

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2555



บทคัดย่อปัญหาพิเศษ  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2555

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดบัวเพื่อน

|                  |                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวกนกฤษต์ มานะจิตต์ นางสาวกิงกาญจน์ เชวงภักดีเวทย์<br>นางสาวอรนิตา พิษมงคล |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา                                                                       |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์วุฒิพงษ์ ทองใบ                                                          |

งานวิจัยในครั้งนี้ศึกษาคุณสมบัติการยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดจากส่วน ก้าน ใบ ดอก เกสร ของบัว  
 ฝื่อน(*Nymphaea stellata* Wild) โดยศึกษาจากแบคทีเรียทั้ง 9 ชนิดแบ่งออกเป็นแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่  
*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* 980, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 และแบคทีเรีย  
 แกรมลบ ได้แก่ *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Pectobacterium carotovorum*, *Pseudomonas*  
*aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Serratia marcescens* จากผลการศึกษาพบว่าส่วนของเกสรบัวฝื่อน  
 ใบบัวฝื่อน ดอกบัวฝื่อน และก้านบัวฝื่อน สามารถยับยั้งแบคทีเรีย *Bacillus cereus* ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่า  
 เบี่ยงเบนมาตรฐาน (จำนวนครั้งที่เกิดการยับยั้ง) มิลลิเมตร ของเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดวงใสของการยับยั้งการ  
 เจริญ เท่ากับ  $10.8 \pm 3.2$  (5) ,  $8.8 \pm 2.2$  (5) ,  $9.5 \pm 2.3$  (4) และ  $10.0 \pm 2.0$  (5) ตามลำดับ และ  
 แบคทีเรียที่มีความต้านทานต่อสารสกัดเกสรบัวฝื่อน ใบบัวฝื่อน ดอกบัวฝื่อน และดอกบัวฝื่อน ส่วนใหญ่  
 คือ *Escherichia coli* ซึ่งผลสารสกัดจาก เกสร และใบบัวฝื่อน สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบและ  
 แบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่า สารสกัดจากดอกและก้านบัวฝื่อน

## ความหลากหลายของพืชสมุนไพรในบริเวณน้ำตกวิภาวดี อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

โดย นางสาวกนกวรรณ อุทยานิน และนางสาวสุชาวดี สมสำราญ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนิษฐาน ศรีนวล

สำรวจความหลากหลายของพืชสมุนไพรที่อยู่ในบริเวณน้ำตกวิภาวดี ตำบลตะกุกใต้ อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่ศึกษาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 เป็นระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร จากน้ำตกชั้นที่ 1 จนถึงน้ำตกชั้นที่ 9 พบพืชสมุนไพรในพื้นที่ทั้งสิ้นจำนวน 21 วงศ์ 30 สกุล 30 ชนิด นำตัวอย่างพืชสมุนไพรที่สำรวจได้ ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ และบรรยายลักษณะตามหลักอนุกรมวิธานพืช บันทึกการใช้ประโยชน์ของพืชสมุนไพรจากหมอชาวบ้าน และนำพืชสมุนไพรมาอัดเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เก็บรักษาไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าบุ่ง ป่าทาม บ้านโนนยาง อำเภอสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

โดย นางสาวสุนิสา คงคล้าย นางสาวจิรภา นามนัยและนางสาวพิชญา กล้าหาญ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. อนิษฐาน ศรีนวล

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าบุ่ง ป่าทาม บ้านโนนยาง อำเภอสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 21 วงศ์ 26 สกุล 28 ชนิด โดยศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวหรือการทำให้แผ่นใบใส และศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้น โดยการตัดตามขวางตัวอย่างด้วยใบมีดโกน (freehand section) ผลการศึกษาพบว่า พืชส่วนใหญ่ที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกันคือ แผ่นใบมีชั้นคิวตินหนา มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิวหรือสูงขึ้นมาเล็กน้อย (typical stomata) มีปากใบทั้งด้านบนและล่างของแผ่นใบ เซลล์พาลิเซด (palisade cell) เรียงตัวกันแน่น 1-2 ชั้น มีสารสะสมติดสีเข้มที่ชั้นมีโซฟิลล์ ก้านใบและลำต้นมีสารสะสมติดสีเข้มและเซลล์หลั่งสาร (secretory cell) กระจายอยู่บริเวณคอร์เทกซ์ (cortex) ลักษณะดังกล่าวเป็นการปรับตัวของพืชให้มีลักษณะโครงสร้างเนื้อเยื่อคล้ายกับพืชทนแล้งหรือพืชในบริเวณที่มีน้ำน้อย โดยมีการปรับโครงสร้างของใบให้มีการคายน้ำได้ดีในช่วงน้ำมากและมีการสะสมสารไว้มากในเซลล์พาราเควมาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นได้



## การแยกและคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยสีทในดินที่ผลิตเอนไซม์ในกลุ่มเซลลูเลสและเฮมิเซลลูเลส

โดย                                      นางสาวจิรฉัตร อินทร์โพธิ์, นายวชิรภัทร แคนยุกต์  
ภาควิชา                                    ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      ดร.พิชามัก สมบูรณ์ทรัพย์

แบคทีเรียชอบร้อน (thermophilic bacteria) ที่แยกได้จากแหล่งดินในพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความสามารถในการย่อยสลายเซลลูโลส (cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) โดยสังเกตได้จากการเกิดวงใส (clear zone) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ starch casein agar ที่มี 1% ของแหล่งสับสเตรทได้แก่ ไซแลน (xylan) คาร์บอกซีเมทิล เซลลูโลส (carboxymethyl cellulose หรือ CMC) และอะวิเซล (avicel) บ่มที่อุณหภูมิ 50°C ผลการทดลองพบว่าแบคทีเรียสายพันธุ์ TF1 เกิดวงใสขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อย่อยสลาย CMC ส่วน TF3 เกิดวงใสขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อย่อยสลาย avicel การจัดจำแนกสายพันธุ์แบคทีเรียด้วยการวิเคราะห์จากลำดับยีน 16S rDNA พบว่าสายพันธุ์ TF1 และ TF3 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *Actinomadura* sp. (99%) และ *Brevibacillus* sp. (99%) ตามลำดับ สำหรับสายพันธุ์ TP4 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *Thermoactinomyces* sp. (99%) การทดสอบการผลิตเอนไซม์เพื่อหากิจกรรมเอนไซม์จำเพาะ (specific activity) ของสายพันธุ์ TF1 และ TF3 พบว่าเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวที่มีเปลือกข้าวโพด (corn cob) เป็นแหล่งคาร์บอนที่อุณหภูมิ 50°C TF1 และ TF3 ผลิตเอนไซม์ xylanase ได้มากที่สุดเท่ากับ 132.6 และ 122.5 U/mg ตามลำดับ และเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวที่มีขังข้าวโพด (corn hull) เป็นแหล่งคาร์บอน TF1 และ TF3 ผลิตเอนไซม์ avicelase เท่ากับ 115.6 และ 60.2 U/mg ตามลำดับ การผลิตเอนไซม์จากเชื้อแบคทีเรียมีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากเป็นเอนไซม์ที่สามารถนำมาย่อยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี

โดย นางสาวนัฐกานต์ พิทักษ์เสาวภาพ และนางสาวเสาวนีย์ ประสาทแก้ว  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา เกตุวดี อินเสียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขจีนาฏ โพธิเวสกุล  
และอาจารย์วันชาติ สุ่มโนจิตราภรณ์

รางจืด (*Thunbergia laurifolia* Lindl.) เป็นพืชสมุนไพรนำมาใช้รักษากันอย่างแพร่หลายในการดับร้อนและถอนพิษ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยศึกษารางจืดกับการยับยั้งแบคทีเรียบางชนิดได้ รางจืดจึงเป็นพืชที่น่าสนใจและนำมาศึกษาวิจัย ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคโดยนำตัวอย่างใบรางจืดมาสกัดหยาบด้วยน้ำและสกัดหยาบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสารสกัดหยาบที่ได้มาทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *Escherichia coli* *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus subtilis* พบว่า รางจืดที่สกัดหยาบด้วยน้ำไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียทั้งสามชนิดได้ แต่ส่วนที่สกัดหยาบด้วยในเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้น 100 mg/ml นั้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ *Escherichia coli* ( $2.19 \times 10^6$  CFU./ml) ได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus subtilis*

## ฤทธิ์ต้านจุลชีพของสารสกัดจากแค

โดย นางสาวชลพรรณ จันทร์กลิ่นหอม นางสาวนลินรัตน์ งามแสง และนางสาวสุภาวดี สอาดดิษฐ์

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.วุฒิพงษ์ ทองใบ

แค (*Sesbania grandiflora* Desv.) เป็นไม้พุ่มบ้านซึ่งคนไทยรู้จักกันมานาน ซึ่งนอกจากจะนิยมนำดอกมาประกอบอาหารที่รู้จักกันในนามว่า “แกงส้มดอกแค” แล้ว แคยังมีประโยชน์ในด้านการเป็นพืชสมุนไพรอีกด้วย เช่น รากใช้แก้เสมหะ แก้กลม เปลือกใช้แก้ท้องผูก ใบใช้แก้ปวดศีรษะ ดอกใช้รักษาแผล เป็นต้น และแคยังเป็นพืชที่ปลูกได้ง่ายทั้งยังเป็นไม้พุ่มบ้านของประเทศไทย จึงคิดว่าน่าจะนำดอกแคมาศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค โดยนำส่วนต่างๆของดอกแคมาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคและอาการผิดปกติต่างมากมายต่อผู้บริโภค เช่น โรคท้องร่วง เป็นต้น ดังนั้นหากส่วนประกอบใดของดอกแคมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ให้โทษได้ดีก็ควรที่จะนำมาส่วนประกอบนั้นๆของดอกแคมาศึกษาและพัฒนาใช้ประโยชน์ต่อไป ไม่ว่าจะเป็นในด้านอุตสาหกรรมอาหาร หรือการผลิตรักษาโรค ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณเป็นอย่างมากแล้วยังเป็นการช่วยอนุรักษ์พันธุ์ไม้ของประเทศไทยอีกด้วย ในการดำเนินงานเราศึกษาโดยการสกัดสารจากส่วนของดอกแคและใบแค โดยการใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เอทานอล เมทานอล และอะซิโตน และนำสารสกัดไปทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในอาหาร 9 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* , *Pectobacterium carotovorum* , *Pseudomonas aeruginosa* , *Bacillus cereus* , *Serratia marcescens* , *Shigella dysenteriae* , *Salmonella typhi* , *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. และ *Staphylococcus aureus* 980 โดยใช้วิธี Disc Diffusion Test และทดสอบอย่างละ 5 ครั้ง ประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวสังเกตได้จากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ clear zone ที่เกิดขึ้น ซึ่งผลการทดลองที่ออกมาพบว่าเฉพาะ *Pectobacterium carotovorum* , *Salmonella typhi* และ *Staphylococcus aureus* 980 ที่เห็นบริเวณที่เกิด clear zone ขนาดกว้างและชัดเจน



## กายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ฝ้าย (Malvaceae) บางชนิดในประเทศไทย

โดย นางสาวอิติญาพร ทองเมือง นางสาวสุรพรี วงษ์อุดม และนางสาวสุมารินทร์ สังข์ทอง

ภาควิชา ชีววิทยา (กศ.บ.)

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนิษฐาน ศรีนวล

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ฝ้าย จำนวน 8 สกุล 19 ชนิด ได้แก่ สกุล *Abelmoschus* 2 ชนิด สกุล *Abutilon* 1 ชนิด สกุล *Decaschistia* 1 ชนิด สกุล *Gossypium* 2 ชนิด สกุล *Hibiscus* 7 ชนิด สกุล *Sida* 4 ชนิด สกุล *Malvaviscus* 1 ชนิด สกุล *Urena* 1 ชนิด โดยวิธีการลอกผิวใบและการตัดตัวอย่างด้วยมือ (freehand section) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้น ผลการศึกษาพบว่า พืชที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกันคือ การมีขนรูปดาว (stellate trichome) ผลึกรูปดาว (druse crystal) เซลล์แพลลิสเขตติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเฉพาะผิวใบด้านบนและการมีสารสะสมติดสีแดง ส่วนลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา ได้แก่ การมีขนต่อม (glandular trichome) รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ปริมาณสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของสารสะสมที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง อย่างไรก็ตามการแบ่งกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ไม่สัมพันธ์กับการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

## การเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมเพื่อชักนำเซลล์แขวนลอยของพืชสมุนไพรฮว่านจ็อก (พญาพาน)

โดย นายอนวัช ไช่ขาว

นายภูวดล สำลี

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.รัชก โคโต

**ฮว่านจ็อกหรือพญาพาน** (*Pseuderatherum Platiferum*) เป็นพืชสมุนไพรที่มีต้นกำเนิดจากประเทศเวียดนาม นิยมนำไปสดมารับประทานเพื่อลดความดันโลหิตและลดระดับน้ำตาลในเลือด การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาช่วยในการขยายพันธุ์พืชหรือชักนำเซลล์แขวนลอยเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ยา จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพการใช้ประโยชน์จากสมุนไพร งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมเพื่อชักนำเซลล์แขวนลอยของฮว่านจ็อก

การชักนำเซลล์แขวนลอยในสูตรอาหาร MS ที่เติมวิตามิน Gamborg medium (B5) และเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต 6-benzyladenine (BA) 0,0.25,0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D) 0.25 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบว่าในสูตรอาหาร MS ที่เติม BA และ 2,4-D ที่มีความเข้มข้นสูงสามารถชักนำให้เกิดเซลล์แขวนลอยได้จำนวนมาก โดยสูตรอาหาร MS ที่เติม BA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 2,4-D 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดเซลล์แขวนลอยที่มี Package Cell Volume (PCV) 0.208 มิลลิตร ได้น้ำหนักสด 0.428 กรัม และน้ำหนักแห้ง 0.125 กรัม

## ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ Annonaceae บางชนิดในประเทศไทย

|                  |                                                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวเบญญา โชคชัยพรรักษ์ นางสาววิภาดา สังข์ทอง และนาย ภูวนาท คงแก้ว |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา                                                             |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ดร.อนิษฐาน ศรีนวล                                                    |

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย จำนวน 30 ชนิด 9 สกุลคือ *Artabotrys*, *Cananga*, *Goniothalamus*, *Melodolum*, *Miliusa*, *Mitrephora*, *Polyalthia*, *Sageraea* และ *Uvaria* โดยวิธีการลอกผิวใบหรือการทำให้แผ่นใบใส และการตัดตามขวางของแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้น ด้วยใบมีดโกน พบว่าพืชที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกันคือ การมีปากใบแบบพาราไซติก (paracytic stomata) และมีแผ่นใบเป็นแบบ bifacial ส่วนลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกและระบุชนิดพืชได้แก่ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) ชนิดของไตรโคม (trichome) และชนิดของสารสะสม

## การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดหยาบของผักเชียงน้อยและขุนฉ่าย

### Growth Inhibition of Bacteria From Crude Extract of *Brassica juncea* var. *muticeps* and *Brassica juncea*

โดย นางสาวปวีณา สริมา และ นางสาววิภาพร นันทศรี

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมนโจิตรารมณ์ และ ผศ. ขจีนาฏ โพธิเวชกุล

ผักเชียงน้อย (*Brassica juncea* var. *multiceps* N.Tsen & S.N.Lee) และขุนฉ่าย (*Brassica juncea* (L.) Czern) เป็นพืชในวงศ์ผักกาด (*Brassicaceae*) ซึ่งพบได้เฉพาะในบางท้องถิ่น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาตัวยาจากสมุนไพรพื้นบ้านได้อีกด้วย ในด้านการวิจัยมีการศึกษาพืชวงศ์ *Brassicaceae* ในการยับยั้งจุลินทรีย์ (Sabti jasim,2012) สำหรับผักเชียงน้อย (*B. juncea* var. *multiceps*) และขุนฉ่าย (*B. juncea*) ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก และยังไม่มีรายงานการทดลองเกี่ยวกับการสกัดสารจากผักเชียงน้อยและขุนฉ่ายที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากผักเชียงน้อย (*Brassica juncea* var. *multiceps* N.Tsen & S.N.Lee) และขุนฉ่าย (*Brassica juncea* (L.) Czern) ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ได้ทำการทดลองโดยวิธีการสกัดหยาบด้วยน้ำ และเอธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ได้ทดสอบกับแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Bacillus subtilis* ( $5.8 \times 10^2$  CFU./ml), *Staphylococcus aureus* ( $6.4 \times 10^2$  CFU./ml) และ *Escherichia coli* ( $7.1 \times 10^2$  CFU./ml) ทดสอบโดยการวาง paper disc ที่ชุบสารสกัดหยาบของผักเชียงน้อยและขุนฉ่ายวางลงบนเชื้อในจานเพาะเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดหยาบด้วยน้ำไม่สามารถยับยั้งแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดได้ ส่วนสารสกัดหยาบด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเริ่มต้นจากน้ำหนักแห้งของใบผักเชียงน้อยและใบขุนฉ่ายอย่างละ 15 กรัม สามารถยับยั้ง *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* ได้ แต่สารสกัดจากผักเชียงน้อยมีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* ได้ดีกว่าสารสกัดจากผักขุนฉ่าย ส่วน *Escherichia coli* สารสกัดจากพืชทั้งสองชนิดนี้ไม่สามารถยับยั้งได้

## การศึกษาผลของสารปนเปื้อนในน้ำต่อการ Regeneration ของOligochaete

โดย นายพรเทพ เกื้อกิจ, นางสาวดาวัลย์ บุญวงศ์, นายประพนธ์ สุดตา  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.นลินา ประไพรัชสิทธิ์

น้ำเน่าเสียจัดเป็นปัญหาที่สำคัญมาก เป็นผลมาจากการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมไปถึงไส้เดือนน้ำ สารปนเปื้อนในน้ำเสียนั้นจะยับยั้งการงอกใหม่ของไส้เดือนน้ำซึ่งเป็นการซ่อมแซมตัวเองชนิดหนึ่งที่ทำให้ไส้เดือนน้ำสามารถดำรงชีวิตและขยายเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ แต่สารปนเปื้อนในน้ำที่มากขึ้นทำให้ไส้เดือนน้ำมีปริมาณที่ลดลง และไม่สามารถเจริญได้อย่างเต็มที่ จึงเกิดความไม่สมดุลของระบบนิเวศภายในน้ำ ทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆในน้ำมีวิธีการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนไปจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารปนเปื้อนในน้ำ และการลดจำนวนลงของไส้เดือนน้ำที่เป็นปัจจัยทางด้านอาหาร และเป็นส่วนหนึ่งของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ เพราะฉะนั้นเราจึงต้องศึกษาสารปนเปื้อนในน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการงอกใหม่ของไส้เดือน สารที่เราใช้ในการทดลองนี้คือ สารฟอสเฟต การทดลองจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ศึกษาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเมื่อเลี้ยงไส้เดือนน้ำในน้ำที่มีสารปนเปื้อนที่ความเข้มข้นต่างกัน ส่วนที่ 2 ศึกษาการเกิด regeneration ของไส้เดือนน้ำ ส่วนที่ 3 ศึกษาผลของสารปนเปื้อนในน้ำที่มีผลต่อการ regenerate ของไส้เดือนน้ำ ผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นที่จะใช้ในการศึกษาการเกิด regeneration ของไส้เดือนน้ำมีความเข้มข้นอยู่ที่ 0.001 g/ml เพราะเป็นความเข้มข้นที่มากที่สุดที่ไส้เดือนน้ำสามารถมีชีวิตรอดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปใช้เลี้ยงไส้เดือนน้ำที่ได้ทำการตัดตรงส่วนกลางให้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหัว และส่วนหาง พบว่าค่าเฉลี่ยของความยาวส่วนหัวของไส้เดือนน้ำของชุดควบคุมเมื่อเปรียบเทียบกับชุดสารละลายที่ความเข้มข้น 0.001 g/ml มีแนวโน้มไปทางเดียวกัน คือ มีการเพิ่มขึ้น ซึ่งชุดควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าชุดสารละลายที่ความเข้มข้น 0.001 g/ml ส่วนค่าเฉลี่ยของความยาวส่วนหางของไส้เดือนน้ำของชุดควบคุมเปรียบเทียบกับชุดสารละลายที่ความเข้มข้น 0.001 g/ml มีแนวโน้มไปทางเดียวกัน คือ มีการลดลง ซึ่งชุดควบคุมมีแนวโน้มลดลงเท่ากับชุดสารละลายที่ความเข้มข้น 0.001 g/ml

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบกล้วย (*Spathiphyllum cannifolium* (Dryand.) Schott ) จากส่วนก้านช่อดอก  
และใบอ่อนของต้นโตเต็มวัยในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

โดย นางสาวพิมพ์พิจิตร ไชยเจริญชัย และนางสาวสาวิตรี จันทร์นาลาว

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมโนจิตรภรณ์

เดหลีใบกล้วย (*Spathiphyllum cannifolium* (Dryand.) Schott ) เป็นไม้ประดับที่นิยมนำมาปลูก  
เพื่อใช้ในการประดับตกแต่ง เพราะมีช่อดอกและใบประดับที่สวยงาม อยู่ในวงศ์ Araceae การขยายพันธุ์เดหลี  
ใบกล้วยโดยทั่วไป นิยมใช้การแยกหน่อ การขยายพันธุ์ด้วย วิธีการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อจึงเป็น อีกหนึ่งวิธีที่ทำให้  
เดหลีใบกล้วยเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในการศึกษาของงานวิจัยได้ทำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เดหลีใบกล้วยจากก้าน  
ช่อดอก (stalk) และใบอ่อน (young leaf) โดยศึกษาหาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต กลุ่ม  
ไซโตไคนิน BA (benzylaminopurine) และกลุ่มออกซิน NAA (1- naphthaleneacetic acid) ที่เหมาะสม  
กับการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อบริเวณก้านช่อดอกและใบอ่อน โดยใช้อาหารสูตร MS (Murashige and  
Skoog, 1962) เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 4 ระดับ ได้แก่ 0, 10, 30 และ 60  $\mu\text{M}$  และ  
NAA ความเข้มข้น 4 ระดับ ได้แก่ 0, 10, 30 และ 60  $\mu\text{M}$  จากการทดลองพบว่า ก้านช่อดอกในอาหารสูตร  
MS (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญ BA และ NAA ขึ้นส่วนพืชไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ส่วนใบอ่อนขึ้นส่วน  
พืชมีการเปลี่ยนแปลงในอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ NAA โดยมีสัดส่วนความเข้มข้น BA  
10  $\mu\text{M}$  และ NAA 60  $\mu\text{M}$  สามารถชักนำให้ขึ้นส่วนพืชเกิดยอดได้ดีที่สุด พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ สัปดาห์  
ที่ 3 ขึ้นส่วนพืชมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น สัปดาห์ที่ 7 เกิดตุ่มบริเวณขอบขึ้นส่วนพืช สัปดาห์ที่ 11 ตุ่มที่เกิดขึ้น  
บริเวณขอบใบมีการพัฒนาเป็นยอด และสัปดาห์ที่ 15 เกิดยอดจำนวนเพิ่มมากขึ้น

ความสามารถในการทนเค็มและอิทธิพลของกรดแอบไซซิกจากภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้น  
ข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีและข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุงในสภาวะเครียดจากความเค็ม

