูลย์       | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 7. นายณัฐกร ปลวัวร์           | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 8. นางพนัสสา ปลอดภัย          | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 9. นายกฤตกร สภาสันติกุล       | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 10. นางรัชดาภรณ์ บัณฑิต       | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 11. นางสาวปริยนันท์ ศรีสุวรรณ | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 12. นายสัณชัย เรืองอินทร์     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 13. นายอดิสร เลื่องสกุลไพศาล  | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 14. นางกิดาการ บุญยนิธิโชติ   | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 15. นางศิริขวัญ หนูพุทธิ      | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 16. นางสาวจาลิณี ฮั่นเย็ก     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 17. นายโชคชัย แก้วรุ่งฟ้า     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 18. นายธนาธิป นาแจ้ง          | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการ                    |
| 19. นางสุวิมล ถนอมผล          | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการและเลขานุการ        |
| 20. นายอภิสิทธิ์ จิตรหลวง     | ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง        | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |









# **The 6<sup>th</sup> PCSHS Science Symposium 2026**

***"DRIVING THE FUTURE WITH SCIENTIFIC INNOVATION"***