โดย นางสาววารภรณ์ พลศักดิ์ นางสาวสุนันตกาญจน์ ภาศิริณ  
นางสาวสุจิตา ปานพุ่ม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.สุขุมารณ์ แสงงาม

ข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีและข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้ที่มีความสำคัญและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงอีกทั้งปัจจุบันเป็นที่ต้องการของกลุ่มคนรักสุขภาพเป็นอย่างมาก การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีเปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุงในสภาวะเครียดจากความเค็ม และอิทธิพลของกรดแอบไซซิกต่อความสามารถในการทนเค็มของข้าวทั้งสองพันธุ์ โดยทำการปลูกต้นกล้าข้าวอายุ 30 วันในสารละลายธาตุอาหารสูตรดัดแปลง WP no.2 ที่มีสารละลายโซเดียม-คลอไรด์ความเข้มข้น 0 30 60 90 และ 120 มิลลิโมลาร์ เป็นเวลา 25 วัน พบว่าเมื่ออยู่ในสภาวะเครียดจากความเค็ม ข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีมีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นและราก ความยาวราก ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม มากกว่าข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แต่ข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุงมีความยาวต้นมากกว่าข้าวเล็บนกปัตตานี จากนั้นปลูกต้นกล้าข้าวในสารละลายธาตุอาหารสูตรดัดแปลง WP no.2 ที่มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0 80 85 และ 95 มิลลิโมลาร์ เป็นเวลา 25 วัน เพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ข้าวทั้งสองพันธุ์สามารถทนต่อความเครียดจากความเค็มได้ พบว่าที่ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 80 มิลลิโมลาร์ ข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีสามารถรักษาน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งต้นและรากและมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมมากกว่าข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ข้าวสังข์หยดพัทลุงมีความยาวต้นมากกว่าข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานี แต่ความยาวรากของข้าวทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังนั้นข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีน่าจะมีความสามารถในการทนความเค็มได้ดีกว่าข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง

ต้นข้าวที่พ่นด้วยสารละลายกรดแอบไซซิกจากภายนอกความเข้มข้น 0 50 และ 100 ไมโครโมลาร์ ภายใต้สภาวะเครียดจากความเค็ม พบว่าที่ความเข้มข้นของกรดแอบไซซิก 100 ไมโครโมลาร์ มีผลให้ข้าวเล็บนกปัตตานีมีความยาวต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากกว่าข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง ในขณะที่น้ำหนักสดต้นและราก น้ำหนักแห้งต้นและราก ความยาวราก และปริมาณคลอโรฟิลล์บี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังนั้นการพ่นกรดแอบไซซิกจากภายนอกที่ความเข้มข้น 100 ไมโครโมลาร์ ให้กับต้นข้าวพันธุ์เล็บนกปัตตานีมีแนวโน้มที่ช่วยชักนำให้ต้นข้าวปรับตัวภายใต้สภาวะเครียดจากความเค็มได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับต้นข้าวที่ไม่ได้รับการพ่นด้วยกรดแอบไซซิก

## ความหลากหลายของพืชสมุนไพรบริเวณหน่วยอนุรักษ์และจัดการป่าต้นน้ำพะโต๊ะ อำเภopheโต๊ะ จังหวัดชุมพร

โดย นางสาวสุกัญญา คัยทรัพย์ และนางสาวอุษาวณิ จิตราวุธ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. อนิษฐาน ศรีนวล

ศึกษาความหลากหลายของพืชสมุนไพรในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ บริเวณหน่วยอนุรักษ์และจัดการป่าต้นน้ำพะโต๊ะ (ต้นน้ำพะโต๊ะ) อำเภopheโต๊ะ จังหวัดชุมพร สํารวจและเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2555 ถึงเดือนมกราคม 2556 ทำการศึกษาเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร พบพืชทั้งหมด 24 วงศ์ 30 สกุล 30 ชนิด นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อทำเป็นพรรณไม้อ้างอิง อีกส่วนหนึ่งนำมาระบุชื่อวิทยาศาสตร์ และบรรยายลักษณะพืชตามหลักอนุกรมวิธาน เก็บรักษาตัวอย่างพืชไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



การกระตุ้นของ 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid ต่อชิ้นส่วนพืชกระดุมแดง (*Hoya pubicalyx* Merr.) ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

โดย นางสาวสุธัญญา สายทองคำ และนางสาวปาริชาติ ฮวดยิ่ง  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมโนจิตรารณ

โศย่ากระดุมแดง (*Hoya pubicalyx* Merr.) อยู่ในวงศ์ Asclepiadaceae เป็นไม้ดอกที่สวยงามได้รับความนิยมนำมาปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ จึงนำมาขยายพันธุ์ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) เพื่อศึกษาการกระตุ้นของ 2,4-D ต่อชิ้นส่วนพืชกระดุมแดงจากส่วนของ ปล้อง ข้อ และใบในสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช MS (1962) ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้นที่ระดับ 4, 8, 10, 12 และ 14 ไมโครโมลลาร์ริต ( $\mu\text{M}$ ) จากการทดลองพบว่าการเพาะเลี้ยงทุกชิ้นส่วนพืชในสูตรอาหาร MS (1962) ที่ไม่ได้เติม 2,4-D และชิ้นส่วนใบที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม 2,4-D ทุกความเข้มข้นไม่พบการเปลี่ยนแปลง ส่วนการทดลองที่ใช้ชิ้นส่วนปล้องในสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม 2,4-D ทุกความเข้มข้น สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นของ 2,4-D 4  $\mu\text{M}$  สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสของชิ้นส่วนปล้องได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัส 33.33 เปอร์เซ็นต์ และชิ้นส่วนข้อที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 4  $\mu\text{M}$  สามารถชักนำให้เกิดยอดได้เพียงสูตรเดียว โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 20 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายพอลิแลคไทด์ด้วยเชื้อ *Actinomyces keratinilytica*  
สายพันธุ์ T16-1 โดยใช้การหมักแบบแห้ง

โดย นางสาวกานต์นภัส กิตติธนาวิรุณ และ นางสาววิภาดา มากดี  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุขมาภรณ์ สุขชุม

ปัจจุบันขยะที่เป็นพลาสติกซึ่งผลิตจากกระบวนการปิโตรเคมีเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญเนื่องจากการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ เช่น การเผาหรือการปล่อยทิ้งตามพื้นดิน ล้วนก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เนื่องจากพลาสติกเหล่านี้ไม่สามารถย่อยสลายได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้น จึงได้มีการคิดค้นพลาสติกชนิดใหม่ ซึ่งเป็นพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ รวมทั้งผลิตจากกระบวนการทางชีวภาพ เช่น poly-L-lactide (PLA), poly-β-hydroxybutyrate (PHB) เป็นต้น โดยปัจจุบันได้เริ่มมีการนำมาใช้กันมากขึ้น ดังนั้นเมื่อมีความสนใจในการนำพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพเหล่านี้มาใช้ในปริมาณที่มากขึ้น จึงต้องคำนึงถึงวิธีการในการกำจัด โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายพอลิแลคไทด์หรือพลาสติกPLA โดยเอนไซม์จากเชื้อ *Actinomyces keratinilytica* สายพันธุ์ T16-1 ซึ่งเป็นแอคติโนมัยซีทที่มีรายงานว่าสามารถผลิตเอนไซม์ย่อยสลาย PLA ได้สูง ด้วยกระบวนการหมักแบบแห้ง (solid state fermentation) และจากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญและการผลิตเอนไซม์โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ one factor at time ซึ่งทำการศึกษาระยะเวลาในการหมัก, ค่าพีเอชของอาหารเลี้ยงเชื้อ, อุณหภูมิในการหมัก, แหล่งไนโตรเจนและปริมาณเชื้อเริ่มต้น พบว่า เมื่อใช้ปริมาณเชื้อเริ่มต้นเท่ากับ 5 ml ในอาหารเลี้ยงเชื้อพีเอชเท่ากับ 6 ที่มี Beef extract เป็นแหล่งไนโตรเจน ที่อุณหภูมิการหมัก 45°C เป็นเวลา 6 วัน มีกิจกรรมของเอนไซม์ในการย่อยสลายพอลิแลคไทด์หรือพลาสติกPLA สูงที่สุดเท่ากับ 10.22 U/ml

## การศึกษาลักษณะของเฟจที่แยกได้จากอาหารหมักพื้นเมืองประเทศไทย

โดย                                      นางสาวเกศินี ศรีสุรพล และ นางสาวณัฐวรรณ เสนาะจิตร  
ภาควิชา                                    ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      ผศ.ดร.อรอนงค์ พริงสุลกะ

ปัญหาสำคัญในการผลิตอาหารหมักคือ การติดเชื้อแบคทีริโอเฟจ (bacteriophage) หรือเฟจ ซึ่งเมื่อหัวเชื้อมีการติดเชื้อด้วยเฟจจะทำให้การสร้างกรดแลคติกเกิดช้า และอาจทำให้การหมักล้มเหลว โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจทำให้สูญเสียหัวเชื้อที่ดีที่สามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการแยกและศึกษา ลักษณะของเฟจของแบคทีเรียกรดแลคติกที่ได้จากผลิตภัณฑ์อาหารหมัก ได้แก่ ปลาาร้า ปลาสามั แหนม รวมทั้ง การศึกษารูปแบบ DNA ของ bacteriophage และการศึกษารูปร่างของเฟจที่แยกได้ จากการศึกษาพบว่า สามารถแยกแบคทีเรียกรดแลคติกได้ทั้งหมด 25 ไอโซเลท จากปลาสามั และเมื่อนำแบคทีเรียกรดแลคติกมา แยกเฟจพบว่า สามารถแยกเฟจได้ 1 ตัว คือ  $\Phi$ PS2 ซึ่งโฮสต์ของเฟจนี้ คือแบคทีเรีย PS2 และเมื่อศึกษารูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านพบว่า เฟจ  $\Phi$ PS2มีส่วนหัวเป็นรูปหกเหลี่ยมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 62.5 นาโนเมตร มีส่วนหางยาว 166.6 นาโนเมตร ไม่สามารถยึดหดได้และไม่มีซีทห่อหุ้ม จึงจัดอยู่ใน Family Siphoviridae และเมื่อสกัดดีเอ็นเอของเฟจแล้วนำมาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 6 ชนิดคือ HindIII, PstI, EcoRV, SacI, MluI และ SalI พบว่า ดีเอ็นเอของเฟจไม่ถูกตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะทั้ง 6 ชนิดจึงควรเลือกใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดอื่นที่เหมาะสมต่อไป จากการศึกษาผลของเฟจต่อการหมักปลาสามั พบว่า การมีเฟจที่สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อกับแบคทีเรียที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการหมักจะทำให้การหมักใช้เวลานานกว่าการหมักปลาสามัที่มีหัวเชื้อเริ่มต้นที่ไม่มีเฟจปนเปื้อน เนื่องจากเฟจจะไปทำให้เชื้อแบคทีเรียเกิดการติดเชื้อเพื่อเพิ่มจำนวนของเฟจ ทำให้ปริมาณเชื้อลดลงจึงสามารถผลิตกรดออกมาได้น้อย ส่งผลให้ค่าความเป็นกรดต่างของอาหารลดลงได้ช้า ในขณะที่เฟจยังสามารถอยู่รอดได้เป็นเวลา 2 วัน แต่จะไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ จากผลการทดลองนี้ทำให้สามารถยืนยันว่าเฟจยังคงเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตอาหารหมักทุกประเภท และการปนเปื้อนด้วยเฟจในอาหารหมักนับเป็นปัญหาหลักในระดับอุตสาหกรรม

## การแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์ไลเปสเพื่อผลิตไบโอดีเซล

โดย นางสาวชนากานต์ แต่สกุล และ นายชินนทร์ หัตถการุณย์  
ภาควิชา ชีววิทยา สาขาจุลชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ขจีนาฏ โพธิเวสกุล

ปัจจุบันการใช้พลังงานในการดำรงชีวิตเป็นเรื่องนี้สำคัญในระดับหนึ่ง เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ความต้องการของมนุษย์เพิ่มมากขึ้นดังนั้นพลังงานที่ถูกใช้สูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลต่อราคาของพลังงาน เช่น น้ำมันดิบมีค่าสูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน การคิดค้นเพื่อที่จะหาพลังงานทางเลือกมาทดแทนพลังงานที่ถูกใช้ไปอย่างมากจึงมีบทบาทสำคัญในหลายด้านทั้งทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม คมนาคม ไบโอดีเซลเป็นพลังงานเชื้อเพลิงที่ผลิตจากทรัพยากรหมุนเวียนซึ่งไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมสามารถผลิตได้ทั้งจากวิธีการทางเคมีและวิธีการทางชีวภาพในแง่การผลิตทางชีวภาพมีข้อดีกว่าทางเคมีเนื่องจากต้นทุนต่ำกว่า และลดปัญหาในขั้นตอนการผลิตที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งการผลิตไบโอดีเซลทางชีวภาพใช้กระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันที่เร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ไลเปส

งานวิจัยนี้ได้ทำการแยกเชื้อและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ไลเปสโดยแยกเชื้อจากดินบริเวณต้นปาล์ม สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด 14 ไอโซเลท พบว่าไอโซเลท FB2 มีแอกติวิตีของเอนไซม์ไลเปสสูงสุดเป็น 79.02 unit/ $\mu$ g protein การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลของ whole cell lipase ของไอโซเลท FB2 และไอโซเลท A6 ซึ่งทำการแยกมาแล้วพบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือการใช้ไขมันปาล์ม 0.5 g บ่มกับ FB2 0.35 g หรือ A6 1.5g, 0.1M ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 124  $\mu$ l ที่อุณหภูมิ 45°C เขย่า 250 rpm. เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และเติมเมทานอลทุก 24 ชั่วโมง 3 ครั้งครั้งละ 90  $\mu$ l สำหรับ FB2 หรือครั้งละ 30  $\mu$ l สำหรับ A6

## การศึกษาลักษณะของเฟจ T 25 ของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกจากนมเปรี้ยว

โดย นางสาวฉันทชนก รุกขวัฒนกุล และนางสาวสุชาดา จิตตรีมิตร  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.อรอนงค์ พริงศ์กุละ

การติดเชื้อแบคทีริโอเฟจ (Bacteriophage) หรือเฟजनั้นเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตอาหารหมักในแต่  
ละประเทศ โดยเฟจของแบคทีเรียกรดแลคติก สามารถพบได้ในสิ่งแวดล้อมที่มีโฮสต์อาศัยอยู่ การติดเชื้อของ  
เฟจในแบคทีเรียกรดแลคติกนั้นก่อให้เกิดผลเสียในอุตสาหกรรมอาหารหมักอย่างมาก เช่น ในอุตสาหกรรมการ  
หมักผลิตภัณฑ์นม โดยพบว่าเฟจจะปนเปื้อนมาจากนมดิบที่ยังไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ และพบว่าการพาสเจอร์ไรส์  
(pasteurization) นั้นไม่เพียงพอในการยับยั้งอนุภาคไวรัส นอกจากนี้การใช้หัวเชื้อเดิมตลอดจะเป็นโฮสต์ที่ดีใน  
การเพิ่มจำนวนของเฟจ ซึ่งเมื่อหัวเชื้อมีการติดเชื้อด้วยเฟจจะทำให้การสร้างกรดแลคติกเกิดช้า และอาจทำให้  
การหมักล้มเหลว โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจทำให้สูญเสียหัวเชื้อที่ดีที่สามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งใน  
การศึกษาแบคทีริโอเฟจครั้งนี้ให้ผลการทดลองว่านมที่มีการปนเปื้อนด้วยเฟजनั้นจะไม่สามารถเกิดการหมักนม  
ได้โดยยังคงค่า pH เท่ากับ 6 ตลอดระยะเวลาของการหมักนม โดยเปรียบเทียบได้จากนมที่มีเชื้อเพียงชนิด  
เดียวจะมีการเปลี่ยนแปลงค่า pH เท่ากับ 3 โดย pH จะลดลงตามลำดับของระยะเวลาการหมักทำให้เกิดเป็นนม  
เปรี้ยวได้ จึงทำให้ทราบว่านมที่มีเฟจปนเปื้อนไม่สามารถหมักนมให้เกิดเป็นนมเปรี้ยวได้ทำให้อุตสาหกรรมการ  
ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวเกิดการสูญเสีย ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียการผลิตนมเปรี้ยวนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการ  
ปนเปื้อนด้วยเฟจในนมและควรมีการเปลี่ยนหัวเชื้อบ่อยครั้งขึ้นเพื่อไม่ให้เป็นการเพิ่มจำนวนของเฟจ

## การแยกและการคัดเลือกยีสต์ทะเลที่มีศักยภาพในการผลิตสารชีวภาพ

โดย นายพงศ์ภพ จันทร์ดี , นายนิธิพงษ์ มาประเทียบ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วัลลภา หล่อเหลี่ยม

ยีสต์มีความสามารถในการผลิตสารทางชีวภาพได้หลากหลายจึงได้มีการแยกและคัดเลือกยีสต์จากแหล่งนิเวศวิทยาต่างๆ เพื่อให้ได้ยีสต์ที่มีความหลากหลายและมีความสามารถในการผลิตสารทางชีวภาพต่างๆ ดีกว่าปัจจุบัน โดยยีสต์ทะเลคือยีสต์เจริญได้ดีในอาหารที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบหรือในอาหารที่ประกอบด้วยน้ำทะเลซึ่งท้องทะเลถือว่าเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุดและมีความหลากหลายของจุลินทรีย์อย่างมาก ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการแยกยีสต์จากแหล่งธรรมชาติทางทะเล ได้แก่ น้ำทะเล สัตว์ทะเล และป่าชายเลน รวมทั้งสิ้น 15 ตัวอย่าง สามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 34 ไอโซเลท และจากการจัดจำแนกโดยการหาลำดับเบสบริเวณ D1/D2 domain ของ 26S rRNA gene และทำไฟโลจีนีระดับโมเลกุลพบว่า เป็นเชื้อในกลุ่มแอสโคไมซีตส์ยีสต์ 3 สปีชีส์ คือ *Debaryomyces nepalensis*, *Candida tropicalis*, *Kodamaea ohmeri* และเบซิดิโอมัยซีตส์ยีสต์ 1 สปีชีส์ คือ *Rhodotorula mucilaginosa* จากนั้นทำการทดสอบความสามารถในการทนเค็มของยีสต์ทะเล และการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค โดยใช้ *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus cremoris* พบว่าทุกไอโซเลทสามารถเจริญได้ดีในอาหารที่มีปริมาณโซเดียมคลอไรด์ตั้งแต่ 3% ถึง 7% และเมื่อเพิ่มปริมาณโซเดียมคลอไรด์เป็น 18% พบว่า มี 13 ไอโซเลทที่สามารถเจริญได้แต่ไม่มีไอโซเลทใดสามารถสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้และการทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์อะไมเลส, ไลเปส และเซลลูเลส พบว่ามี 3 ไอโซเลท ได้แก่ NPB221, NPB241 และ NPS111 ที่สามารถผลิตเอนไซม์ไลเปสบนอาหาร Marine agar ที่มี Tween 80 เป็นองค์ประกอบ ซึ่งผลจากการทดลองนี้เป็นการคัดแยกยีสต์ทะเลที่มีความสามารถในการทนเค็มได้สูงและมีศักยภาพในการผลิตไลเปสซึ่งสามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ทางด้านอุตสาหกรรม การเกษตร การประมงและสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

## การใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดโลหะหนัก

|                  |                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | วันทนี นิลกำแหง ,นุชจรรย์ เชี่ยวสุขตระกูล ,อิสยาห์ บุญสร้าง            |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ. ขจีนาฏ โพธิเวสกุล                                                  |

ในปัจจุบันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาเทคโนโลยีและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ทำให้มีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมเกินขีดจำกัด ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความรุนแรงและยากต่อการแก้ไข โดยหนึ่งในผลกระทบนั้นคือการรั่วไหลปนเปื้อนของโลหะหนักสู่สิ่งแวดล้อม ให้ความเสี่ยงต่อสุขภาพของแหล่งน้ำซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในการดำรงชีพ โดยมีการรายงานว่าจุลินทรีย์หลายชนิดสามารถกำจัดโลหะหนักได้ ดังนั้นการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนโลหะหนักจึงเป็นที่น่าสนใจ เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถเจริญและลดปริมาณโลหะได้ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่สามารถกำจัดโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่คอปเปอร์ ซิงค์ และ นิเกิล และนำเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้จากการคัดเลือกนี้ไปทดสอบการบำบัดในน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนัก เพื่อบำบัดให้ปริมาณโลหะหนักในน้ำเสียนั้นอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายก่อนปล่อยทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรมชุบโลหะ ซึ่งสามารถแยกได้ทั้งหมด 24 isolates จากนั้นนำ isolate ที่มีความสามารถในการลดปริมาณโลหะหนักในน้ำทิ้งของโรงงานชุบโลหะไปทำการบำบัด พบว่าเชื้อจุลินทรีย์สามารถลดปริมาณของโลหะ Ni Cu และ Zn ได้ 43.63%, 29.07% และ 96.63% ตามลำดับ จากนั้นนำเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดมาผสมกันทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ [Cu-44,Ni-รา1,Zn-25] [Cu-44,Ni-รา2,Zn-25] [Cu-48,Ni-รา1,Zn-25] และ [Cu-48,Ni-รา2,Zn-25] นำไปเติมลงในน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะและเขย่าที่ 200rpm เป็นเวลา 7 วัน พบว่าปริมาณของโลหะ Ni Cu และ Zn ลดลง 1.70%, 5.21% และ 98.68% ตามลำดับ

## การโคลนและการแสดงออกของยีนไซลานเนสที่แยกได้จากแบคทีเรียทนร้อน

โดย                                      นางสาวนันทนิตย์ พลอินทวงษ์ และ นางสาวพัชรพร แซ่ตั้ง  
ภาควิชา                                    จุลชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์พิชาภัค สมยूरทรัพย์

ไซลานเนส เป็นเอนไซม์หลักในกลุ่มไซลาโนไลติกเอนไซม์ ที่มีบทบาทสำคัญต่อการย่อยไซแลน การนำเอนไซม์มาใช้ในทางอุตสาหกรรมอาจทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากปัจจุบันยังคงใช้การนำเข้าเอนไซม์จากต่างประเทศที่มีราคาแพง อีกทั้งคุณลักษณะที่สำคัญของเอนไซม์ที่ใช้ทางด้านอุตสาหกรรมคือการทนทานต่อความร้อน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเก็บรักษาและการใช้งาน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้สนใจศึกษาการโคลนและการแสดงออกของยีนไซลานเนส จากแบคทีเรียทนร้อนที่แยกได้จากดินในแหล่งน้ำพุร้อน เพื่อให้ได้เอนไซม์ที่มีคุณสมบัติทนร้อน ซึ่งจะเป็นการลดการนำเข้าและลดต้นทุนการผลิตได้อีกทางหนึ่ง

จากการแยกเชื้อแบคทีเรียทนร้อนที่สามารถสร้างเอนไซม์ไซลานเนสได้ และเมื่อทำการเพิ่มขนาดยีนบริเวณ 16S rRNA gene และนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ พร้อมกับทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลใน GenBank (Blast) พบว่ามีความใกล้เคียงกับเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่ง และยังไม่มีรายงานการศึกษาการทำงานของเอนไซม์ไซลานเนสในเชื้อชนิดนี้มาก่อน จึงได้ทำการออกแบบ primer ให้มีความจำเพาะสำหรับยีนไซลานเนส และทำ PCR เพื่อเพิ่มจำนวนในส่วนของยีนไซลานเนส พบว่าชิ้นส่วนของยีนไซลานเนสที่ได้มีขนาด 1356 นิวคลีโอไทด์ ซึ่งเมื่อถอดรหัสให้เป็นโปรตีนจะมีความยาว 451 กรดอะมิโน และคำนวณน้ำหนักโมเลกุลได้ 51.8 kDa โดยได้นำชิ้นยีนมาทำการเชื่อมต่อเข้าสู่เวกเตอร์ pET-22b(+) ซึ่งเป็นเวกเตอร์ที่มีคุณสมบัติในการแสดงออกของยีนที่เราต้องการศึกษาได้ จากนั้นนำ Recombinant DNA โคลนเข้าสู่ *E. coli* สายพันธุ์ BL21 เพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างและการแสดงออกของยีนที่ควบคุมการสร้างเอนไซม์ไซลานเนส แล้วทำการตรวจสอบเอนไซม์ที่ได้ด้วยวิธี SDS-PAGE เปรียบเทียบระหว่างยีนที่ถูกกระตุ้นให้มีการแสดงออกกับไม่ถูกกระตุ้นให้มีการแสดงออก พบว่า ยีนที่ถูกกระตุ้นให้มีการแสดงออกของยีนไซลานเนส มีขนาดความเข้มข้นของแถบเอนไซม์ ที่บริเวณขนาดประมาณ 51.8 kDa สอดคล้องกับขนาดโมเลกุลของเอนไซม์ไซลานเนสที่ได้จากการคำนวณกรดอะมิโนด้วยโปรแกรม โดยเอนไซม์ไซลานเนส ที่มีการแสดงออกจะถูกทำให้บริสุทธิ์เพื่อนำไปศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์ไซลานเนสต่อไป



Molecular cloning of inhibitor of apoptosis proteins (IAP) gene from  
*Macrobrachium rosenbergii*

โดย                                      พิณทิพย์ พินชัย,สุทธิชา มาตำนาน ,รุ่งลาวัลย์ ครัวมดี  
ภาควิชา                                      ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิธาทู

inhibitor of apoptosis proteins หรือ IAPs เป็นโปรตีนที่ควบคุมกระบวนการเกิด Apoptosis เพื่อดำเนินการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเอง โดยมีกลไกในการเข้าจับของ BIR domains ของโปรตีน IAPs กับ ส่วน active site ของเอนไซม์ caspases แล้วยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ caspases เป็นผลทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสและไม่เกิดการตายของเซลล์โดยโปรตีนนี้ได้จากการถอดรหัสและแปลรหัสจาก IAPs gene งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของ ยีน IAP โดยเราทำการเพิ่มจำนวนชิ้นยีน IAP ด้วยวิธี touchdown PCR โดยใช้ complementary DNA (cDNA) ที่สกัดจากเหงือก(Gill) ของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นแม่แบบ (template) และใช้ primer ที่ออกแบบจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่เคยมีการวิจัยเกี่ยวกับ IAPs gene มาแล้ว เช่น กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เป็นต้น แล้วได้ผลผลิตของพีซีอาร์ขนาด 400 คู่เบส จากนั้นนำไปแทรกเข้ากับ pGEM®-T Easy Vector จากนั้นนำ recombinant plasmid มาทำการ clone เข้าสู่ *E.coli* สายพันธุ์ XL-1 Blue และทำการคัดเลือกโคลนีที่มีขึ้นดีเอ็นเอแทรกอยู่ แล้วทำการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ EcoRI-HF จากนั้นนำไปทำการ sequencing แล้วนำผลที่ได้ไป blastx analysis ซึ่งโปรตีนที่ได้ออกมาคือ beta-ketoacyl synthase ของ *Mycobacterium vanbaalenii* สายพันธุ์ PYR-1 ซึ่งผลที่ได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังเนื่องจาก ได้ผลผลิตของพีซีอาร์มีขนาดเพียง 400 คู่เบส ซึ่งมีลำดับของนิวคลีโอไทด์ที่มีความยาวน้อยเกินไป เมื่อนำไป blastx analysis จึงทำให้ลำดับนิวคลีโอไทด์ไปตรงกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่มีในฐานข้อมูล เปอร์เซ็นต์ความเหมือนเพียง 40% ซึ่งน้อยจนเกินไปจึงไม่สามารถใช้ระบุผลได้ และมีความไม่สอดคล้องกับตำแหน่งที่ primer เข้าจับ จึงต้องทำการศึกษาต่อไปในอนาคต

## การศึกษากระบวนการPretreatment วัตถุดิบจำพวกวัชพืชน้ำเพื่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสจากเชื้อจุลินทรีย์

โดย นางสาวภณิตา พรหมมณะ,นางสาวธันยนันท์ ธีรรัฐพงศ์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุชุมาภรณ์ สุขชุม

ชีวมวลเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุดิบจำพวก ลิกโนเซลลูโลสที่เป็นของเหลือทิ้งจากการเกษตรนั้น ได้รับการสนใจเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ แหล่งของลิกโนเซลลูโลสอื่น ๆ เช่น วัชพืช สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้ อาทิเช่น ผักตบชวา จอกแหน ซึ่งวัชพืชน้ำเหล่านี้เจริญได้ง่าย มีการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็ว จึงพบปริมาณมาก บริเวณ ห้วย หนอง คลอง บึง แม่น้ำ ในประเทศไทย การกำจัดหรือทำลายจึงทำได้ยาก เป็นสาเหตุให้น้ำไหลถ่ายเทได้ช้า น้ำเน่าเสีย อีกทั้งยังพบว่า การนำไปใช้ประโยชน์ได้ไม่มากนัก ส่วนมากจะนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ ปุ๋ยหมัก บางชนิดเช่นผักตบชวา สามารถนำไปทำเครื่องหัตถกรรมได้ ถึงแม้ว่าจะมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ แล้วก็ตาม วัชพืชน้ำ เหล่านี้ยังคงเป็นปัญหาด้านมลภาวะที่ไม่สามารถแก้ไขได้อย่างยั่งยืน

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจนำเอาวัชพืชน้ำจำพวกจอก แหน มาผลิตเป็นเอทานอล โดยผ่านการ Pretreatment ด้วยวิธีการต่างๆ คือ การ Pretreatment ด้วย  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$  ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และการ Pretreatment ด้วย  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ , และน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ  $121\text{ }^{\circ}C$  เป็นเวลา 15 นาที โดยใช้เชื้อที่ผ่านการคัดเลือกจากทั้งหมด 10 isolates ซึ่งวัชพืชน้ำจำพวกจอก แหน จะผ่านการ Pretreatment ด้วย กรด เบส และน้ำกลั่น รวมทั้งไม่ผ่านการ Pretreatment โดยมีการ จากนั้นหาจำนวนวัน อุณหภูมิที่เหมาะสม แหล่งไนโตรเจน และความเข้มข้นของแหล่งไนโตรเจน ที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำตาลกลูโคสเพื่อใช้ในการผลิตเอทานอลต่อไป พบว่า Isolate **OK1103**สามารถผลิตเอนไซม์ได้สูงสุดโดยใช้แหล่งคาร์บอนคือ วัชพืชที่ไม่ผ่านการ Pretreatment โดยหมัก 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง โดยใช้เคซินเป็นแหล่งไนโตรเจน ที่ความเข้มข้น 1% โดยสามารถผลิตปริมาณกลูโคสในสูงถึง  $320\text{ U/ml}$

## การใช้ประโยชน์จากหางน้ำยางที่แยกยางสกิม เพื่อผลิตเอนไซม์ย่อยสลายพอลิแล็กไทด์จากเชื้อแอคติโนมัยสีท โดยกระบวนการหมักแบบเปิด

โดย นางสาวมารีสา ตันวิชา, นางสาวอัจฉรา พันธุ์รัตน์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุชุมาภรณ์ สุขชุม

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบในการผลิตทางด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำยางข้น จะมีส่วนน้ำที่เหลือจากการปั่นเหวี่ยงเรียกว่า หางน้ำยาง (skim latex) เป็นผลผลิตพลอยได้จากกระบวนการปั่นน้ำยางข้น เนื้อยางที่อยู่ในหางน้ำยางจะมีอยู่ในหางน้ำยางไม่เกิน 8% มีปริมาณน้ำตาลและโปรตีน ปริมาณแอมโมเนียสูง ส่วนหางน้ำยางที่แยกยางสกิมออกนั้นมีสภาพเป็นกรด (pH 2.33-5.05) และมีส่วนอาหารเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อการผลิตสารอื่นที่มีมูลค่า ซึ่งนอกจากเป็นการเพิ่มมูลค่ากับวัสดุเหลือทิ้งแล้ว ยังช่วยลดการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งธรรมชาติที่ก่อให้เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เชื้อแอคติโนมัยสีทสายพันธุ์ T16-1 เป็นเชื้อที่สามารถเอนไซม์ย่อยสลายพอลิแล็กไทด์ได้สูงซึ่งทำงานได้ดีที่อุณหภูมิสูงนำมาใช้ในการผลิตเอนไซม์ ซึ่งเอนไซม์ดังกล่าวเป็นเอนไซม์ที่มีประโยชน์เนื่องจากสามารถนำมาใช้ในการกำจัดขยะ ลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมได้

จากงานวิจัยได้ทำการศึกษาการผลิตเอนไซม์ย่อยสลายพอลิแล็กไทด์จากเชื้อ *Actinomadura kelatinilytica* สายพันธุ์ T16-1 โดยการตรึงเซลล์ เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์ย่อยสลายพอลิแล็กไทด์ทั้งในระดับฟลasks และในถังหมักแบบ stirrer พบว่า เชื้อสามารถผลิตเอนไซม์ย่อยสลาย PLA ได้หลังจากทำการเลี้ยงเป็นเวลา 3 วันโดยใช้หางน้ำยางเป็นสับสเตรท ที่มีการเติม basal medium และใช้เจลลาดินเป็นแหล่งไนโตรเจน นอกจากนี้ยังพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 45 องศาเซลเซียส และที่พีเอช 7 เชื้อจะสามารถผลิตเอนไซม์ย่อยสลาย PLA ได้ดี

จากผลการทดลองจึงสรุปได้ว่า หางน้ำยางที่แยกยางสกิมออกสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอนไซม์ย่อยสลายพอลิแล็กไทด์โดยเชื้อแอคติโนมัยสีทได้ ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ หากมีการศึกษาถึงสภาวะต่างๆของเชื้อที่มากกว่านี้ ก็จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายพลาสติกชีวภาพในอนาคตต่อไปได้

## การแยก คัดเลือก และศึกษาศักยภาพของเชื้อจุลินทรีย์ (Effective Microorganism, EM) เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

โดย นางสาวธิติมา ลิ้มอรุณ รหัส 52102010346  
นางสาวเมธิณี รัตนาคม รหัส 52102010356  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิชาภัค สมยूरทรัพย์ และ อาจารย์ทนายาท ศรียาภัย คณะวิศวกรรม  
สิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพจุลินทรีย์มีหน้าที่สำคัญในการย่อยสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ในน้ำ โดยใช้เป็นแหล่งอาหารในการเจริญเติบโต ส่งผลให้สารอินทรีย์ในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าลดลง จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียมี 5 กลุ่ม ได้แก่ จุลินทรีย์สังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthetic Microorganisms) จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Fermented Microorganism) ไดแก๊ยีสต์ และเชื้อรา แบคทีเรียตรึงไนโตรเจน (Nitrogen Fixation Bacteria) แบคทีเรียแลคติก (Lactic Acid Bacteria) แบคทีเรียแอกติโนมัยซิท์และกลุ่มแบคทีเรียรูปท่อนที่สร้างสปอร์ (Endospore forming bacteria) ซึ่งจุลินทรีย์ทุกกลุ่มจะสามารถทำงานร่วมกันในบำบัดน้ำเสีย แต่จะทำงานได้ดีในการใช้สารอินทรีย์และสภาวะที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกและศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายสารต่างๆ ได้หลายชนิด เพื่อพัฒนาเป็นสูตรของเชื้อจุลินทรีย์สำหรับใช้ในการบำบัดน้ำเสียต่อไป ในงานวิจัยนี้จึงได้แยกจุลินทรีย์จากบ่อบำบัด ดิน และกากปาล์มน้ำมันมาศึกษาศักยภาพของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารชีวโมเลกุล ได้แก่ skim milk, CMC, Xylan และน้ำมันปาล์ม แล้วนำจุลินทรีย์ที่ได้มาทำเป็นผงจุลินทรีย์หัวเชื้อสูตรใหม่สำหรับการบำบัดน้ำเสีย พร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย จากการแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์จากแหล่งต่างๆ ได้ 98 ไอโซเลท พบว่ามีจุลินทรีย์ 8 สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการย่อยสลายสารชีวโมเลกุล ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Bacillus tequilensis*, *Paenibacillus barengoltzii*, *Bacillus subtilis*, *Laceyella sacchari*, *Bacillus* sp., *Bacillus methylotrophicus* และ *Streptomyces* sp. ตามลำดับ เพื่อนำมาใช้ทำเป็นผงจุลินทรีย์หัวเชื้อ (New formula) ในการส่งเสริมให้มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำสูงขึ้น จากการทดลองใช้ผงจุลินทรีย์หัวเชื้อในการบำบัดน้ำเสีย โดยนำมาเตรียมเป็น EM สูตรน้ำ พบว่า EM ที่ใช้มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสีย ทั้งด้านคุณภาพของน้ำที่ดีขึ้น ช่วยลดกลิ่นเหม็น และพบว่าการใช้อัตราส่วนของ EM น้ำ ต่อน้ำเสีย ที่ 1:500 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด

## การศึกษาเชื้อแบคทีเรียที่ย่อยสลายพลาสติกชีวภาพและอะวิเซล

โดย นางสาวรัตนาศรี ขจีฟ้า ,นางสาวศศิณา สุขเกษม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิชาภัค สมบูรณ์ทรัพย์

ปัจจุบันพลาสติกก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมซึ่งย่อยสลายได้ยากและใช้เวลานาน จึงได้มีการคิดค้นพลาสติกชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ (biodegradable plastic) งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายพลาสติกชีวภาพ (bioplastic) นอกจากนี้มีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางกายภาพ เพื่อการจัดจำแนกเชื้อที่แยกได้โดยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม 16S rDNA โดยการนำจุลินทรีย์ที่ทนร้อนจากดินกองปุ๋ยหมักมาศึกษา เมื่อทำการศึกษาความสามารถในการย่อยสลายพลาสติกชีวภาพ (bioplastic) โดยใช้ PBS (polybutylene succinate) PBSA (polybutylene succinate-co-adipate) PCL (polycaprolactone) และ PLA (polylactic acid) เป็นสับสเตรทในการทดสอบการย่อยสลายในอาหารแข็ง (bioplastic-agar plate) โดยใช้เทคนิคการเกิด clear zone จากการทดลองพบว่าเชื้อที่ทำการแยกจากดินกองปุ๋ยหมักมี 3 ไอโซเลทที่สามารถย่อยสลายพลาสติกชีวภาพได้แก่ TF1 TF3 และ TF4 ที่อุณหภูมิ 45 °C พบว่าสายพันธุ์ *Actinomadura* sp. TF1 สามารถย่อยพลาสติกชีวภาพ PBSA PBS และ PLA ได้มากที่สุด ส่วนสายพันธุ์ *Brevibacillus* sp. TF3 สามารถย่อยสลาย PCL ได้มากที่สุด

การศึกษาการย่อยสลายสารประเภทเซลลูโลสซึ่งพบมากในสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยจะเน้นกระบวนการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ที่ได้จากจุลินทรีย์โดยใช้ CMC (Carboxymethylcellulose), Avicel, Xylan, สารประเภทโปรตีน ใช้ skim milk และสารประเภทไขมันเป็นสับสเตรทมาทำการทดสอบการย่อยสลายในอาหารแข็งโดยใช้เทคนิคการเกิด clear zone ถ้าเป็นดินจากกองปุ๋ยหมักจะศึกษา 3 ไอโซเลท คือ TF1, TF3, TF4 จะเน้นการย่อยสลาย Avicel เป็นหลักเนื่องจากเป็นเซลลูโลสที่ไม่ละลายน้ำซึ่งพบว่า TF3 มีขนาดของ clear zone มากที่สุด ส่วนดินจากป่าชายเลนและนาข้าวจะทดสอบโดยใช้สับสเตรททั้งหมด มีเชื้อ 10 ไอโซเลท พบว่า k1, k2 สามารถย่อยสับสเตรทได้หลากหลายที่สุดคือ CMC, xylan จากผลการทดลองนี้สามารถนำไปศึกษาการกิจกรรมของเอนไซม์และศึกษายีนที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายต่อไป

## การโคลนและการแสดงออกของยีนฮีโมไซยานินไอโซฟอร์มที่2ของกุ้งก้ามกราม

โดย นายไชยา ทามณี, นายวรวิช บุญยาภิธาน  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร

Hemocyanin เป็นโปรตีนเชิงซ้อนซึ่งพบอยู่ใน hemolymph ของสัตว์จำพวกครัสเตเชียน อาทิ กุ้ง ปู แมลง หรือสัตว์มีข้อปล้องชนิดอื่นๆ hemocyanin ประกอบไปด้วย 6หน่วยย่อยแต่ละหน่วยย่อยทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป เช่น ขนส่งออกซิเจน ขนส่งฮอร์โมนลอกคราบ เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สายเปปไทด์ที่มีฤทธิ์ในการต้านทานเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้นในงานวิจัยนี้ ได้มุ่งเน้นไปในการศึกษา hemocyanin ของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) โดยเพิ่มจำนวนยีน hemocyanin isoform 2 หรือ HC2 ที่ encode ส่วน C-terminal ของสายเปปไทด์ซึ่งคาดว่าจะมีฤทธิ์ในการต้านทานเชื้อจุลินทรีย์ ด้วยวิธี PCR โดยใช้เอนไซม์ Pfx polymerase ได้ผลผลิต PCR ขนาด 750 คู่เบส แล้วนำมาเชื่อมต่อ (Ligation) เข้ากับพลาสมิด 2 ตัว คือ pCR-Blunt vector และนำส่งไปหาลำดับดีเอ็นเอ พบว่าได้ยีนส่วนที่ encode C-terminal ถูกต้อง จากนั้นได้พยายาม subclone เข้าสู่ pQE-30 expression vector แล้วทำการ transform เข้าสู่ *E. coli* สายพันธุ์ XL-1 Blue แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จในการ subclone

## การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ recombinant C-terminal domain ของฮีโมไซยานินจากกุ้งก้ามกราม

|                  |                                 |             |
|------------------|---------------------------------|-------------|
| โดย              | นางสาวมณีวรรณ คำคง              | 52102010928 |
|                  | นางสาวศิยา แสงทวีป              | 52102010934 |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา                        |             |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ.ดร. ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร |             |

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของฤทธิ์ recombinant C-terminal domain ของฮีโมไซยานินจากกุ้งก้ามกราม ต่อการต้านทานเชื้อแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่พบมากในปัจจุบัน โดยในงานวิจัยนี้ Recombinant pQE30+HC1 (*E. coli* M15) จะถูกนำมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ (LB agar + ampicillin) และทำการกระตุ้นโปรตีน C-terminal จากนั้นโปรตีนจะถูก purified โดยใช้ Ni-NTA Spin column ซึ่งโปรตีนที่ถูก purified แล้ว จะถูกนำมาทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งได้แก่ *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* และ *Bacillus megaterium* โดยวิธี Agar well diffusion ซึ่งผลการทดลองพบว่า โปรตีน C-terminal ของฮีโมไซยานินจากกุ้งก้ามกรามสามารถยับยั้งเชื้อ *Bacillus megaterium* และ *Bacillus subtilis* ได้

## ผลกระทบของสารสกัดสะเดาต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพืช

โดย นายสบดี วรรณมพิทักษ์, นางสาวสุนทรี ศรีดาวเรือง  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สิริรักษ์ ศรวณียารักษ์

สารสกัดจากสะเดาเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรโดยถูกใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช อีกทั้งการยับยั้งการเจริญเติบโตของสาเหตุโรคพืชได้ สาร Azadirachtin เป็นสารประกอบหลักที่พบในใบสะเดา และเป็นสารออกฤทธิ์ในการกำจัดแมลง อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาผลกระทบของสาร Azadirachtin ต่อจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของสาร Azadirachtin ต่อจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินและจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ในการศึกษาผลกระทบของสาร Azadirachtin ต่อจำนวนจุลินทรีย์ในดิน โดยเลี้ยงจุลินทรีย์ในดินบนอาหาร NA และ PDA ที่ผสมสาร Azadirachtin พบว่าสาร Azadirachtin ที่ความเข้มข้น 5.0 กรัม/ลิตร ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ในดินลดลงเหลือ  $6.12 \pm 6.67 \times 10^4$  cfu/ml คิดเป็น 12.65 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในดินที่เจริญอยู่บนอาหาร NA medium ที่ไม่ผสม Azadirachtin และสาร Azadirachtin ที่ความเข้มข้น 5.0 กรัม/ลิตร ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ในดินลดลงเหลือ  $6.88 \pm 8.67 \times 10^4$  cfu/ml คิดเป็น 5.03 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในดินที่เจริญอยู่บนอาหาร PDA medium ที่ไม่ผสม Azadirachtin ในการศึกษาผลของสาร Azadirachtin ต่อการยับยั้งเชื้อ *Rhizobium* sp. (จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยอาศัยในปมรากถั่ว) โดยการใช้สาร Azadirachtin ในการทดสอบบนอาหาร Yeast Mannitol Agar (ผสม Congo Red) โดยวิธี well diffusion พบว่า Azadirachtin สามารถยับยั้งเชื้อ *Rhizobium* sp. ได้ที่ความเข้มข้นมากกว่า 0.25 กรัม/ลิตร การศึกษาผลของสาร Azadirachtin ต่อการอยู่ร่วมอาศัยแบบ symbiosis ของ *Rhizobium* sp. กับปมรากถั่วเขียว โดยการ Inoculation เชื้อ *Rhizobium* sp. ลงไปบนต้นถั่วเขียว แล้วรดด้วยสาร Azadirachtin ความเข้มข้นต่างๆ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง นาน 2 เดือน ผลการทดลองพบว่าต้นถั่วเขียวที่ได้รับการรดสาร Azadirachtin ที่ความเข้มข้น 2.5 กรัม/ลิตร มีปริมาณปมรากถั่ว และมีความยาวต้นและราก  $52.28 \pm 15.62$  เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันกับความยาวต้น Control (ต้นที่ไม่ทำการรดสาร Azadirachtin) ความยาวต้น  $44.50 \pm 5.53$  เซนติเมตร ในทางตรงกันข้ามการทดลองผลของสาร Azadirachtin ต่อการยับยั้งเชื้อ *Agrobacterium* sp. (ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรครากปมในพืช) พบว่า สาร Azadirachtin ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *Agrobacterium* sp. ได้ จึงสรุปได้ว่าการใช้สาร Azadirachtin ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เนื่องจากการใช้สาร Azadirachtin มากเกินความจำเป็นจะเป็นการไปยับยั้งจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน และยับยั้งจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ส่งผลเสียต่อต้นพืชอีกทางหนึ่งด้วย



## ชีวภาพของเชื้อราสกุล *Annulohypoxylon* และ *Hypoxylon* ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์

โดย นางสาวศิริวัลย์ สุวรรณพิทักษ์ และ นางสาวสิริกัญญา ปลื้มวรสวัสดิ์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ณัฏฐิกา สุวรรณาศรัย

*Annulohypoxylon* และ *Hypoxylon* เป็นร่าย่อยสลายไม้ในวงศ์ Xylariaceae (Ascomycota) พบการเจริญได้บนกิ่งไม้ ท่อนไม้ และต้นไม้อ่อน มีคุณสมบัติเป็นผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ บางชนิดสามารถผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น สารต้านการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และ สารต้านเซลล์มะเร็ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการค้นพบสารชนิดใหม่จากเชื้อราในสกุล *Annulohypoxylon* อีกด้วย ในประเทศไทยมีรายงานว่าพบเชื้อราทั้ง 2 สกุลนี้จำนวน 14 และ 21 ชนิด ตามลำดับ แต่การศึกษาทางด้านสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเชื้อกลุ่มนี้ในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสกัดสารจากน้ำเลี้ยงเชื้อรา *Annulohypoxylon* และ *Hypoxylon* จำนวน 13 และ 3 ไอโซเลต ตามลำดับ จากนั้นทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Aeromonas hydrophila* และ *Klebsiella oxytoca* ด้วยวิธี agar diffusion พบว่าสารสกัดที่ทดสอบจำนวน 16 ตัวอย่าง มี 13 ตัวอย่างที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบได้อย่างน้อย 1 สายพันธุ์ (คิดเป็น 80% จากตัวอย่างทั้งหมด) และพบว่าสารสกัดส่วนใหญ่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. hydrophila* (8 ตัวอย่าง) ได้มากที่สุด รองลงมาคือเชื้อ *S. aureus* (7 ตัวอย่าง) *B. subtilis* (5 ตัวอย่าง) *K. oxytoca* (5 ตัวอย่าง) *P. mirabilis* (4 ตัวอย่าง) *E. coli* (3 ตัวอย่าง) และ *P. aeruginosa* (1 ตัวอย่าง) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสกัด 2 ตัวอย่าง (PK09030 และ PK09024) ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้กว้างถึง 4 สายพันธุ์ ผลการศึกษาหาค่า MIC และ MBC ของสารสกัดจำนวน 7 ตัวอย่าง พบว่าสารสกัด PK11005 สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้ดีที่สุด (MIC = 10 mg/ml; MBC = 20 mg /ml) ส่วนสารสกัด PK09030 สามารถยับยั้งเชื้อ *A. hydrophila* (MIC = 7.5 mg /ml; MBC = 7.5 mg /ml) และ *P. mirabilis* ได้ดีที่สุด (MIC = 15 mg /ml; MBC = 15 mg /ml) และสารสกัด PK09024 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. subtilis* ได้ดีที่สุด (MIC = 15 mg /ml; MBC = 15 mg /ml) จากนั้นศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ Internal Transcribed Spacers (ITS) เพื่อระบุชนิดที่ถูกต้องของเชื้อราทั้ง 2 ไอโซเลต ได้แก่ PK11005 และ PK09030 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความเหมือน (% similarity) กับเชื้อรา *Hypoxylon monticulosum* เท่ากับ 99% และ *Annulohypoxylon stygium* เท่ากับ 97% ตามลำดับ จากผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกเชื้อราที่มีแนวโน้มในการผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากแหล่งเชื้อใหม่ๆ รวมทั้งศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพดังกล่าวต่อไป

## การคัดแยกและศึกษาลักษณะของแบคทีริโอเฟจ เพื่อใช้เป็นจุลินทรีย์บ่งชี้การปนเปื้อนสิ่งปฏิกูล ในน้ำคลองแสนแสบ

โดย                                      นางสาว ภาวิญา ธนอารักษ์ , นางสาว สิริธร สุนทรธรรมาสน์  
ภาควิชา                                    ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                    ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ พริ้งศุลกะ

การปนเปื้อนสิ่งปฏิกูลในแหล่งน้ำถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องจากอาจพบจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้ เช่น *Salmonella sp.*, enteric virus การตรวจสอบการปนเปื้อนจากสิ่งปฏิกูลจึงใช้จุลินทรีย์ที่มีแหล่งกำเนิดเดียวกับจุลินทรีย์ก่อโรคเป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนนั่น ซึ่งเรียกกลุ่มจุลินทรีย์เหล่านี้ว่า จุลินทรีย์บ่งชี้ โดยหากมีการพบการปนเปื้อนจาก *Bacteroides fragillis* phage และ coliphage ทำให้เราสามารถสันนิษฐานได้ว่าในแหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนไวรัสก่อโรค อย่างไรก็ตาม การใช้ *Bacteroides fragillis* phage และ coliphage นั้นมีข้อจำกัด เช่น coliphage มักจะอยู่รอดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20-100 วัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับการรอดชีวิตของ enteric virus ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงคัดเลือกเฟจชนิดอื่นเป็นตัวแทนใหม่ในการติดตาม enteric virus โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากคลองแสนแสบมาแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งพบว่าสามารถแยกเฟจได้จากโฮสต์ 4 ไอโซเลท คือ H6, H23, H24 และ H26 และให้ชื่อเฟจต่อโฮสต์เหล่านี้ว่า  $\Phi 6$ ,  $\Phi 23$ ,  $\Phi 24$  และ  $\Phi 26$  นอกจากนี้ยังได้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและดีเอ็นเอของแบคทีริโอเฟจด้วย ซึ่งผลการศึกษาพบว่า เฟจที่แยกได้จากตัวอย่างนั้นมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาอยู่ใน Family Siphoviridae และจากการจัดจำแนกพบว่า H23 คาดว่าน่าจะเป็นเชื้อ *E.coli* H24 เป็นเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ส่วนเชื้อ H6 และ H26 เป็นเชื้อ *Enterococcus sp.* ผลของการตัดดีเอ็นเอของเฟจพบว่า ไม่สามารถคำนวณมวลโมเลกุลของดีเอ็นเอเฟจได้ ซึ่งควรศึกษาโดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะอื่นๆเพิ่มเติมและต้องมีการศึกษาต่อถึงความสัมพันธ์ระหว่างเฟจที่แยกได้กับ enteric virus ต่อไป

## การพัฒนา DNA dipstick biosensor เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัย เชื้อ *Sallmonella* spp.

โดย นางสาวสุทธิดานต์ อภิจิระโกศ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิชาภัค สมบูรณ์ทรัพย์ และอาจารย์ทนายท ศรียาภัย คณะวัฒนธรรม  
สิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

*Sallmonella* spp. นับได้ว่าเป็นเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารที่มีความสำคัญต่อ ระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะในประเทศไทย และทั่วโลก ซึ่งมีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อ แบคทีเรีย *Sallmonella* sp. เป็นสำคัญ โดยในปัจจุบัน ได้มีการจำแนก Serotype ของ *Sallmonella* sp. ได้มากกว่า 2500 serotype โดยเชื้อซัลโมเนลลามีแหล่งอาศัยอยู่ในทางเดินอาหาร ลำไส้ ของสัตว์ต่างๆ รวมถึงตาม บริเวณต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งความสามารถในการแพร่กระจายของเชื่อนั้น มีการแพร่กระจายได้ทั้งทางตรง และการสัมผัสกับสัตว์ที่เป็นพาหะ(carrier) ทั้งนี้เมื่อมนุษย์หรือสัตว์ขบถายเชื้อซัลโมเนลล่าจะออกมากับอุจจาระ และแพร่กระจายไปในดิน น้ำอากาศและสิ่งแวดล้อมต่างๆซึ่งสามารถปนเปื้อนเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารได้หลายทาง ทำให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ ดังนั้นอาหารจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการ ติดเชื้อในสิ่งมีชีวิต โดยสามารถพบเชื้อ *Sallmonella* sp. ได้ในอาหาร จำพวก ไข่ ผักผลไม้ และเนื้อสัตว์ ซึ่งใน ฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด ที่ทำการส่งออกสินค้าและ ผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อสัตว์ ผักผลไม้ จึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมมาตรฐานให้ผลิตภัณฑ์นั้นปราศจากการ ปนเปื้อนของเชื้อ เพื่อให้สินค้าและวัตถุดิบมีคุณภาพและมาตรฐานสากลเหมาะแก่การส่งออก สู่ท้องตลาดโลก

ทั้งนี้ การตรวจวิเคราะห์เพื่อเฝ้าระวังจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การตรวจวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลล่าด้วยวิธีมาตรฐานที่นิยมใช้ (traditional methods)คือวิธีการตรวจสอบตามมาตรฐานของ ISO6579:2002 และ USFDA Bacteriological Analytical Manual (BAM) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่ ซับซ้อนและใช้ระยะเวลา 5 – 7 วันกว่าจะสามารถยืนยันว่าเป็นเชื้อซัลโมเนลล่า จากปัญหาของการใช้เวลาใน การตรวจสอบที่มากเกินไป รวมถึงความไม่จำเพาะเจาะจงมากพอ จึงทำให้มีการพัฒนาวิธีการตรวจสอบแบบ รวดเร็ว เพื่อใช้คัดกรองการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลล่าในอาหารและในสิ่งแวดล้อม ซึ่งการตรวจวินิจฉัยเชื้อ *Sallmonella* sp. ที่พัฒนาขึ้นจากวิธีมาตรฐานสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น immunochromatography test , ELIZAS , metalloimmunoassay, dot blot immunoassay, PCR, LAMP, DNA hybridization โดยวิธีที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำไปใช้ตรวจกับตัวอย่างจำนวนมากๆ และให้ผลการตรวจสอบภายใน 48 ชั่วโมงหรือต่ำกว่า

## การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกที่สามารถสร้างสารต้านจุลชีพจากอาหาร

โดย นางสาวพรพิรุณ อ่อนสกันธ์ , นางสาวสุภามาส ศรีวิไลเจริญ

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประวัติ อังประภาพรชัย

แบคทีเรียแลคติก (Lactic acid bacteria หรือ LAB) มักพบได้ในกระบวนการผลิตอาหารที่หลากหลายแม้จะไม่ใช่อาหารหมักที่มีกรดแลคติกเป็นองค์ประกอบสำคัญ เช่น แป้งขนมตาล กะปิ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่า LAB สามารถผลิตสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น กรดอินทรีย์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และแบคทีริโอซิน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการแยกและคัดเลือก LAB ที่สามารถสร้างสารต้านจุลชีพจากอาหาร 9 ตัวอย่าง โดยสามารถแยกแบคทีเรียได้ทั้งหมด 24 ไอโซเลท เมื่อนำแบคทีเรียที่ติดสีแกรมบวกและสามารถสร้างกรดได้จำนวน 9 ไอโซเลทมาทดสอบการต้านจุลชีพต่อแบคทีเรียที่แยกได้ทั้งหมดด้วยวิธี Agar spot assay พบว่าทั้ง 9 ไอโซเลทสามารถยับยั้งแบคทีเรียชนิดอื่นได้แต่เมื่อนำเชื้อทดสอบและเชื้อที่ถูกยับยั้งมาทดสอบด้วยวิธี Agar well diffusion assay พบว่าไม่เกิด inhibition zone ในทุกเชื้อทดสอบ แสดงว่าการยับยั้งดังกล่าวน่าจะเป็นผลมาจากกรดที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเป็นหลัก

## การใช้เชื้อ Isolate M19 ในการกำจัดสารพิษในน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม

โดย นางสาวอรอนงค์ โชติการกุล, นายสุรเชษ พ่วงจินดา

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ขจีนาฏ โพธิเวสกุล

Phenol ( $C_6H_6O$ ) เป็นสารกลุ่ม aromatic alcohol มีทั้งในรูปผลึก หรือของเหลว ไม่มีสี มีเสถียรภาพสูง จึงมีความสามารถในการละลายน้ำได้น้อย และย่อยสลายได้ยาก ฟีนอลถูกนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ จำนวนมาก เช่น เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลาสติกบางชนิด สีย้อม ยาฆ่าเชื้อโรค สารกันเหี่ยว กลุ่มสารเคลือบผิว ผลิตภัณฑ์ทาผิว ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี เม็ดพลาสติกที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และเวชภัณฑ์ต่างๆ เช่น ขี้ผึ้ง ยาอมแก้เจ็บคอ น้ำยาบ้วนปาก ฯลฯ เป็นต้น

โดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ว่า ไม่ควรมีปริมาณสารประกอบฟีนอลเกิน 1 mg/l ในน้ำทิ้งที่จะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งถ้ามีการปนเปื้อนสารประกอบฟีนอลในน้ำทิ้งอุตสาหกรรมมากกว่า 1 mg/l จะก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทำลายคุณภาพน้ำ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ จากปัญหาดังกล่าวจึงมีงานวิจัยที่ศึกษาเพื่อคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยสารประกอบฟีนอล และศึกษาวิธีการในการบำบัดน้ำทิ้งที่มีสารประกอบฟีนอลก่อนปล่อยน้ำทิ้งลงสู่ธรรมชาติ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทดลองหาวิธีการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม โดยนำเชื้อ Isolate M19 ที่มีความสามารถในการย่อยสลายฟีนอลได้ดีที่อุณหภูมิ 37 °C มาตรึงเซลล์บน humid ball และ Scotch brite แล้วบรรจุลงในคอลัมน์ให้น้ำทิ้งไหลผ่าน พบว่าวิธีการนี้ ลดปริมาณฟีนอลในน้ำทิ้งได้เพียงเล็กน้อย เนื่องจากมีอัตรา flow rate เร็วเกินไป ทำให้มีประสิทธิภาพไม่ดีไม่เหมาะสมในการบำบัดน้ำทิ้ง จึงได้ทดลองวิธีการใหม่ โดยการตรึงเซลล์บน Scotch brite ขนาด 1 cm<sup>3</sup> แล้วนำไปเลี้ยงรวมทิ้งไว้กับน้ำทิ้งแบบ batch พบว่า สามารถลดปริมาณฟีนอลในน้ำทิ้งได้ดี ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทดลองนำ Immobilized M19 ที่ตรึงบน Scotch brite นำมาใช้บำบัดน้ำทิ้งซ้ำ (repeated batch) 3 รอบ พบว่า Immobilized M19 ยังมีความสามารถทำงานบำบัดน้ำทิ้งที่มีสารประกอบฟีนอลได้ดีอยู่ โดยรอบแรกบำบัดน้ำทิ้งเป็นเวลา 35 วัน, รอบที่ 2 เป็นเวลา 17 วัน และรอบที่ 3 เป็นเวลา 7 วัน

## ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae ต่อการยับยั้งการเจริญของราก่อโรคเหี่ยวในมะเขือเทศ

โดย นางสาวจรรยาพรณ์ รักผล

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, รศ.ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ

*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* เป็นราก่อโรคเหี่ยวพืชไร่ (Fusarium wilt) ในมะเขือเทศที่สำคัญของประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีในการยับยั้งการเจริญของราก่อโรคเหี่ยวพืชไร่ โดยใช้สารสกัดหยาบด้วยน้ำกลั่นจากใบพืชวงศ์ Acanthaceae จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ ช้องนาง ขาไก่ต่าง ทองพันชั่ง สักรณี เสดดพังพอนตัวเมีย เสดดพังพอนตัวผู้ ใบเงิน ใบทอง ต้อยตุง รางจืด และสร้อยอินทนิล และแปรผันความเข้มข้นของสารสกัดจาก 0 – 500 mg/mL เปรียบเทียบกับเมทาแลกซิลและแคปเทน ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้กำจัดราชนิดนี้ จากผลการทดสอบ พบว่า ที่ความเข้มข้น 500 mg/mL สามารถใช้จำแนกประสิทธิภาพการยับยั้งราก่อโรคได้ชัดเจนที่สุด เมื่อทดสอบบนอาหาร Potato Dextrose Agar และวัดร้อยละการยับยั้งรา พบว่า สารสกัดหยาบจากใบช้องนาง รางจืด และสร้อยอินทนิล ให้ผลการยับยั้งราได้ดีที่สุด และยับยั้งได้ดีกว่าแคปเทน ( $p < .05$ ) ผลการทดสอบร้อยละการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ หลังเพาะเมล็ดเป็นเวลา 7 วัน พบว่า สารสกัดจากใบเงิน ทองพันชั่ง ช้องนาง และสร้อยอินทนิลทำให้อัตราการงอกของเมล็ดดีที่สุดเช่นเดียวกับเมทาแลกซิลแต่ดีกว่าแคปเทน ( $p < .05$ ) และสารสกัดหยาบจากใบช้องนางทำให้รากและต้นกล้ามะเขือเทศยาวกว่าสารสกัดหยาบชนิดอื่น ๆ ( $p < .05$ ) สำหรับผลการทดสอบการงอกของเมล็ดและความยาวของต้นกล้าหลังงอกในดิน หลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 28 วัน พบว่า สารสกัดทุกชนิดทำให้เมล็ดงอกทั้งหมด และสารสกัดหยาบจากใบรางจืดทำให้ลำต้นของมะเขือเทศยาวที่สุด ( $p < .05$ ) เมื่อทดสอบความรุนแรงของโรคนี้นับลำต้นและผลของมะเขือเทศด้วยวิธีดัดแปลงจาก Yusurf et al. (2005) และ Mayee et al. (1986) ตามลำดับ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบอินทนิล รางจืด และช้องนางให้ผลลดระดับความรุนแรงของโรคนี้นับลำต้นมะเขือเทศได้ดีที่สุด ( $p < .05$ ) และใกล้เคียงกับเมทาแลกซิลและแคปเทน ( $p \geq .05$ ) และการลดระดับความรุนแรงของโรคนี้นับผลมะเขือเทศ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบทองพันชั่งให้ผลดีที่สุด ( $p < .05$ ) และใกล้เคียงกับเมทาแลกซิล จากผลการทดลองทั้งหมด สรุปได้ว่า สารสกัดหยาบจากใบช้องนาง ทองพันชั่ง รางจืด และสร้อยอินทนิลให้ผลการยับยั้งราก่อโรคได้ดีที่สุด และไม่ส่งผลกระทบต่ออาการและการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

**คำสำคัญ** โรคเหี่ยวพืชไร่ สารสกัดหยาบ ใบพืชวงศ์ต้อยตุง แคปเทน เมทาแลกซิล



## การวิเคราะห์ความแปรผันทางพันธุกรรมของ *Oryzias minutillus* โดยเทคนิค PCR-RFLP

โดย นางสาวณัฏฐา จินาโต นางสาวนุชนาถ แซ่เลียง และนางสาววิชุนันท์ เกิดพุ่ม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ่น และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฉรียา รังษิรุจิ

PCR-RFLP เป็นเทคนิคที่สามารถใช้วิเคราะห์ความแปรผันทางพันธุกรรมของปลาชิวข้าวสาร *Oryzias minutillus* จากภาคต่างๆ ในประเทศไทย และจากโตนเลสาบ ประเทศกัมพูชา จำนวน 32 ตัวอย่าง โดยเริ่มต้นจากการทำ PCR เพื่อให้ได้ PCR product บางส่วนของ control region (D-loop) ใน mtDNA ขนาดประมาณ 1,000 bp จากนั้นจึงหาลำดับนิวคลีโอไทด์ เทียบเคียงลำดับนิวคลีโอไทด์ และวิเคราะห์ตำแหน่งของเอนไซม์ตัดจำเพาะ (RFLP) ผลการวิเคราะห์พบว่าการใช้เอนไซม์ *NciI* endonuclease จะสามารถตัด PCR product ของตัวอย่างปลาจำนวน 11 ตัวอย่าง ได้เป็นแถบ DNA 2 แถบ ที่มีขนาดประมาณ 750 bp และ 250 bp (จากผลการทดลองไม่พบแถบ 250 bp ที่มีขนาดเล็ก) และเมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ของ *O. minutillus* ไปสร้าง phylogenetic tree โดยวิธี parsimony พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 clades โดย Clade I ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดเหล่านี้มีตำแหน่งที่สามารถตัดได้ด้วย *NciI* endonuclease ประกอบด้วยตัวอย่างจากบริเวณภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย รวมถึงตัวอย่างจากประเทศกัมพูชา และ Clade II ที่ 2 ซึ่งตัวอย่างไม่มีตำแหน่งที่สามารถถูกตัดได้ด้วย *NciI* endonuclease ประกอบด้วยตัวอย่างจากบริเวณภาคกลาง และภาคเหนือของประเทศไทย ดังนั้น PCR-RFLP จึงเป็นเทคนิคที่มีความถูกต้องและแม่นยำ ผลการศึกษาสามารถยืนยันความแตกต่างและแปรผันทางพันธุกรรมของ *O. minutillus* ได้



## การจำแนกพันธุ์ของมะม่วงโดยเทคนิค HAT-RAPD และ SCAR

โดย นางสาวเนตรชนก ลีลาอดิสร และนางสาวอารญา เขมะพรรคพงษ์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยา รังษิรุจิ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มะม่วงแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นอ่อนที่คล้ายคลึงกัน ทำให้การจำแนกพันธุ์ของมะม่วงก่อนการออกผลทำได้ยาก การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพันธุ์ของมะม่วงโดยเทคนิค HAT-RAPD และ SCAR ซึ่งพืชที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 10 พันธุ์ ได้แก่ ขายตึก ทองดำ บางขุนศรี อีเหวิน ทับทิมทอง น้ำดอกไม้ มหาชนก อกร่อง อกร่องทอง และเออร์วิน การศึกษาเริ่มจากการสกัด DNA จากเนื้อผลของมะม่วงแต่ละพันธุ์และเพิ่มปริมาณชิ้น DNA แบบสุ่มโดยเทคนิค HAT-RAPD โดยใช้ RAPD primer จำนวน 20 primer ผลการศึกษาพบว่า มี 16 primer ที่ให้รูปแบบของแถบ DNA ที่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ ซึ่งได้แก่ primer หมายเลข NAPS714, NAPS718, NAPS720, NAPS721, NAPS726, NAPS727, NAPS729, NAPS733, NAPS735, NAPS742, NAPS743, NAPS751, NAPS762, NAPS770, NAPS784 และ NAPS793 จากนั้นจึงคัดเลือกแถบ DNA ที่ได้จาก primer NAPS742 เพื่อนำไปทดสอบทำ SCAR marker โดยการ clone ชิ้น DNA ขนาดประมาณ 900 คู่เบส และนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ เพื่อออกแบบคู่ของ SCAR primer และเมื่อนำไปทดสอบกับ genomic DNA ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ พบว่าคู่ของ SCAR primer ดังกล่าวให้แถบ DNA ที่จำเพาะและแม่นยำ โดยจะพบแถบ DNA ขนาดประมาณ 900 คู่เบสในมะม่วงจำนวน 7 พันธุ์จากทั้งหมด 10 พันธุ์ ดังนั้นการใช้เทคนิค HAT-RAPD ร่วมกับ SCAR เพื่อจำแนกพันธุ์ของมะม่วงในครั้งนี้ ผลที่ได้ในเบื้องต้นนอกจากจะให้ DNA fingerprint ของมะม่วงแต่ละพันธุ์แล้ว ยังได้แถบ DNA ที่มีความจำเพาะจากคู่ของ SCAR primer ซึ่งจะประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจำแนกกลุ่มพันธุ์ของมะม่วงในระยะต้นกล้าที่มีจำหน่ายในเรือนเพาะชำ

## Expression patterns of fatty acid biosynthesis genes in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) during fruit developments

By Tanakorn Srirat

Department Biology

Advisor Chatchawan Jantasuriyarat and Achariya Rangsiruji

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is a tropical oil bearing plant. During fruit development, oil palm fruit is very active at the fatty acid biosynthesis. The fatty acid biosynthesis is composed of several genes for instance, *fatty acyl-ACP thioesterase A, B* (*FATA* and *FATB*) and *stearoyl-ACP desaturase* (*SAD*). The *FATA* is one of the key genes involved in the plastidial fatty acid biosynthesis pathway and encodes thioesterase, with a higher specificity for oleic acid-ACP (18:1-ACP). On the other hand, the *FATB* encodes thioesterases with a preference for saturated fatty acids with 8-18 carbons. The *SAD* responds to converting stearic acid (18:0) to oleic acid (18:1). Up to now, no one has thoroughly researched on fatty acid biosynthesis genes in oil palm fruit. The aim of the present study was to study the expression patterns of fatty acid biosynthesis genes in oil palm during fruit developments. The expression patterns of *FATA*, *FATB* and *SAD* genes were examined on 0, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days after pollination (DAP). The *FATA* and *FATB* genes express all the times except 150 day after pollination. Whereas, *SAD* illustrates expression pattern at all time except 90 and 120 days. Our results provide essential information for cloning and functional characterization of fatty acid biosynthesis in oil palm.

## อัตราการรอดของเซลล์อสุจิหลังจากการแช่แข็งด้วยสารละลายเจือจางที่เติมแอลกอฮอล์และแอลกลูตามีน

โดย นางสาวสุกัญญา อุ่นสนธิ และนางสาวสุภาภรณ์ มูลผล  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ บุญกุล

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารละลายเจือจางน้ำเชื้อที่เติมแอลกอฮอล์ และแอลกลูตามีน ต่ออัตราการรอดของเซลล์อสุจิที่ผ่านการแช่แข็ง โดยเก็บน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์สุกร สายพันธุ์ Doroc jersey ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น แล้วนำมาใส่ในสารละลายเจือจางที่เติมแอลกอฮอล์และแอลกลูตามีนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน (20, 40, 80 mM) และสารละลายที่ไม่เติมแอลกอฮอล์และแอลกลูตามีน (กลุ่มควบคุม) หลังจากนั้นนำมาแช่แข็งในน้ำยาแช่แข็งและเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลว ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) อย่างน้อย 1 สัปดาห์ จากนั้นสภาน้ำเชื้อโดยการทำละลายน้ำเชื้อที่อุณหภูมิ  $50^{\circ}\text{C}$  12 วินาที และบ่มต่อที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  20 นาที จากนั้นตรวจสอบอัตราการรอดของเซลล์อสุจิ โดยย้อมสี Hoechst 33342 และสี Propidium iodide (PI) ผลการตรวจสอบพบว่ากลุ่มที่เติมแอลกอฮอล์ เปอร์เซ็นต์อัตราการรอดของเซลล์อสุจิสูงที่สุดอยู่ในกลุ่มที่เติมแอลกอฮอล์ 80 mM ( $16.3 \pm 4.7\%$ ) ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดของเซลล์อสุจิในกลุ่มควบคุม ( $16.5 \pm 1.3\%$ ) เปอร์เซ็นต์อัตราการรอดของเซลล์อสุจิในกลุ่มที่เติมแอลกลูตามีน 20 mM ( $28 \pm 10.4\%$ ), 40 mM ( $36.5 \pm 6.1\%$ ) และ 80 mM ( $39.2 \pm 8.1\%$ ) มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ( $16.5 \pm 1.3\%$ ) อย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ:** การแช่แข็งน้ำเชื้อ แอลกอฮอล์ แอลกลูตามีน อสุจิสุกร

**คำสำคัญ:** การแข่งขันน้ำเชื้อ แอลคาร์นิทีน อินโนซิทอล อสุจิสุกร

การแยกยีนบางส่วนของ *Toll receptor 2* จากกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*)  
Molecular isolation of a partial *Toll receptor 2* gene from *Macrobrachium roseubergii*

โดย นางสาวอรพรรณ มานะจิตต์ และนางสาวสโรชา เชิดโฉม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นกุ้งน้ำจืดที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียใต้ ปัจจุบันกุ้งก้ามกรามเป็นสายพันธุ์หนึ่งที่มีความสนใจอย่างยิ่ง มีผู้สนใจในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเพิ่มสูงขึ้นอีกทั้งยังเริ่มต้นธุรกิจผลิตเชิงพัฒนาการเพื่อการส่งออก อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมเลี้ยงกุ้งก้ามกรามนั้นอาจประสบปัญหาและอุปสรรคต่างๆ เช่น โรคกุ้ง ซึ่งอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมในบ่อเพาะพักไม่เหมาะสม หรือเชื้อโรคต่าง ๆ ที่มักเกิดกับลูกกุ้ง ซึ่งได้มีรายงานการศึกษาหน้าที่ของยีนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของกุ้ง เช่น *Toll receptor* ในกุ้งชนิดต่าง ๆ โดยมีความเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะในการป้องกันการบุกรุกของเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย

ในการศึกษานี้ผู้ทำการวิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับยีน *Toll receptor 2* ในกุ้งก้ามกราม โดยได้ทำการแยกยีนบางส่วน โดยใช้เทคนิค PCR ร่วมกับ degenerated primers พบแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 1,300 bp จากนั้นโคลนเข้าสู่ pGEM-T easy vector , Ligation, Transformation และคัดเลือกโคลนที่มี recombinant plasmid ด้วย *EcoRI* พบโคลนที่คาดว่าจะมี insert *Toll receptor 2* จำนวนทั้งหมด 3 โคลน คือโคลนที่ 2, 4, และ 5 จึงทำการส่งตัวอย่างเพื่อหาลำดับดีเอ็นเอ

ผลจากการส่งตัวอย่างเพื่อหาลำดับดีเอ็นเอเมื่อนำไปทำการวิเคราะห์ด้วย TBLASTX ภายใตฐานข้อมูลของ NCBI พบว่าโคลนที่ 2 และ 4 คล้ายกับ calcium channel, voltage dependent และ gamma subunit 7 ตามลำดับ ซึ่งไม่ตรงกับ *Toll receptor 2* และโคลนที่ 5 ไม่ตรงกับข้อมูลใดในฐานข้อมูลของ NCBI จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต

การแยกยีนบางส่วนของ *Toll receptor 3* จากกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*)  
Molecular isolation of a partial *Toll receptor 3* gene from *Macrobrachium rosenbergii*

โดย นางสาวสมนา สกุลยา และนางสาวอาทิตา เมืองประชา  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร

กุ้งนับว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อการส่งออกของไทยเป็นอย่างมาก ทั้งนี้กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นหนึ่งในสายพันธุ์ของกุ้งที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงในเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งการเพาะเลี้ยงกุ้งเชิงอุตสาหกรรมยังประสบปัญหาเชื้อก่อโรคในกุ้ง อย่างไรก็ตามได้มีการพบว่ากุ้งก้ามกรามมีความสามารถในการกำจัดเชื้อไวรัสออกไปได้ ในขณะที่การติดเชื้อไวรัสในกุ้งสายพันธุ์อื่นๆจะส่งผลกระทบต่อกุ้งอย่างรุนแรงทำให้ได้ผลผลิตลดลงเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการศึกษาและรายงานเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของยีน *Toll receptor* ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของกุ้งแบบไม่จำเพาะ (innate immunity) แต่พบว่ายังไม่มีรายงานเกี่ยวกับยีน *Toll receptor 3* ในกุ้งก้ามกราม การศึกษานี้จึงศึกษาเกี่ยวกับการแยกและศึกษาองค์ประกอบของยีน *Toll receptor 3* โดยการทำให้ degenerate primers บางส่วนของยีน *Toll receptor 3* โดยใช้ degenerate primers

ในการศึกษาเบื้องต้นได้ทำการเพิ่มจำนวนยีน *Toll receptor 3* ด้วย degenerate primers โดยใช้เทคนิค PCR หลังจากการทำ Gel Electrophoresis พบแถบดีเอ็นเอขนาด 2,000 bp ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นขนาดของยีน *Toll 3 receptor* จากนั้นตัดเจลบริเวณที่มีแถบดีเอ็นเอมาทำ DNA purification นำดีเอ็นเอบริสุทธิ์ที่ได้มา ligation กับ pGEM-T Easy vector และโคลนพลาสมิดที่ได้เข้าสู่ *E. coli* (transformation) จากนั้นทำการคัดเลือกโคโลนีของ *E. coli* ที่มีสีขาวด้วยวิธี Blue-White selection เพื่อเป็นการยืนยันว่าโคโลนีที่เกิดขึ้นมีรีคอมบิแนนท์พลาสมิด pGEM-T Easy-Toll 3 และทำการสกัดพลาสมิดและวิเคราะห์ผลของการตัดรีคอมบิแนนท์พลาสมิดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (*EcoRI*) หลังจากการทำ Gel Electrophoresis พบว่าโคลนที่ 2 มีรีคอมบิแนนท์พลาสมิดจึงทำการส่งตัวอย่างพลาสมิดเพื่อหาลำดับดีเอ็นเอต่อไป

ผลการวิจัยเมื่อได้รับลำดับนิวคลีโอไทด์และนำไปวิเคราะห์ผ่าน blastx ในฐานข้อมูล NCBI ผลที่ได้คือโปรตีน lectin 3 ซึ่งมีหน้าที่ตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกันที่ไม่จำเพาะของกุ้งก้ามกราม ซึ่งยังไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัย จึงยังต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำการแยกยีนบางส่วนของยีน *Toll 3 receptor* ได้ต่อไป

การแยกยีน TRAF6 ของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*)

Molecular Cloning of tumor necrosis factor receptor-associated factor 6 (TRAF6) of *Macrobrachium rosenbergii*

โดย นางสาวจุฑามาศ หมดภัย และนางสาวชลลดา ไยสำลี  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นกุ้งน้ำจืดชนิดหนึ่ง โดยธรรมชาติจะอยู่ในแม่น้ำ ลำคลองแทบทุกจังหวัดในภาคกลางและภาคใต้ ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในจังหวัดต่างๆ และต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามนั้นอาจประสบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ระหว่างการอนุบาลกุ้ง เช่น คุณสมบัติของน้ำ โรคกุ้งหรือเชื้อโรคต่าง ๆ ที่มักเกิดกับลูกกุ้ง การระบาดของโรคติดเชื้อในกุ้งส่งผลให้อัตราการตายของกุ้งเพิ่มสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งเป็นอย่างมาก การศึกษาเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันน่าจะนำไปสู่การพัฒนาการเลี้ยงกุ้งให้เป็นไปอย่างยั่งยืน ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับยีนและหน้าที่ของ TRAF6 ที่มีความสำคัญเกี่ยวกับ Toll-like receptor (TLR) ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบ innate immunity ในกุ้งก้ามกราม ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาวิจัยแรกของยีนนี้ในกุ้งก้ามกรามที่จะช่วยให้เข้าใจถึงบทบาทและหน้าที่ของ TRAF6 อันจะนำไปสู่การป้องกันการติดเชื้อก่อโรคในกุ้ง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในอนาคต การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อแยกยีน TRAF6 ของกุ้งก้ามกราม

จากการศึกษาเป็นการแยกยีน TRAF6 ในกุ้งก้ามกรามโดยใช้ degenerated primers ที่ออกแบบจากลำดับอะมิโนของ TRAF6 ในกุ้งขาว เพื่อเพิ่มผลผลิตของยีนบางส่วน จากการทำ PCR พบว่าได้ band ของแถบ DNA ที่มีความยาว 500 คู่เบส, 750 คู่เบส และ 1000 คู่เบส โดยคาดว่าแถบดีเอ็นเอขนาด 1000 คู่เบส น่าจะเป็นยีน TRAF6 ที่ได้จากกุ้งก้ามกราม จึงพยายาม clone ผลผลิต PCR ขนาด 1000 คู่เบส เข้าสู่ pGEM T-easy Vector และ Transform เข้าสู่ *E. coli* สายพันธุ์ XL1-blue จากการทดสอบโคลนต่าง ๆ โดยอาศัยเทคนิค Blue-White Colony selection และการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ ยังไม่พบชิ้น insert ในโคลนใดๆ จึงยังไม่ได้การหาลำดับของนิวคลีโอไทด์ จึงต้องมีการทดลองในอนาคตต่อไป

## Molecular Cloning of interleukin-1 receptor-associated kinase 4 ( IRAK-4 ) from *Macrobrachium rosenbergii*

โดย นางสาวณัฐนิชา กาญจนจิตติ นางสาวพรพิมล มอญถนอม  
และนางสาวรังสิมันต์ อีระวงศ์ภิญโญ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิธาทู

*Macrobrachium rosenbergii* หรือกุ้งก้ามกราม เป็นกุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ มีคุณค่าทางเศรษฐกิจจำหน่ายได้ในราคาสูงและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ แต่เนื่องจากการสูญเสียผลผลิตที่เกิดจากกุ้งอ่อนแอ และติดโรคนั้นมีเปอร์เซ็นต์ที่สูงในแต่ละปี ทำให้ส่งผลกระทบต่ออาชีพเลี้ยงกุ้งและเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปกุ้งจะมีระบบภูมิคุ้มกัน 2 ระบบ คือระบบภูมิคุ้มกันที่อาศัยเซลล์ (Cellular immunity system) และระบบภูมิคุ้มกันในน้ำเลือด (Humoral immunity system) โดยทั้งสองระบบจะอาศัยการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดเป็นหลัก (Haemocytes) ประกอบกับการทำงานของยีน ซึ่งเคยมีรายงานการวิจัยก่อนหน้านี้พบว่ายีน interleukin-1 receptor-associated kinase 4 ( IRAK-4 ) เป็นสัญญาณตัวกลางในกระบวนการทำงานของ Toll-like receptor (TLR) และ Toll-interleukin-1 receptor (TIR) ในระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และพบการแสดงออกของยีนนี้มากขึ้นในกุ้งหลายชนิดเมื่อมีการติดเชื้อแบคทีเรีย เหตุนี้จึงเป็นตัวบ่งชี้ว่ายีน IRAK-4 อาจมีบทบาทเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันภายในของกุ้ง การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นในการค้นหายีน IRAK-4 ในกุ้งก้ามกราม เพื่อให้ทราบว่ากุ้งก้ามกรามมียีนชนิดนี้อยู่หรือไม่ และด้วยวิธีการศึกษาที่ใช้จะสามารถทำให้เข้าใจองค์ประกอบของยีนและอาจนำไปต่อยอดในการศึกษาระบบภูมิคุ้มกันของกุ้งก้ามกราม เพื่อลดปัญหาการติดโรคระบาดและลดผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ต่อไป โดยวิธีการวิจัยครั้งนี้ได้พยายามโคลนยีนจาก hepatopancreas cDNA ของกุ้งก้ามกราม เพื่อที่จะนำมาศึกษา ระบบภูมิคุ้มกันในกุ้ง โดยเริ่มจากการทำ Polymerase Chain Reaction ( PCR ) เพื่อเพิ่มจำนวนชิ้นดีเอ็นเอส่วนที่เป็น IRAK-4 ของ *M. rosenbergii* โดยใช้ Taq DNA polymerase พบว่าได้แถบ DNA ขนาด 700 และ 1,000 basepair (bp) จากนั้นทำการโคลนเข้าสู่ pGEM-T Easy Vector และ transform เข้าสู่แบคทีเรีย *E. coli* สายพันธุ์ XL1-blue แต่จากการตรวจสอบโคลนที่ได้ ยังไม่พบโคลนที่มีชิ้น insert ของยีนที่คาดว่าเป็นยีน IRAK-4 จึงยังคงต้องมีการศึกษาทดลองต่อไป



การโคลนยีนบางส่วนของ *Spz* จากกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*)

Molecular Cloning of a partial Spätzle-like Toll ligand (*Spz*) gene of *Macrobrachium rosenbergii*

โดย นางสาวจิตติญา สุธานนท์ และนายณรินทร์ รุ่งโรจน์

ภาควิชา ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามนั้นมักประสบปัญหาการระบาดของเชื้อไวรัสในลูกกุ้ง ส่งผลให้อัตราการตายของกุ้งเพิ่มสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งเป็นอย่างมาก การวิจัยความรู้พื้นฐานในด้านชีววิทยาของกุ้งในเรื่องระบบภูมิคุ้มกัน น่าจะนำไปสู่การพัฒนาการเลี้ยงกุ้งให้เป็นไปอย่างยั่งยืน ในปัจจุบันมีการศึกษาหน้าที่ของยีนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของกุ้ง เช่น *Spz* ที่พบในกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*), กุ้งจีน (*Fenneropenaeus chinensis*), กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับยีนและหน้าที่ของ *Spz* ในกุ้งก้ามกรามซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบ innate immunity

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเกี่ยวกับยีน *Spz* ในกุ้งก้ามกราม โดยทำการแยกยีน *Spz* ของกุ้งก้ามกราม (*M. rosenbergii*) โดยใช้เทคนิค PCR ร่วมกับ degenerated primers พบว่าได้ band ของ DNA ที่มีความยาว 180 คู่เบส จากนั้นจึงทำการสกัดเอาดีเอ็นเอออกจากเจล (Purification) และเมื่อทำการเชื่อมกับ pGEM-T Easy Vector แล้ว Transform เข้าสู่ *E. coli* สายพันธุ์ DH5 $\alpha$  เพื่อเพิ่มจำนวนพลาสมิด และคัดเลือกโคโลนีโดยวิธี Blue-White colonies มาตรวจสอบโดยใช้ *EcoRI* ซึ่งเป็นเอนไซม์ตัดจำเพาะ ตรวจสอบโคลนที่มี รีคอมบิแนนท์ พลาสมิด ซึ่งมี Insert *Spz* ปรากฏว่าได้ขนาด DNA เท่ากับผลผลิต PCR ของ *Spz* gene และขนาดประมาณ 3,015 คู่เบสของ พลาสมิด (pGEM-T Easy Vector) จึงทำการหาลำดับของนิวคลีโอไทด์

จากผลการวิเคราะห์ blastx ภายใต้ฐานข้อมูลของ NCBI พบว่าสามารถแยกยีน *Spz* ได้บางส่วน สำหรับการศึกษาในอนาคตต้องมีการแยกยีนที่ครบสมบูรณ์ด้วยวิธี RACE ต่อไป

## การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำเค็ม (Marine aquatic animals) บริเวณชายหาดบ้านเขาเต่า อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

โดย นางสาวนิตรา ต่อมคำ และนางสาวชนิดา วัฒนเขจร  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. รักชนก โคโต และดร. อรินทร์ งามนิยม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำเค็ม บริเวณชายหาดบ้านเขาเต่า อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สถานที่แห่งนี้เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญซึ่งหล่อเลี้ยงชีวิตชาวบ้านและชาวประมงบริเวณอำเภอหัวหิน นอกจากนี้ยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำนานาชนิดที่มีผลต่อระบบนิเวศอาชีพและรายได้ของชาวบ้าน โดยทำการเก็บข้อมูลตัวอย่างสัตว์น้ำจากการออกสำรวจในช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2555 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 เครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิง ตาข่ายดักปลา และอวนปู เป็นต้น ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำรวมทั้งหมด 7 ไฟลัม 82 ชนิด ได้แก่ 1) Phylum Porifera พบ 3 ชนิด 2) Phylum Cnidaria พบ 3 ชนิด 3) Phylum Arthropoda พบ กุ้งและกั้ง 2 ชนิด ปู 10 ชนิด เพรียง 2 ชนิด และแมงดาทะเล 2 ชนิด 4) Phylum Mollusca พบ ทากทะเล 1 ชนิด หมีก 3 ชนิด หอยฝาเดียว 10 ชนิด และหอยสองฝา 9 ชนิด 5) Phylum Annelida พบ 1 ชนิด 6) Phylum Echinodermata พบ ดาวทะเล 2 ชนิด หอยเม่น 1 ชนิด 7) Phylum Chordata พบ ปลากระดูกแข็ง 25 ชนิด ปลากระดูกอ่อน 4 ชนิด และม้าน้ำ 1 ชนิด จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า พื้นที่ดังกล่าวมีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำเค็มเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาศัยและแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำที่สำคัญของอำเภอหัวหิน จากฐานข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพและสภาพภูมิทัศน์จังหวัดประจวบคีรีขันธ์พบว่าพื้นที่ดังกล่าวสมควรพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้ทางธรรมชาติที่ดีของอำเภอหัวหิน

## การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำ (Marine aquatic animals) บริเวณหาดเจ้าสำราญ อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

โดย นางสาวอรุณณีย์ สรรพากิจวัฒนา นางสาวพลอยไพลิน นิลมานนท์  
และนางสาวอังคิรส ไชยชนะนิจ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. รักชนก โคโต และดร. อรินทร์ งามนิยม

หาดเจ้าสำราญเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดเพชรบุรี โดยหาดดังกล่าวมีลักษณะเป็นหาดทรายปนโคลน ทางเทศบาลตำบลหาดเจ้าสำราญเห็นว่าคลื่นที่มากกระทบชายฝั่งทะเลนั้น อาจส่งผลให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น จนอาจพังทลายลงได้ ทั้งยังส่งผลให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งลดน้อยลง จึงได้มีการสร้างกองหินกันคลื่นขึ้น เพื่อช่วยลดความแรงของคลื่นที่มากกระทบชายฝั่ง อีกทั้งบริเวณห่างจากฝั่งออกไป ยังมีการวางแนวปะการังเทียมด้วย ส่งผลให้มีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวเป็นจำนวนมากและเริ่มมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้น ทั้ง ๆ ที่บริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งหนึ่ง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของสัตว์น้ำเค็มในบริเวณหาดเจ้าสำราญ

งานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำเค็มในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 โดยทำการเก็บตัวอย่างภาคสนามและบันทึกข้อมูลโดยการถ่ายภาพตัวอย่าง จากนั้นนำสัตว์น้ำเค็มที่ได้จากการสำรวจทั้งหมดมาเก็บรักษาสภาพในฟอร์มาลิน 10% แล้วนำไปจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตโดยนำตัวอย่างที่เก็บได้มาวิเคราะห์และจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน จากนั้นก็จัดทำบัญชีรายชื่อสัตว์น้ำเค็มที่สำรวจพบแต่ละจุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง จากการสำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พบสัตว์น้ำเค็มทั้งหมด 92 ชนิด สามารถนำมาจัดจำแนกเป็น Phylum ต่างๆ ได้ทั้งหมด 7 Phylum ดังนี้ Phylum Porifera 1 ชนิด Phylum Cnidaria 9 ชนิด Phylum Anthropoda 24 ชนิด Phylum Annelida 2 ชนิด Phylum Mollusca 32 ชนิด Phylum Echinodermata 5 ชนิด และ Phylum Chordata 19 ชนิด จะเห็นได้ว่าสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด คือ Phylum Mollusca ซึ่ง Dominant species ของบริเวณนี้ คือ ดอกไม้ทะเลที่อยู่ใน Phylum Cnidaria หนอนท่อที่อยู่ใน Phylum Annelida หอยแมลงภู่ที่อยู่ใน Phylum Mollusca เหยี่ยวทรายหัวลูกศรที่อยู่ใน Phylum Echinodermata และลูกปลาสดหินที่เป็นปลาที่พบตามแนวปะการังที่อยู่ใน Phylum Chordata จากผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการสร้างกองหินกันคลื่นเพื่อช่วยลดความแรงของคลื่นที่มากกระทบชายฝั่งและการวางแนวปะการังเทียมนั้น มีส่วนช่วยให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น โดยพบสิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยพบตามชายหาดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวทั่วไป แล้วความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดให้บริเวณดังกล่าวกลายเป็นแหล่งการเรียนรู้ทางธรรมชาติได้

## Detection novel-vasa (germ cell marker) expression in *Macrobrachium rosenbergii* by RT- PCR

โดย นางสาวฤติมา จันบางยาง  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. วุฒิพงษ์ ทองใบ

*Vasa* gene เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้ แสดงให้เห็นถึงการแสดงออกของ *vasa* gene ใน *Scylla paramamosain* ซึ่งเป็นปูทะเล ว่าถูกพบที่บริเวณ ovary และ testis เท่านั้น ไม่พบใน hepatopancreas, gill, heart, stomach, muscle, brain และ intestine นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับระดับและการแสดงของ *vasa* gene ใน ovary ของกุ้ง หอยนางรม ปลา และ หนู

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) เป็นกุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย พบทางตอนใต้และตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย และบางส่วนบริเวณเกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก สำหรับในประเทศไทย มีการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมานานกว่า 40 ปีแล้ว และเลี้ยงกันมากบริเวณภาคกลาง โดยเฉพาะที่จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี กรมประมงได้เห็นความสำคัญของกุ้งก้ามกราม เพราะเป็นกุ้งน้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และในแหล่งน้ำมีปริมาณลดน้อยลง โดยพบว่าสภาพน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อลูกกุ้ง จึงได้มีการปรับปรุงและพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงและการอนุบาลกุ้ง เพื่อให้ได้ผลผลิตลูกกุ้งก้ามกรามเพิ่มมากขึ้น

การศึกษาในครั้งนี้จึงทำการศึกษาการแสดงออกของ novel-*vasa* gene ในกุ้งก้ามกราม (*M. rosenbergii*) โดยตรวจสอบการแสดงออกของ novel-*vasa* gene จะตรวจสอบจากเนื้อเยื่อ ovary, testis, hepatopancreas, gill และ muscle ด้วยวิธี reverse transcriptase PCR (RT-PCR) จากนั้นทำมาเป็น gel electrophoresis เพื่อเป็นการยืนยันการแสดงออกของ *vasa* gene ที่พบใน (*M. rosenbergii*)

จากการศึกษาพบการแสดงออกของ *vasa* gene ใน ovary และ testis เท่านั้นแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกับการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งความรู้ที่ได้อาจจะสามารถนำไปช่วยพัฒนาการเพิ่มจำนวนของกุ้งก้ามกรามที่มีจำนวนลดน้อยลงในธรรมชาติได้

การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อ *V. mimicus* เพื่อนำโมโนโคลนอลแอนติบอดีที่ผลิตได้มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และวินิจฉัยการติดเชื้อ *V. mimicus* ในสัตว์น้ำและตัวอย่างอาหารทะเลต่างๆ ซึ่งการวิจัยนี้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ เตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ใช้เป็นแอนติเจนสำหรับปลูกภูมิคุ้มกันในหนูขาว, ทดสอบแอนติบอดีจากซีรัมหนูขาวโดยวิธี dot blotting และ Western blotting และผลิตเซลล์ไฮบริโดมา และคัดเลือกไฮบริโดมาโดยวิธี dot blotting จากการทดลองได้โมโนโคลนที่จำเพาะต่อ *V. mimicus* จำนวน 6 โคลน คือ MAb – VM911 จับจำเพาะกับ VM22088 และ VM24056, MAb – VM119 จับจำเพาะกับ VM B1.4 เท่านั้น , MAb – VM71 จับจำเพาะกับ VM24053 , VM B1.4 แต่ไม่สามารถจับกับแอนติเจนในรูปแบบเสียสภาพได้, MAb – VM4 จับจำเพาะกับ VM15142 , VM22088 , VM22089 , VM22090 , VM24054 , VM24055 , VM24056 , VM27430 , VC22413 , VC22425 และ VCSWU แต่ไม่สามารถจับกับแอนติเจน VM22088 ในรูปแบบเสียสภาพได้ , MAb – VM65 จับจำเพาะกับ VM และ VC ทุกไอโซเลต และเกิดปฏิกิริยาข้ามกับ *Vibrio fluvialis* (VF85) ซึ่งโมโนโคลนอลแอนติบอดีสามารถจับกับแอนติเจนขนาดใหญ่ ได้แก่ VM22088, VC และ VF ได้ ส่วน MAb – VM22 จับจำเพาะกับ VM และ VC ทุกไอโซเลต ซึ่งโมโนโคลนอลแอนติบอดีสามารถจับกับแอนติเจนขนาดใหญ่ นั่นคือ VM22088 ได้

การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อ *Vibrio cholerae*

โดย นางสาวพิกานี เจริญศิริ และนางสาวอัษฎนา มูลสุวรรณ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวาพร ลงยันต์

การปลูกภูมิคุ้มกันหนูขาวด้วย *V. cholerae* ไอโซเลตต่างๆ และตรวจสอบซีรัมด้วยวิธี Western blotting พบว่าความแรงในการจับของแอนติบอดี (antibody affinity) กับแอนติเจนจากหนูแต่ละตัวแตกต่างกันไป เมื่อตรวจดูปฏิกิริยาระหว่างแอนติซีรัมจากหนูขาวทั้ง 4 ตัวกับแถบแอนติเจนต่างๆ ของ *V. cholerae* พบว่าหนูตัวที่ 3 มีการตอบสนองดีที่สุด เนื่องจากแอนติบอดีมีความแรงในการจับสูงและสามารถจับกับ common band ของ *V. cholerae* ไอโซเลตต่างๆ ได้จำนวนมากกว่าหนูตัวอื่นๆ จึงใช้หนูตัวนี้ในการทำการผลิตเซลล์ไฮบริโดมาต่อไป

จากการทำการผลิตเซลล์ไฮบริโดมาสามารถสร้างเซลล์ไฮบริโดมาที่ผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี (MAb) ที่จำเพาะต่อ *V. cholerae* จำนวน 3 โคลน คือ VC-95, VC-217 และ VC-717 ซึ่งทั้ง 3 โคลนมีความจำเพาะกับ *V. cholerae* O1 โดยไม่เกิดปฏิกิริยาข้ามต่อเชื้อ *V. mimicus*, *V. cholerae* สายพันธุ์อื่นๆ, *Aeromonas* spp. และแบคทีเรียแกรมลบชนิดอื่นๆ โดยสามารถจับกับ LPS ของ *V. cholerae* O1 เป็นแถบกระจายกว้างขนาดประมาณ 20-25 kDa และ MAb ทั้ง 3 โคลนนี้มีความไวในการตรวจสอบเชื้อชนิดนี้อยู่ในช่วง 105 - 106 CFU/ml จากการตรวจสอบ Class และ Subclass ของ MAb ด้วยวิธี Sandwich ELISA พบว่า VC-95, VC-217 และ VC-717 มีเอกลักษณ์ของแอนติบอดีเป็นชนิด IgG3, IgG2a และ IgG3 ตามลำดับ จากการทดลอง MAb ที่ผลิตได้ไม่สามารถแยก *V. cholerae* O1 serotype Inaba และ Ogawa ออกจากกันได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการผลิต MAb เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ MAb ที่จำเพาะต่อแต่ละ serotype ต่อไป เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนก *V. cholerae* ทั้ง 2 serotype ออกจากกันและอาจสามารถนำ MAb ที่ผลิตได้ไปพัฒนาเป็นชุดตรวจอย่างง่ายต่อไป

การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีเพื่อใช้จำแนกเชื้อ *Vibrio cholerae* ด้วยวิธี dot Blotting

โดย นางสาวนา จิ่งสิริโสภณ และนางสาวศิริเพ็ญ วงศ์ภักดี  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวาพร ลงยันต์

*Vibrio cholerae* เป็นแบคทีเรียก่อโรคที่ทำให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงในมนุษย์ พบแพร่กระจายทั่วไปในแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสัตว์น้ำชนิดต่างๆ การปนเปื้อนของเชื้อชนิดนี้ก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคอหิวาตกโรคได้ ดังนั้นการตรวจหาเชื้อ *V. cholerae* จึงมีความสำคัญในการควบคุม การแพร่ระบาด ซึ่งโดยทั่วไปการตรวจสอบ *V. cholerae* จะใช้เทคนิคในการเพาะเชื้อและตรวจสอบทางชีวเคมี ซึ่งเป็นวิธีที่อาศัยระยะเวลาค่อนข้างนาน และมีความแปรผันในการแปลผลสูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกันวิทยามาใช้ในการทดสอบ โดยการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี (MAb) ที่จำเพาะต่อ *V. cholerae* และทำการทดสอบด้วยวิธีการ dot blotting การวิจัยนี้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ เตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ใช้เป็นแอนติเจนสำหรับปลูกภูมิคุ้มกันในหนูขาว, การทดสอบแอนติบอดีจากซีรัมหนูขาวและผลิตเซลล์ไฮบริโดมาและคัดเลือกไฮบริโดมาที่ผลิต MAb จำเพาะต่อ *V. cholerae* จากการทดลองสามารถผลิต MAb ที่จำเพาะต่อเชื้อ *V. cholerae* ได้ 1 โคลน คือ MAb-VC66 สามารถจับจำเพาะกับเชื้อ VC 25087 โดยไม่เกิดปฏิกิริยาข้ามกับ *V. mimicus*, *Vibrio* spp. และแบคทีเรียแกรมลบชนิดอื่นๆ จากการทดสอบความจำเพาะของ MAb ด้วยวิธี Western blotting โดยนำเชื้อ VC-25087 มาแยกด้วยกระแสไฟฟ้า 15% SDS-PAGE จากนั้นย้ายโปรตีนจากเจลลงสู่กระดาษไนโตรเซลลูโลสและบ่มกับ MAb VC-66 พบว่า MAb สามารถจับกับแถบโปรตีนขนาด 9 kDa และ 8 kDa และมีความไวในการตรวจสอบประมาณ 107 ซึ่งสามารถนำ MAb ที่ผลิตได้ไปใช้จำแนก *V. cholerae* ออกจากแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ด้วยวิธีการ dot blotting และคาดว่าอาจจะสามารถนำ MAb นี้ไปพัฒนาเป็นชุดตรวจอย่างง่ายได้ในอนาคต

## ผลของเคอร์คูมินต่อการฟื้นฟูหลอดเลือดตับอ่อนในหนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวาน

โดย นางสาวสุนันทา ยางเอน นายณัฐพล มีมะจำ นายสันติสุข กอแสงบัณฑิต  
และนางสาวอรุณทัย ศรีอุดม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี อนุพันธ์พิศิษฐ์  
และผู้ช่วยศาสตราจารย์ หทัยา เพชรพิบูลย์ไทย

โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) เป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้เกิดจากความผิดปกติของกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มีผลต่อระบบการทำงานต่างๆของร่างกาย ผู้ป่วยโรคเบาหวานจะมีความผิดปกติของหลอดเลือดขนาดเล็ก (capillaries) ทำให้เกิดผลกระทบต่ออวัยวะต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ตับอ่อน ไต และ ตับ เป็นต้น ขมิ้นชันเป็นพืชที่ใช้เป็นอาหาร มีรสเผ็ดและเป็นที่รู้จักกันดีว่ามีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบและต้านโรคเบาหวาน ในครั้งนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพของขมิ้นชันที่มีส่วนประกอบของเคอร์คูมิน(curcumin) ในการฟื้นฟูโครงสร้างของหลอดเลือดในตับอ่อนบริเวณไอเลตส์ออฟแลงเกอร์ฮานส์ (Islets of Langerhans) ในหนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานด้วย Streptozotocin (STZ) โดยการทดลองนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ หนูกลุ่มควบคุม(C), หนูกลุ่มเบาหวาน(DM), และหนูกลุ่มเบาหวานที่ได้รับเคอร์คูมิน(DMC) ในปริมาณ 200 mg/kg โดยสิ้นสุดการทดลองที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ผลจากการศึกษาโดยวิธี vascular corrosion cast ในหนูกลุ่ม C พบว่า capillaries มีลักษณะสมบูรณ์ไม่มีรอยแตกหักหรือฝ่อ และสานกันเป็นร่างแห ส่วนหนูกลุ่ม DM พบว่า capillaries มีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหนูกลุ่ม C โดยหลอดเลือดมีลักษณะฝ่อ ลีบแบน และหักงอบิดไปมา(twist) หลอดเลือดขนาดใหญ่บางหลอดเลือดพบว่า มีผนังเหี่ยวยุบ(shrink) และในหนูกลุ่ม DMC พบว่า capillaries มีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับหนูกลุ่ม DM แต่ขนาดและลักษณะของหลอดเลือดยังไม่สมบูรณ์เท่ากับหนูกลุ่ม C ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเคอร์คูมิน ในการฟื้นฟูโครงสร้างหลอดเลือดไอเลตส์ออฟแลงเกอร์ฮานส์ในตับอ่อนของหนูที่เป็นเบาหวาน เพียงแต่การฟื้นฟูอาจจะต้องใช้เวลามากกว่านี้ เนื่องจากตับอ่อนเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความผิดปกติของโรคเบาหวานมากที่สุด



## การปลดปล่อยสารสกัดใบชี่เหล็กจากบีดแอลจินต -โคโตซาน

โดย นายฐิตินันท์ สุ่มใหญ่ และนางสาวกาญจนา พิพัฒน์เจริญวงศ์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรัชสิทธิ์

ปัจจุบันประเทศไทยนิยมนำสมุนไพรมานำมาใช้ในการรักษาโรคต่างๆเพิ่มมากขึ้น ชี่เหล็กมีสรรพคุณในการรักษาโรคหลากหลายชนิด โดยเฉพาะโรคบางชนิดต้องรับประทานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เช่น โรคหืด โรคหนองในและโรคเบาหวาน แต่สารสำคัญที่อยู่ในสมุนไพรมีการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน บางครั้งอาจมีการสลายตัวก่อนที่ร่างกายจะดูดซึมไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นเพื่อให้ร่างกายสามารถดูดซึมสารสำคัญที่มีในใบชี่เหล็กไปใช้ได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ การศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาอัตราส่วนของโคโตซานต่อแอลจินตต่อสารสกัดจากใบชี่เหล็ก (CTS:ALG:สารสกัด) โดยเลือกศึกษาอัตราส่วนดังต่อไปนี้ 1:0.1:0.5, 1:0.3:0.5, 1:0.5:0.5, 1:1:0.5 และ 1:2:0.5 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและหาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการเตรียมบีดจากสูตรผสมของแอลจินตและโคโตซาน สำหรับปลดปล่อยสารสกัดจากใบชี่เหล็กภายใต้สภาวะเลียนแบบกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก โดยมุ่งเน้นให้การปลดปล่อยยาในลำไส้เล็กได้นานและต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและลดจำนวนครั้งในการรับประทานยา ผลการศึกษา พบว่ายานในสูตรแรกเมื่อทำการหดยบิด พบว่าไม่ฟอร์มเป็นบีด ส่วนยาอีก 4 สูตร เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของบีด พบว่า บีดมีลักษณะค่อนข้างกลม การศึกษาการบวมตัวของบีดในสภาวะที่เป็นกรด บีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:1:0.5 มีการบวมตัวเพิ่มมากขึ้นที่ละน้อย เช่นเดียวกับกับบีดอีกสองสูตรที่ได้ทำการทดลอง แต่แตกต่างจากบีดที่มีอัตราส่วนของโคโตซานต่อแอลจินตต่อสารสกัดจากใบชี่เหล็ก เท่ากับ 1:2:0.5 เนื่องจากบีดในสูตรนี้ มีการบวมตัวอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาอันสั้น สำหรับประสิทธิภาพในการกักเก็บยา พบว่า บีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:2:0.5 มีประสิทธิภาพในการกักเก็บยาได้ดีที่สุดคือ 42.65% รองลงมา คือ บีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:1:0.5 มีประสิทธิภาพในการกักเก็บยา 21.61% ส่วนบีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:0.5:0.5 และ 1:0.3:0.5 มีประสิทธิภาพในการกักเก็บยา 17.80% และ 9.94% ตามลำดับ เมื่อทดสอบการควบคุมการปลดปล่อยสารสกัดจากใบชี่เหล็ก พบว่า บีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:1:0.5 จะมีการปลดปล่อยสารสกัดออกมาที่ละน้อยอย่างต่อเนื่องภายใต้สภาวะเลียนแบบกระเพาะอาหารและมีการปลดปล่อยสารสกัดออกมาเพิ่มมากขึ้นภายใต้สภาวะเลียนแบบลำไส้เล็ก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า บีดที่มีอัตราส่วนของ CTS:ALG:สารสกัด = 1:1:0.5 เป็นสูตรที่ดีที่สุดสำหรับใช้ควบคุมการปลดปล่อยสารสกัดจากใบชี่เหล็ก

การผลิตโพลีโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio fluvialis*  
Production of polyclonal antibody against *Vibrio fluvialis*

โดย นายเปรม สุรัตน์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สติธิกรกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวาพร ลงยันต์

*Vibrio fluvialis* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปแท่ง ที่สามารถพบได้ทั่วไปในน้ำทะเลและสภาพแวดล้อมอื่นๆ ทั่วโลก โดยอาศัยเป็นแบคทีเรียประจำถิ่นของสัตว์ทะเล ต่อมาได้พบว่า *V. fluvialis* นั้นเป็นเชื้อก่อให้เกิดโรคขึ้นในสัตว์ทะเลหลายชนิด เช่น กุ้ง รวมถึงในมนุษย์ที่รับประทานอาหารทะเลที่ปรุงอย่างไม่เหมาะสมซึ่งอาจเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตโพลีโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อแบคทีเรีย *V. fluvialis* สำหรับการแยกและเป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาการตรวจสอบเชื้อ *V. fluvialis* ออกจาก *Vibrio* spp. อื่นๆ โดยทำการปลูกภูมิคุ้มกันในหนูขาว 4 ตัว ด้วยการฉีดเชื้อ *V. fluvialis* บริเวณช่องท้อง จำนวน 4 ครั้ง ทุกๆ 2 สัปดาห์ หลังจากปลูกภูมิคุ้มกันหนูขาวครั้งสุดท้ายผ่านไป 1 สัปดาห์ ทำการเจาะเก็บเลือดจาก Orbital sinus บริเวณเขี้ยวมาทำการปั่นแยกเพื่อเก็บส่วนซีรัมนำไปทดสอบด้วยวิธี Western Blotting และ Dot Blotting ผลการทดลองพบว่าโพลีโคลนอลแอนติบอดีของหนูตัวที่ 2 สามารถใช้ในจำแนกเชื้อ *V. fluvialis* ออกจาก *Vibrio* spp. อื่นๆ ได้ในทั้ง 2 วิธีที่ใช้ทดสอบซึ่งจะสามารถนำไปผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อไปในอนาคตได้

## การปลดปล่อยสารสกัดใบพลูควาจากบีดแอลจีเนต – ไคโตซาน

### The Controlled Release of *Houttuynia cordata* Thunb. From Alginate Chitosan Beads

โดย นางสาวนัตตา มนต์มีศีล นางสาววิกานดา กอมขุนทด  
และนางสาวสุรัญญา กำแพงแก้ว  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินา ประไพรัชสิทธิ์

พลูควาเป็นสมุนไพรที่มีคุณสมบัติทางยา มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต้านเชื้อจุลินทรีย์และไวรัส ปัจจุบันมีการนำมาใช้ในการรักษาแผลในกระเพาะอาหาร รักษาอาการอักเสบ ขจัดสารพิษ และลดไข้ แต่การใช้ยาสมุนไพรยังมีข้อบกพร่องคือต้องรับประทานยาในปริมาณที่มากและบ่อยครั้ง ในงานวิจัยนี้จึงนำพอลิเมอร์มาใช้ในการกักเก็บสารสกัดใบพลูควาเพื่อลดความถี่ในการรับประทานยาและทำให้การรับประทานสมุนไพรมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับพอลิเมอร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ไคโตซาน (Chitosan ; CS) และแอลจีเนต (Alginate ; ALG) โดยทำการศึกษาสารสกัดจากใบพลูควาผสมกับพอลิเมอร์ตามอัตราส่วนต่างๆ 5 สูตร คือ ไคโตซาน : แอลจีเนต : สารสกัดใบพลูควา 1:0.1:0.5 , 1:0.3:0.5 , 1:0.5:0.5 , 1:1:0.5 และ 1:2:0.5 จากนั้นนำไปทดสอบในสภาวะเลียนแบบกระเพาะอาหาร (pH 1.2) และลำไส้เล็ก (pH 7.4) ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของ CS:ALG:สารสกัดใบพลูควา 1:2:0.5 เป็นอัตราส่วนที่บีดมีการบวมตัว 10% มีประสิทธิภาพในการกักเก็บสารสกัดใบพลูควา  $100 \pm 0.001\%$  และสามารถชะลอการปลดปล่อยสารสกัดใบพลูควาในสภาวะเลียนแบบกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนอื่นๆ เนื่องจากในช่วงสภาวะกรดมีการปลดปล่อยสารสกัดใบพลูควาออกมาในปริมาณน้อย  $8.26 \pm 0.003\%$  และมีการปลดปล่อยเพิ่มขึ้นตามลำดับเมื่ออยู่ในสภาวะเบส ซึ่งสามารถปลดปล่อยได้มากที่สุด  $100 \pm 0.008\%$  ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าอัตราส่วนของไคโตซาน : แอลจีเนต : สารสกัดใบพลูควา 1:2:0.5 มีความเหมาะสมต่อการควบคุมการปลดปล่อยสารสกัดใบพลูควา

## การปลดปล่อยแบบควบคุมสารสกัดใบรางจืดจากแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์

โดย                                      นางสาวสินามรณ์ พรหมรักษ์ และนางสาวปรีชญากา ราชธร  
ภาควิชา                                    ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินา ประไพรัชสิทธิ์

การควบคุมการปลดปล่อยสารสกัดใบรางจืดจากแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์ โดยใช้ไคโตซานเป็นพอลิเมอร์ในการศึกษา ซึ่งไคโตซานถือเป็นพอลิเมอร์ที่เหมาะสมสำหรับการกักเก็บและปลดปล่อยสารสำคัญในตัวยา เพื่อเป็นการช่วยลดความถี่ในการรับประทานยาและทำให้การรับประทานยาสมุนไพรมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยนำใบรางจืดมาสกัดด้วยเอทานอลและนำมาเชื่อมกับไคโตซานซึ่งเป็นพอลิเมอร์และพิสูจน์เอกลักษณ์โดยนำมาส่องดูการกระจายตัวของสารสกัดใบรางจืดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง จากนั้นนำมาศึกษาการควบคุมการปลดปล่อยสารสกัดใบรางจืด ในสภาวะเลียนแบบสภาวะกระเพาะอาหาร(pH 1.2) และลำไส้เล็ก (pH 7.4) โดยพบว่าสารสกัดใบรางจืดที่เชื่อมด้วยไคโตซานในอัตราส่วน 1:3 (สารสกัดใบรางจืด : ไคโตซาน) เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการปลดปล่อยสารจากสารสกัดใบรางจืด และจากการศึกษาการหาเปอร์เซ็นต์การกักเก็บสารสกัดใบรางจืดในแผ่นฟิล์มไคโตซาน (% Encapsulation) พบว่าอัตราส่วนที่มีการกักเก็บสารมากที่สุด คือ 2:1 ซึ่งสามารถเก็บกักสารได้มากถึง 99.19% แต่การปลดปล่อยสารมีประสิทธิภาพค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาอัตราส่วนของสารสกัดใบรางจืดและไคโตซานให้มีความสามารถในการปลดปล่อยสารได้ดียิ่งขึ้น

## การผลิตโพลีโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio harveyi* Production of polyclonal antibody against *Vibrio harveyi*

โดย นายอานันต์ พาเสนา  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวาพร ลงยันต์ และศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สิริธิกรกุล

*Vibrio harveyi* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน ที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคเรืองแสง หรือ Vibriosis ในสัตว์น้ำ เช่น กุ้งขาว กุ้งกุลาดำ ปลาทะเล เป็นต้น ลักษณะของโรคคือ กุ้งและปลาที่ติดเชื้อจะอ่อนแอ เคลื่อนไหวช้าลง ไม่ว่ายน้ำ ไม่กินอาหาร ลำตัวมีสีขาวขุ่นจากการตายของเนื้อเยื่อ มีปรากฏการณ์เรืองแสงสีเขียวคล้ายแสงหิ่งห้อย โดยสังเกตสัตว์น้ำได้ในเวลากลางคืนที่มีดสนิท การติดเชื้อ *V. harveyi* เป็นการติดเชื้อฉวยโอกาสในสัตว์น้ำที่อ่อนแอ ส่งผลให้สัตว์น้ำมีอัตราการตายสูงขึ้น โดยเฉพาะการติดเชื้อ *V. harveyi* ในอุตสาหกรรมอาหารทะเล ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมาก การตรวจและแยกเชื้อ *V. harveyi* ในสัตว์น้ำ ทำได้ยาก เนื่องจากมีความหลากหลายของสายพันธุ์สูง และมีความใกล้ชิดกับ *Vibrio* spp. ชนิดอื่น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตโพลีโคลนอลแอนติบอดี (polyclonal antibody - PAb) ที่ความจำเพาะต่อ *V. harveyi* สำหรับใช้จำแนก *V. harveyi* ออกจาก *Vibrio* spp. และแบคทีเรียชนิดอื่นๆ โดยใช้วิธี dot blotting และ Western blotting และพัฒนาต่อยอดเพื่อผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี (monoclonal antibody - MAb) ต่อไป โดยการปลูกภูมิคุ้มกันในหนูขาวด้วยเชื้อ *V. harveyi* ในรูปแบบ heat - killed และ formalin fixed ที่บริเวณช่องท้อง จำนวน 4 ครั้ง ทุกๆ 2 สัปดาห์ จากนั้นเก็บเลือดจากหนูขาวจากแอ่งเลือดบริเวณตา ทำการปั่นแยกซีรัมและดูดซับแอนติบอดีที่ไม่จำเพาะ ทดสอบความจำเพาะของ PABs ด้วยวิธี Western blotting พบว่า PABs ของหนูขาวตัวที่ 2 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการจับการแถบโปรตีนและ lipopolysaccharide ของเชื้อ *V. harveyi* โดยสามารถจับโปรตีนขนาด 26 และ 31 kD ของเชื้อ *V. harveyi* โดยไม่เกิดการจับข้ามกับเชื้อ *V. parahaemolyticus* และเมื่อทดสอบด้วยวิธีการ Dot blotting พบว่าเกิดการจับข้ามกับ *Vibrio* spp. น้อยที่สุด การผลิต PABs ในงานวิจัยนี้สามารถใช้ทดสอบเพื่อยืนยันการติดเชื้อ *V. harveyi* ได้ในเบื้องต้น หรือใช้สำหรับแยกเชื้อ vibrios ออกจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบชนิดอื่นได้ จำเป็นต้องทำการทดสอบทางชีวเคมี หรือการใช้วิธีทางด้านโมเลกุล (เทคนิค PCR) เพิ่มเติม นอกจากนี้ยังต้องมีการพัฒนาผลิต Mab ที่มีความจำเพาะสูงกว่า ดังนั้นจึงคัดเลือกหนูตัวที่ 2 เพื่อผลิต MAb ที่มีจำเพาะต่อ *V. harveyi* สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกแบคทีเรียชนิดนี้ต่อไป

## การศึกษามิณูวิทยาของหอยลาย *Paphia undulata*

โดย นางสาวณัฏฐธิดา จันทะระ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สิทธิกรกุล

หอยลายเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ถูกจัดอยู่ใน Phylum Mollusca, Class Bivalvia หรือ Pelecypodia หอยลายที่นำมาศึกษามิณูวิทยาในงานวิจัยนี้จัดอยู่ใน Species *Paphia undulata* มีชื่อสามัญว่า short necked clam, surf clam, venus clam, carpet clam หรือ undulating clam ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ 1) ส่วนหัวที่ไม่ค่อยเจริญ 2) ส่วนเท้าที่เป็นกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง ช่วยในการเคลื่อนที่อยู่ที่ด้านท้อง 3) อวัยวะภายใน (visceral mass) เป็นบริเวณกลางๆลำตัวที่มีอวัยวะภายในของหอยลายอยู่ 4) แมนเทิล (mantle) เป็นเยื่อปกคลุมตัวช่วยในการสร้างเปลือกของหอยลาย

การศึกษามิณูวิทยาของหอยลายในงานวิจัยนี้ใช้วิธี paraffin section ซึ่งเป็นเทคนิคที่เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำสไลด์ถาวร สามารถตัดเนื้อเยื่อที่มีลักษณะต่างๆกันออกไป โดยในการทำครั้งหนึ่งสามารถเก็บเนื้อเยื่อได้เป็นจำนวนมาก สไลด์ที่ได้นั้นก็มีความบางพอที่จะให้แสงจากกล้องจุลทรรศน์ส่องผ่านได้ถึง โดยขั้นตอนการทำงานจะต้องอาศัยเครื่องมือหลักที่ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อมีชื่อเรียกว่า เครื่อง microtome โดยเนื้อเยื่อที่ถูกตัดจะฝังตัวอยู่ใน paraffin หรือ wax

จากงานวิจัยนี้พบว่า ระบบทางเดินอาหารของหอยลายเป็นระบบทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ มีปาก (mouth) และมีทวารหนัก (anus) ในระบบย่อยอาหารมี digestive gland ทำหน้าที่ในการหลั่งน้ำย่อยเพื่อย่อยอาหาร ระบบหายใจของหอยลาย ใช้เหงือกในการหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (Open circulatory system) มีไตเป็นในการอวัยวะขับถ่าย มีปมประสาท (visceral ganglion) ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในต่างๆ อวัยวะในการสืบพันธุ์ของหอยลายคือ gonad ซึ่งในเพศผู้จะมีอสุจิ (sperm) ส่วนในเพศเมียจะพบไข่ (egg) ซึ่งจากผลการวิจัยนี้ ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยไปใช้เป็นองค์ความรู้ในการศึกษามิณูวิทยาของหอยลาย รวมถึงอวัยวะต่างๆของหอยลาย ตลอดจนอาจนำไปสู่การศึกษามิณูวิทยาและอวัยวะต่างๆของสิ่งมีชีวิตอื่นในกลุ่มมอลลัส หรือสิ่งมีชีวิตชั้นสูงต่อไป

## ผลของสารสกัดหยาบจากใบสิรินธรวัลลีต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรคบางชนิด

โดย นางสาวพรรณณี คงพลปาน  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมโนจิตรารักษ์

สิรินธรวัลลี ( *Bauhinia sirindhorniae* K. & S.S. Larsen Nord) หรือชื่อพื้นเมืองว่า สามสิบสอง ประดง เป็นพืชถิ่นเดียวและหายากของไทย มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพรรักษาโรคต่างๆ เช่น รักษาฝีหนอง แก้ปวดตามข้อ บำรุงระบบประสาท สมอและการไหลเวียนของโลหิตในร่างกายป้องกันโรคความดัน เป็นต้น โดยวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบสิรินธรวัลลีต่อการเจริญของ จุลินทรีย์ก่อโรคได้แก่ *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งมีอายุที่ 48 ชั่วโมง โดยมีเซลล์เริ่มต้น คือ  $1.43 \times 10^5$ ,  $2.5 \times 10^{10}$  และ  $2.1 \times 10^9$  CFU/ml ตามลำดับ ทำการทดสอบด้วยวิธีการสกัดหยาบ (crude extract) จากใบสิรินธรวัลลี และใช้ตัวทำละลาย Dimethyl sulfoxide (DMSO) โดยจะใช้อัตราส่วนของสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบสิรินธรวัลลีต่อ DMSO เป็น 100 มิลลิกรัมต่อ 1 มิลลิตร และตรวจสอบผลการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์โดยการวัดวงใส (clear zone) ผลการทดลองพบว่า สารสกัดหยาบเอทานอลจากใบสิรินธรวัลลี สามารถยับยั้งการเจริญของ *Staphylococcus aureus* ได้ดีที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสขนาด 9.4 มิลลิเมตร และสามารถยับยั้งการเจริญของ *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* ได้ดีรองลงมา โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสขนาด 7.7 และ 6.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่า DMSO ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

## ผลของเคอร์คูมินต่อการรักษาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในหนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวาน

โดย                                      นางสาวณัฐวดี สวัสดิ์พิบูลย์ นางสาวทิพวรรณ สนเจริญ นางสาวอิสริยา คำรอด  
                                                 และนางสาวไฉนธิดา ศรีสำเภา  
ภาควิชา                                      ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี อนุพันธ์พิศิษฐ์

เบาหวาน (Diabetes mellitus) เป็นโรคที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกาย ผู้ที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานมานานจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางตามากขึ้นจากการที่หลอดเลือดในจอรับภาพถูกทำลาย แม้ว่าวิธีการรักษาในปัจจุบันจะได้ผลดีแต่อาจมีผลข้างเคียงหรือภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้ จึงมีการศึกษาสารในสมุนไพรที่เป็นประโยชน์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางเลือกในการรักษาโรคต่างๆ เนื่องจากมีผลข้างเคียงน้อย ได้แก่สารเคอร์คูมิน (curcumin) ซึ่งเป็นสารประกอบที่พบในขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) การศึกษานี้ทำการทดลองในหนูเพศผู้ (Rat) 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control) กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานด้วยการฉีด Streptozotocin (DM) และกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวาน และได้รับการรักษาด้วยสารสกัด curcumin (DMC) ระยะเวลาการศึกษา 12 สัปดาห์ ทำการฉีดพลาสติกเข้าไปสู่หลอดเลือดในดวงตาโดยวิธี microvascular casting จากนั้นนำโครงสร้างหลอดเลือดไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เพื่อเปรียบเทียบโครงสร้างหลอดเลือดในส่วน choroid ของหนูทั้ง 3 กลุ่ม

ผลการศึกษา กลุ่มควบคุมมีการเรียงตัวของหลอดเลือด arteries และ arterioles อย่างเป็นระเบียบ การแตกแขนงของหลอดเลือด capillaries ประสานเป็นร่างแหอย่างหนาแน่น ซึ่งทำให้ไม่มีการรั่วไหลของสารที่อยู่ภายในหลอดเลือด กลุ่ม DM พบความเสียหายของหลอดเลือดได้ชัดเจนที่หลอดเลือด capillaries ถูกทำลาย มีลักษณะเหี่ยวและมีขนาดเล็กลง การประสานเป็นร่างแหไม่หนาแน่น ส่วนหลอดเลือด arteries และ arterioles มีการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบมีการขด (twist) ของหลอดเลือดและผนังหลอดเลือดด้านในขรุขระสังเกตจาก vascular cast ที่มีผิวไม่เรียบ อาจพบ blind ending คือหลอดเลือดที่หยุดการเจริญ กลุ่ม DMC พบว่าหลอดเลือด arteries และ arterioles เรียงตัวเป็นระเบียบมากขึ้น ผนังหลอดเลือดด้านในขรุขระลดน้อยลง พบหลอดเลือดที่เป็นขดน้อยลงเมื่อเทียบกับกลุ่ม DM แต่อาจยังคงพบหลอดเลือด capillaries มีลักษณะเหี่ยว การประสานเป็นร่างแหไม่หนาแน่น สรุปได้ว่าเคอร์คูมินมีประสิทธิภาพช่วยปรับปรุงคุณภาพของหลอดเลือดไปในทางที่ดีขึ้น หลอดเลือดของหนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานมีความเสียหายอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อได้รับการรักษาด้วยเคอร์คูมิน พบว่าหลอดเลือดขนาดกลางและขนาดใหญ่ได้แก่ arterioles และ arteries มีการพัฒนาคุณภาพที่ดีขึ้นส่วนหลอดเลือด capillaries ยังพบความเสียหาย



## การศึกษากายวิภาคของพลานาเรีย (*Dugesia* sp.) ด้วยเทคนิค Paraffin section

โดย                                      นายมณีนันท์ กิจวัฒนานุสนธิ์

ภาควิชา                                      ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา                      ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สติธิกรกุล

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของพลานาเรียรวมถึงระบบต่างๆ ที่อยู่ในตัวพลานาเรีย โดยใช้เทคนิค Paraffin section ซึ่งเป็นเทคนิคที่เป็นที่นิยม และใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำสไลด์ถาวร เนื่องจากสามารถใช้ได้ทั้งเนื้อเยื่อพืช และเนื้อเยื่อสัตว์ซึ่งสามารถตัดเนื้อเยื่อที่มีลักษณะต่างๆกันออกไป เช่น ขนาดเล็ก ใหญ่ ยาว หรือ แม้แต่มีความอ่อนนุ่มก็ตาม โดยในการทำครั้งหนึ่งสามารถเก็บเนื้อเยื่อได้เป็นจำนวนมาก โดยสีที่ใช้ในการย้อมเนื้อเยื่อคือ Haematoxylin และ Eosin ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อได้อย่างชัดเจน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า พลานาเรียมีการรวมตัวของ cephalic ganglia ที่บริเวณส่วนหัวเพื่อกำหนดทิศทางในการเคลื่อนที่ และยังกระจายไปตามลำตัวเหมือนส่วนของทางเดินอาหาร แต่ต่างกันตรงที่ทางเดินอาหารมีการแตกออกเป็น 3 แขนงใหญ่ คือ ทางด้านหัว 1 กิ่ง และ กิ่งที่ยื่นไปทางหางมี 2 กิ่ง ทั้ง 3 กิ่งจะมีแขนงย่อยแตกออกไปเรียกว่า Diverticulum และในส่วนของ pharynx พบว่ามีเนื้อเยื่อชั้นกลางที่ประกอบไปด้วยพาเรนไคมาซึ่งเป็นเซลล์ที่ไม่มีความจำเพาะ และแทรกอยู่ตามโพรงที่มีเนื้อเยื่ออื่นอยู่ พาเรนไคมาสามารถปรับสภาพรูปร่างในเวลาที่เหมาะสมต้องใช้กล้ามเนื้อในการทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนที่ หรือ การสืบพันธุ์ ซึ่งจากผลการทดลองนี้ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้เป็นองค์ความรู้ทางด้านการศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา และ ยังพบว่าพลานาเรียเป็นสัตว์ที่มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น โดยการเพิ่มขึ้นมาของเนื้อเยื่อชั้น mesoderm ซึ่งแสดงถึงความสำคัญในการเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดวิวัฒนาการของเนื้อเยื่อ รวมไปถึงอวัยวะต่าง ของสัตว์ชั้นสูงต่อไป

การกระจายตัวของ  $\alpha$ -synuclein อิมมูโนแอกทีฟเซลล์ในพยาธิกระเพาะอาหาร *Paramphistomum cervi* ของวัว

Distribution of  $\alpha$ -synuclein immuno reactive cells in Cattle rumen fuke *Paramphistomum cervi*.

|                  |                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวบุษกร ภู่อ้อย                                                                    |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา                                                                               |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรัชสิทธิ์<br>และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษบา ปันยารชุน |

*Paramphistomum cervi* เป็นพยาธิตัวแบนที่อาศัยในกระเพาะอาหาร (Rumen fluke) ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรค Paramphistomosis ส่งผลให้สัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นโรคกระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ การผลิตน้ำนมลดลง อัตราการเสียชีวิตของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีอายุน้อยสูง เป็นผลให้การคัดค้านปศุสัตว์ไม่ได้กำไรเท่าที่ควร ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ จึงได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างของพยาธิที่ใช้สร้าง Alpha-synuclein ( $\alpha$ -synuclein) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านระบบประสาท และวิวัฒนาการของพยาธิต่อไป ในการทดลองจะเก็บตัวอย่างของ *P. cervi* จากโรงฆ่าสัตว์ หลังจากนั้นล้างใน Normal Saline Solution แล้วจึงนำไป Fixed ประมาณ 12-24 ชั่วโมง เพื่อดึงน้ำออกจากเนื้อเยื่อแบ่งต่อไป แล้วนำไป Dehydrate โดยเริ่มจาก 70% Alcohol, 80% Alcohol, 90% Alcohol, 95% Alcohol และ 100% Alcohol อย่างละประมาณ 15 นาที จากนั้นนำเนื้อเยื่อไปแช่ใน Xylene 1 และ Xylene 2 อย่างละประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่ Paraffin อีกประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อนำไปขึ้น Block จากนั้นจึงนำเนื้อเยื่อพยาธิไปตัดด้วยเครื่อง Microtome และนำเนื้อเยื่อไปขึ้นสไลด์ที่ Code ด้วย Gallatin ทิ้งไว้ให้แห้ง 12-24 ชั่วโมง แล้วจึงนำไป Deparaffin และล้างด้วย PBS ที่ pH 7.4 3 ครั้ง หลังจากนั้นนำไปลง 0.3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10 นาที แล้วล้าง PBS ที่ pH 7.4 2 ครั้ง จากนั้นจึงนำไปแช่ BSA Serum ½ ชั่วโมง ล้างด้วย PBS ที่ pH 7.4 2 ครั้ง แล้วลง 1<sup>o</sup> antibody 12-24 ชั่วโมง ล้างด้วย PBS ที่ pH 7.4 อีก 2 ครั้ง และลง 2<sup>o</sup> antibody 12-24 ชั่วโมง จากนั้นเติม Substrate (DAB) แล้วนำไป Permount ปิด Clover glass ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อศึกษาการแสดงออกของ  $\alpha$ -synuclein บนเนื้อเยื่อของ *P. cervi*

โดยในการศึกษาการแสดงออกของ  $\alpha$ -synuclein บนเนื้อเยื่อของ *P. cervi* พบว่า  $\alpha$ -synuclein เป็นโปรตีนที่ถูกสร้างขึ้นในพยาธิ และสามารถพบได้ในเนื้อเยื่อประสาทของพยาธิเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งระบบประสาทนั้นเป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตของพยาธิภายในโฮสต์ เอนไซม์เหล่านี้จึงได้กลายเป็นเป้าหมายในการศึกษาด้านระบบประสาท และการวิวัฒนาการของพยาธิต่อไป

ผลของสารสกัดหยาบจากใบจำปี (*Magnolia alba* DC.) ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค  
บางชนิด

Effect of *Magnolia alba* DC. Crude Extracts on Growth Inhibition of Some Pathogenic  
Bacteria

โดย นางสาวกนกขวัญ โพธิ์กนกวัฒน์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมโนจิตรารณ

ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนซึ่งอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลาย คนไทยจึงมีภูมิปัญญาเรียนรู้การใช้พืชสมุนไพรในการบำบัดรักษาโรคมานาน และในปัจจุบันผู้บริโภคนิยมใช้ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมากขึ้น เนื่องจากเชื่อว่ามีประสิทธิภาพที่ดี มีอาการข้างเคียงน้อยและปลอดภัยต่อสุขภาพมากกว่าสารเคมีสังเคราะห์ จำปี (*Magnolia alba* DC.) เป็นพืชสมุนไพรที่ปลูกในประเทศมานานแล้ว และในปัจจุบันสนใจปลูกเพื่อการค้าเพิ่มขึ้น โดยส่วนใหญ่มักเก็บดอกเพื่อทำพวงมาลัยและมีการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง นอกจากนี้จำปียังมีสรรพคุณทางยา โดยส่วนดอกใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ ระบบประสาท ระบบเลือดและแก้ปวดศีรษะ เนื่องด้วยจำปีปลูกมากในประเทศไทย อีกทั้งมีสรรพคุณทางยาที่ใช้รักษาโรคกันมา การศึกษานี้จึงใช้สารสกัดหยาบจากใบของจำปีแห้งด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* อายุ 2 วัน ที่มีเซลล์เริ่มต้น  $1.4 \times 10^5$ ,  $2.5 \times 10^{10}$  และ  $2.1 \times 10^9$  CFU/ml ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบว่า สารสกัดหยาบจากใบจำปีที่น่ามาทดสอบ สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* ได้ โดยเกิดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใส (clear zone) ขนาด 9.0, 6.7 และ 14.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ผลของสารสกัดหยาบจากใบกระดังงาไทย (*Cananga odorata* Hook. & Thoms) ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด

Effect of *Cananga* (*Cananga odorata* Hook. & Thoms) Crude Extracts on Growth Inhibition of Some Pathogenic Bacteria

โดย นางสาวจิราพร ศิริไพบุลย์  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วันชาติ สุมโนจิตรารณ

พืชสมุนไพรถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการรักษาโรคต่าง ๆ ตั้งแต่อดีต เนื่องจากในพืชสมุนไพรนั้นมีสารสำคัญบางชนิดที่มีฤทธิ์ในการรักษาโรคได้ โดยเฉพาะการนำมาใช้รักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ในปัจจุบันสารสกัดที่ได้จากพืชสมุนไพรกำลังได้รับความสนใจ และมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารสกัดจากพืชสมุนไพรมากขึ้น ดังนั้นในการทดลองนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากใบเพสลาดของกระดังงาไทย (*Cananga odorata* Hook. & Thoms) ด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบผลยับยั้งต่อแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus subtilis* โดยมีเซลล์เริ่มต้น  $1.4 \times 10^5$ ,  $2.5 \times 10^{10}$  และ  $2.1 \times 10^9$  CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากใบกระดังงาไทย มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* และ *B. subtilis* ได้ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส (clear zone) มากที่สุดที่ 7.8 และ 7.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนผลจากการทดสอบการยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* พบว่า ไม่เกิดวงใสรอบ ๆ paper disk ที่ชุบสารสกัด แสดงว่าสารสกัดหยาบจากใบกระดังงาไทยไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อนี้ได้

ผลของสารสกัดหยาบจากใบย่านางแดงในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด

## EFFECT OF *Bauhinia strychnifoli* Craib CRUDE EXTRACTS ON GROWTH INHIBITION OF SOME PATHOGENIC BACTERIA

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| โดย              | นางสาวจิราวรรณ วงษ์สวัสดิ์    |
| ภาควิชา          | ชีววิทยา                      |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์วันชาติ สุ่มโนจิตรภรณ์ |

การทดสอบความสามารถการยับยั้งของสารสกัดธรรมชาติจากใบย่านางแดงด้วยวิธีการสกัดหยาบ (crude extract) หลังจากนำไประเหยแห้งแล้ว และใช้ตัวทำละลาย Dimethyl sulfoxide (DMSO) นำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อ ทั้ง 3 ชนิด คือ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus subtilis* ที่มีอายุเชื้อ 48 ชั่วโมง โดยมีเซลล์เริ่มต้นที่  $1.43 \times 10^5$ ,  $2.5 \times 10^{10}$  และ  $2.1 \times 10^9$  CFU/ml บนอาหาร Nutrient agar พบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* โดยมีขนาดของโซนใส (clear zone) มากที่สุดถึง 10.0 มิลลิเมตร และเชื้อ *Bacillus subtilis* ได้เล็กน้อยที่มีขนาดโซนใส 7.8 มิลลิเมตร ในช่วงระยะเวลาการบ่ม 24 ชั่วโมง ซึ่งสรุปได้ว่า สารสกัดใบย่านางแดงมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ดีที่สุด และดีกว่า DMSO ซึ่งเป็นชุดควบคุม

## การศึกษากายวิภาคของกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) ด้วยเทคนิค Paraffin section

โดย                                      นายนนทพัฒน์ เบ็ญจธรรม  
ภาควิชา                                    ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สิทธิกรกุล

กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) เป็นสัตว์น้ำจืดที่พบได้ง่ายในประเทศไทย และได้รับความนิยมอย่างสูงในการรับประทานและอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แต่ในปัจจุบันนั้น กุ้งฝอยยังเป็นสัตว์ที่ได้รับความสนใจศึกษาทางด้านชีววิทยาน้อย ทำให้เขตรกรนั้น ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์กุ้งฝอยมากนัก

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของงานวิจัยศึกษากายวิภาคของกุ้งฝอยขึ้นนี้ เพื่อที่จะเพิ่มองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกุ้งฝอย สำหรับผู้ที่สนใจนำไปศึกษาต่อ โดยใช้เป็นองค์ความรู้พื้นฐานได้ การศึกษานี้นำตัวอย่างกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) มาสลับด้วยน้ำแข็ง จากนั้นตัดเพียงส่วนหัวไว้ แล้วนำไปคงสภาพใน Davidson ' s fixative หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปทำการดึงน้ำออกจากเซลล์(dehydration) ด้วย ethanol ความเข้มข้นต่างๆ ทำเนื้อเยื่อให้ใสด้วยการแช่ใน xylene และ เติม paraplas เข้าไปในเซลล์ด้วยการแช่ตัวอย่างใน paraplas เหลว หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปฝังลงในแม่พิมพ์ paraplas นำตัวอย่างไปตัดด้วยเครื่องตัดแบบมือหมุน หนา 10 ไมโครเมตร ย้อมด้วยสี heamatoxylin และ eosin ทำเป็นสไลด์ถาวรแล้วนำไปศึกษาตรวจสอบ ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ถ่ายภาพบันทึกผล

จากการศึกษาพบอวัยวะภายในของกุ้งฝอยที่สำคัญได้แก่ hepatopancreas, ventral nerve cord, segmental ganglia, testis, ovary, green gland, eye, และ heart

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กุ้งฝอยมีอวัยวะภายในที่ทำงานในระบบต่างๆ มีการสืบพันธุ์แบบแยกเพศ มีทางเดินอาหารที่สมบูรณ์ ระบบขับถ่ายของเสียและรักษาสสมดุลของร่างกาย ระบบไหลเวียนเลือด และ ระบบประสาท แล้ว และอวัยวะภายในเกือบทั้งหมดของกุ้งฝอยนั้นอยู่ที่บริเวณ cepharothorex

การศึกษาผลของสมุนไพรหญ้าดอกขาวต่อการฟื้นฟูของเซลล์ประสาทที่บริเวณสมองส่วนกลางใน  
สัตว์ทดลองที่ได้รับสารนิโคติน

Study of *Vernonia cinerea* Less for Recovery of Neuron at Midbrain in Nicotine-Treated  
Animal Model

โดย นายณฐ สุขุขาวดี นายเกียรติวงศ์ พรหมราช และนางสาวพรรัตน์ เทิดอวยพร  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. มนตรี มณีภาค และรองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี อนุพันธ์พิศิษฐ์

ปัจจุบันมีผู้สูบบุหรี่เป็นจำนวนมากส่งผลให้เกิดโรคต่างๆมากมายผู้สูบบุหรี่และคนใกล้ชิด คว้นบุหรี่มีสาร  
ต่างๆมากกว่า 4000 ชนิด และที่มีมากที่สุด ซึ่งรู้จักกันดี คือ สารนิโคติน ( Nicotine ) ในการสูบแต่ละครั้ง  
ร่างกายได้รับนิโคตินประมาณ 50 ไมโครกรัม และในขณะที่สูบบุหรี่ ระดับนิโคตินในเลือดจะเพิ่มสูงถึง 25-50 นา  
โนกรัมต่อมิลลิลิตร นิโคตินมีผลต่อหัวใจและหลอดเลือด กระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ โดยทั้งทางตรงและ  
ทางอ้อม รวมทั้งกระตุ้นการหลั่งสารหลายชนิด(neurotransmitters )ซึ่งสารเหล่านี้ยังมีผลต่อหัวใจและหลอดเลือด  
หลายประการ

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยหลายฉบับกล่าวถึง สมุนไพรหญ้าดอกขาวซึ่งสามารถลดความ  
อยากบุหรืลงได้ และยังมีการบรรจุ สมุนไพรหญ้าดอกขาว ลงในบัญชียาหลักแห่งชาติล่าสุด โดยสำนักงาน  
หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) สารสกัดที่ได้จากสมุนไพรหญ้าดอกขาว ยังมีสาระสำคัญที่มีฤทธิ์ในการ  
ต่อต้านอนุมูลอิสระ และ สารนิโคตินอีกด้วย

การทดลองในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาการฟื้นฟูของเซลล์ประสาทที่  
บริเวณสมองส่วนกลางจากสมุนไพรหญ้าดอกขาวในสัตว์ทดลองที่ได้รับสารนิโคตินในช่วงเวลา 3 เดือน พบว่า  
เนื้อเยื่อสมองส่วนกลางในกลุ่มสัตว์ทดลองที่ได้รับสารนิโคตินนั้น มีเซลล์ประสาทบางส่วนถูกทำลาย เส้นเลือด  
ที่มาหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ เซลล์ประสาทมีจำนวนลดลง เส้นใยประสาทมีช่องว่างมากขึ้นและเกาะตัวไม่แน่น  
เมื่อเทียบกับกลุ่มสัตว์ทดลองควบคุม และพบว่าในกลุ่มสัตว์ทดลองที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยสมุนไพรหญ้าดอกขาว  
เซลล์ประสาทที่ได้รับความเสียหายจากสารนิโคตินมีการฟื้นฟูกลับมาดีขึ้นใกล้เคียงกับกลุ่มสัตว์ทดลองควบคุม  
เส้นเลือดที่มาหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ เซลล์ประสาทกลับมาเพิ่มขึ้น เส้นใยประสาทมีช่องว่างระหว่างเซลล์  
น้อยลงและเกาะตัวแน่นขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มสัตว์ทดลองที่ได้รับสารนิโคติน

จากการทดลองจึงสามารถสรุปได้ว่า สมุนไพรหญ้าดอกขาวมีส่วนช่วยในการฟื้นฟูเซลล์ประสาทที่  
บริเวณสมองส่วนกลางในสัตว์ทดลองที่ได้รับสารนิโคติน

## การศึกษาคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองโดยใช้การประเมินทางชีวภาพร่วมกับการประเมินทางกายภาพและทางเคมี

โดย นางสาวณัฐชา ศิริโชตินันท์ นางสาวนารณ์ เป้าคา นางสาวรัญญา วิริยะกิจนุกูล  
และนางสาวศิรินันท์ จตุณาม  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. วิศรุตตา อัครการ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด หากแหล่งน้ำมีคุณภาพดี ก็จะส่งผลดีต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ทำให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง รวมถึงสภาพแวดล้อมโดยรอบ สิ่งเหล่านี้สามารถบ่งบอกคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นได้ โดยเฉพาะกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในหน้าดินบางชนิดมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมาก จึงสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีในการชี้วัดคุณภาพน้ำได้ และเนื่องจากในประเทศไทยมีแม่น้ำที่สำคัญอยู่หลายสายซึ่งต่างถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การอุปโภค บริโภคในครัวเรือน และทางเศรษฐกิจ แม่น้ำจึงมีความสำคัญกับวิถีชีวิตคนไทยเป็นอย่างมาก ดังนั้นการดูแลรักษาคุณภาพของแหล่งน้ำให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญ ลุ่มน้ำแม่กลองเป็นแม่น้ำที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยที่ประกอบด้วยแม่น้ำสายหลัก ๆ หลายสาย มีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำสายนี้กันอย่างแพร่หลาย จึงอาจทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาคุณภาพน้ำจากแม่น้ำนี้ โดยสุ่มเลือกอาหารที่เป็นสาขากจากลุ่มน้ำแม่กลอง มาทำการประเมินคุณภาพของน้ำโดยดูจากความหลากหลายและความหนาแน่นของกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในหน้าดินซึ่งเป็นการตรวจสอบทางชีวภาพ ร่วมกับปัจจัยทางกายภาพคือลักษณะพื้นที่ อุณหภูมิและการไหลของกระแสน้ำ และปัจจัยทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolve oxygen) โดยแบ่งอาหารที่ศึกษาออกเป็น 3 สถานี ให้แต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร ผลที่ได้คือทั้ง 3 สถานี มีลักษณะทางกายภาพที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ลักษณะภูมิประเทศ, ความใสของน้ำ และอุณหภูมิ (24-24.5 °C) มีความใกล้เคียงกัน สำหรับการวัดผลทางเคมี ได้แก่ ค่า pH ( $pH = 7$ ) และ ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ( $6.465 \pm 0.025 \text{ mg/L}$ ,  $5.56 \pm 0.025 \text{ mg/L}$  และ  $6.4 \pm 0.025 \text{ mg/L}$ ) ก็มีค่าใกล้เคียงกัน และผลทางปัจจัยทางชีวภาพ พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในสถานีที่ 1 รวม 7 อันดับ 19 วงศ์ จำนวนทั้งสิ้น 92 ตัว เป็นวงศ์ Chironomidae, Psychomiidae มากที่สุด สถานีที่ 2 พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน รวม 5 อันดับ 6 วงศ์ จำนวนทั้งสิ้น 152 ตัว เป็นวงศ์ Psychomiidae มากที่สุด และสถานีที่ 3 พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน รวม 6 อันดับ 6 วงศ์ จำนวนทั้งสิ้น 19 ตัว เป็นวงศ์ Chironomidae มากที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่มีผลต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินโดยใช้ค่าคะแนนในระบบ BMWP (Biological Monitoring Working Party) /ASPT และ Shannon-Wiener Diversity,  $H' (\ln)$  พบว่ามีคะแนน เท่ากับ 5.1, 4.57 และ 4 ตามลำดับสถานี และค่า Shannon-Wiener Diversity,  $H' (\ln)$  เท่ากับ 2.310, 1.190 และ 1.314 ตามลำดับ แสดงว่าคุณภาพน้ำทั้ง 3 สถานีมีคุณภาพดี



ใกล้เคียงกัน แต่อาจมีการปนเปื้อนเล็กน้อย จากการศึกษาพบว่า ผลการประเมินทางชีวภาพ กายภาพและเคมี มีความสอดคล้องกัน ทำให้สรุปได้ว่า ลำธารนี้มีคุณภาพน้ำที่ค่อนข้างดี แต่เนื่องจากในสาขาที่ทำการศึกษานั้นมีแปลงเกษตรกรรมอยู่มาก และมีบ้านเรือนตั้งอยู่ จึงอาจส่งผลให้แหล่งน้ำมีการปนเปื้อนได้เล็กน้อย แต่หากในอนาคตมีการใช้น้ำแหล่งนี้เพิ่มมากขึ้น อาจทำให้น้ำมีคุณภาพแย่ลง และส่งผลเสียต่อมนุษย์เราในที่สุด ดังนั้นทุกคนจึงควรตระหนักถึงคุณค่าของแหล่งน้ำและช่วยกันดูแลรักษาให้ยั่งยืนตลอดไป

## การศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของ *Fasciola hepatica* พยาธิใบไม้ตับของวัวด้วยวิธีการย้อมสี Hematoxylin และ Eosin

โดย นายวิจิตร รวมฉิมพลี  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุษบา ปันยารชุน และดร. อรินทร์ งามนิยม

*Fasciola hepatica* เป็นพยาธิใบไม้ตับของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (วัว ควาย แพะ แกะ) เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรค Fascioliasis ส่งผลให้สัตว์เคี้ยวเอื้องมีอาการ ชูบผอม เบื่ออาหาร ท้องอืดบอຍ ๆ โลหิตจาง ปริมาณน้ำนมลดลงมีอาการบวมน้ำใต้คาง ท้องผูกสลับกับท้องเสีย และตายในที่สุด มักพบในแกะเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาต่อเกษตรกรเป็นอย่างมาก ทำให้การค้าไม่ได้กำไรเท่าที่ควร เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ โรค Fascioliasis พบได้ทั่วไปในทวีปอเมริกา เอเชีย แอฟริกา ออสเตรเลีย และยุโรป โรคนี้สามารถพบได้ในพยาธิ 2 ชนิด คือ *F. hepatica* และ *F. gigantica* โดยในประเทศไทยมักพบ *F. hepatica* ค่อนข้างน้อย และยังมีผู้ที่ทำการพยาธิชนิดนี้ไม่มากนัก ดังนั้นจึงทำการศึกษาค้นคว้าโครงสร้างพื้นฐานของพยาธิ เพื่อเป็นแนวทางให้สำหรับผู้ที่ จะวิจัยหรือทำงานเกี่ยวข้องกับ *F. hepatica* และนำไปพัฒนาใช้กับงานด้านปศุสัตว์ได้ โดยวิธีการเริ่มจากการ เก็บพยาธิจากโคแพนใน Bouin's fixative และดึ่งน้ำออกจากเนื้อเยื่อด้วย ethyl alcohol แล้วจึงนำไปทำ paraffin section ที่ความหนา 8  $\mu\text{m}$  จากนั้นย้อมเนื้อเยื่อด้วย heamatoxylin และย้อมสีซ้ำด้วย eosin ล้าง สีด้วย ethyl alcohol ทำเนื้อเยื่อให้ใสโดยผ่านไโซลิน ผนึกด้วยเปอร์เมต และปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ได้สไลด์ ถาวร นำไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง จากการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของ *F. hepatica* พบว่า ปากจะอยู่ด้านสุดของลำตัว ล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อ พบหลอดคอ (pharynx) และหลอดอาหาร (esophagus) ลำไส้แยกออกเป็น 2 แขนงไปสิ้นสุดที่ส่วนท้ายของลำตัวและปลายตัว ระบบสืบพันธุ์เป็น hemaphrodite มี อวัยวะเพศทั้ง 2 เพศ อยู่ในตัวเดียวกัน อวัยวะเพศผู้จะมี testes 2 อัน มี sperm duct อวัยวะเพศเมีย ประกอบด้วยรังไข่ 1 อัน มีท่อนำไข่ (oviduct) ซึ่งจากผลการทดลองนี้ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการ ทดลองใช้เป็นองค์ความรู้ทางด้านการศึกษาด้านเนื้อเยื่อวิทยา และนำไปพัฒนาสำหรับงานวิจัยอื่น ๆ ทางด้านปศุสัตว์ได้โดยดูจากงานวิจัยนี้เป็นแบบแผนเริ่มต้น

## การพัฒนาไส้ชาลาเปาจากเนื้อปลา (Development of fish-fillet in salapao)

โดย นางสาวจันทิมา กรพิพัฒน์  
นางสาวปวันรัตน์ อนันนัย

ภาควิชา คหกรรมศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนวิรรณ ภู่อารีย์  
และอาจารย์พรเพ็ญ มรกตจินดา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับชาลาเปาไส้ปลา โดยทำการหาสูตรมาตรฐานของการทำชาลาเปา 3 สูตร มาทำการทดสอบและนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ 7-Point Hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คน วิเคราะห์และแปรผลโดยการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ  $p < 0.05$  ผลการศึกษาพบว่าสูตรชาลาเปาทั้ง 3 สูตร ได้รับคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเลือกชาลาเปาที่มีส่วนประกอบเป็นแป้งสาลี ยีสต์ เนยขาว น้ำตาลทราย เกลือและน้ำ มาพัฒนาไส้ไส้ที่ประกอบจากปลา 3 ชนิด คือ พะแนงปลาทูน่า ยำปลาทูน่า และสตูปปลาแมคเคอเรล จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ 7-Point Hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คน นำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปรผลโดยการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ  $p < 0.05$  พบว่า ทั้ง 3 สูตร ได้รับคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกัน ในระดับปานกลาง ผู้วิจัยจึงเลือกพะแนงปลาทูน่ามาเปรียบเทียบกับสูตรชาลาเปาไส้หมูสับ โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์และแปรผลโดยการทดสอบทางสถิติ ด้วยวิธี t-test ผลการศึกษาพบว่า ชาลาเปาไส้พะแนงทูน่าได้รับการยอมรับเทียบเท่ากับชาลาเปาไส้หมูสับ จากนั้นวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรม Immucal-N ซึ่งพบว่าชาลาเปาไส้พะแนงปลาทูน่า นั้นมีพลังงานและปริมาณของไขมันน้อยกว่าชาลาเปาไส้หมูสับและปริมาณโปรตีนที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้การบริโภคเนื้อปลาที่มีคุณภาพนั้นจะให้กรดไขมันโอเมก้า 3 นั้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

คำสำคัญ ชาลาเปา, ไส้ปลา

|                  |                                                                      |            |                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| โครงการ          | การหาพื้นที่ของวงรีในแบบจำลองเรขาคณิตไฮเพอร์โบลิกในวงกลมหนึ่งหน่วย   |            |                              |
|                  | Finding Area of Ellipses in Hyperbolic Geometry Model in Unit Circle |            |                              |
| โดย              | นายกัมพลศักดิ์                                                       | สื่อนราช   | เลขประจำตัวนิสิต 52102010073 |
|                  | นายประทีป                                                            | จิตรกัมพล  | เลขประจำตัวนิสิต 52102010082 |
|                  | นายวรรัฐ                                                             | หิรัญ      | เลขประจำตัวนิสิต 52102010089 |
|                  | นายวีระชัย                                                           | สุวรรณอาภา | เลขประจำตัวนิสิต 52102010091 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย                                              |            |                              |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                           |            |                              |

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการหาพื้นที่ของวงรีในแบบจำลองเรขาคณิตไฮเพอร์โบลิกในวงกลมหนึ่งหน่วยซึ่งแบบจำลองดังกล่าวเป็นระนาบของเรขาคณิตไฮเพอร์โบลิกเชิงวิเคราะห์ในวงกลมหนึ่งหน่วยของยูคลิด ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ของวงรีโดยใช้การแบ่งกั้นเป็น 1 ช่วงมีค่าประมาณ 547.648 พื้นที่ของวงรีโดยใช้การแบ่งกั้นเป็น 2 ช่วงมีค่าประมาณ 1947.19260 พื้นที่ของวงรีโดยใช้การแบ่งกั้นเป็น 4 ช่วงมีค่าประมาณ 4739.73096 และพื้นที่ของวงรีโดยใช้การแบ่งกั้นเป็น 8 ช่วงมีค่าประมาณ 10261.29268

|                  |                            |           |
|------------------|----------------------------|-----------|
| ชื่อโครงการ      | องศาที่ต่างกัน             |           |
| ผู้จัดทำ         | นางสาวเพชรลดา              | กุศลสร้าง |
|                  | นางสาววิลาวัลย์            | ทิมย้ายาม |
|                  | นางสาววิภาดา               | คล้ายนิม  |
|                  | นางสาวสุมาพร               | สุธา      |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อ.ดร.ขวัญ                  | เพี้ยชัย  |
| สถานที่ศึกษา     | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |           |
| ปีการศึกษา       | 2555                       |           |

### บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์เรื่อง องศาที่ต่างกัน เป็นโครงการประเภททดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมุม ณ ตำแหน่งต่างๆของรีโมทคอนโทรลทำกับตัวรับสัญญาณโทรทัศน์ว่ามี มุมใดบ้าง ที่สัญญาณอินฟราเรดจากรีโมทคอนโทรลส่งไปที่ตัวรับสัญญาณโทรทัศน์แล้วสามารถทำการเปลี่ยนช่องสถานีโทรทัศน์ได้ดีที่สุด และเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกตำแหน่งของผู้ที่ใช้รีโมทคอนโทรลในการควบคุมการเปลี่ยนช่องสถานีโทรทัศน์ คณะผู้จัดทำทำการทดลองโดยใช้โทรทัศน์ SAMSUNG ขนาด 29 นิ้วรุ่น CS29C510CL ประเภท UR29CCO ผลการทดลองพบว่า มุมในแนวระนาบ มุม 90 องศาและมุม 112.5 องศา มีรับส่งสัญญาณได้ดีที่สุด มุมก้ม ณ ตำแหน่งเดียวกับแนวระนาบ มุม 67.5 องศาและมุม 90 องศา รับส่งสัญญาณได้ดีที่สุด มุมเงย ณ ตำแหน่งเดียวกับแนวระนาบ มุม 90 องศา รับส่งสัญญาณได้ดีที่สุด

|                  |                            |            |
|------------------|----------------------------|------------|
| ชื่อโครงการ      | น้ำแข็งแฟนซี               |            |
| ชื่อผู้จัดทำ     | นางสาวชุตินา               | บัวบาน     |
|                  | นางสาวภคพร                 | อินทร์นา   |
|                  | นางสาวภัทรธิญา             | เริ่งสุทธิ |
|                  | นางสาวปวีณา                | ทุมดี      |
| ที่ปรึกษาโครงการ | อ.ดร. ขวัญ เพียซ้าย        |            |
| สถานศึกษา        | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |            |
| ปีการศึกษา       | 2555                       |            |

### บทคัดย่อ

การทำโครงการชิ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการละลายของน้ำแข็งรูปทรงเรขาคณิต รูปทรงไหนละลายเร็วที่สุด และรูปทรงไหนละลายช้าที่สุด ทางคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตลักษณะแตกต่างกัน 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปทรงกลม รูปทรงกระบอก รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม โดยที่แต่ละรูปทรงมีปริมาตรโดยประมาณ 33.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำการทดลองโดยนำน้ำแข็งในรูปทรงเรขาคณิตทั้ง 4 รูปแบบไปแช่แข็งในอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส รวมทั้งหมดทดลอง 4 ครั้ง ซึ่งผลปรากฏว่า การทดลองการละลายของน้ำแข็งรูปทรงเรขาคณิต พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม ละลายเร็วที่สุด ที่เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 43 นาที 06 วินาที และรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ละลายช้าที่สุด ที่เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 53 นาที 70 วินาที

|                  |                                                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ      | ระยะปลอดภัย                                                                                                                    |
| ชื่อผู้จัดทำ     | นายกฤตณุ            วิเศษประสิทธิ์<br>นางสาวกานต์ชนก   อมรนพรัตน์กุล<br>นางสาวปาริชาติ    อูปรี<br>นางสาวเปรียบฟ้า    ด่วงนุ่ม |
| ที่ปรึกษาโครงการ | อาจารย์ ดร. ขวัญ เพียชัย                                                                                                       |
| สถานศึกษา        | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                                                                                     |

### บทคัดย่อ

การทำโครงการขึ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาว่าระดับความดังเฉลี่ยที่ส่งผลดีต่อสุขภาพหู ของ หูฟัง 3 ชนิด ได้แก่ หูฟังชนิด Earphone, หูฟังชนิด Headphone และ หูฟังชนิด In-Earphone โดยที่แต่ละแบบมีระดับความดังที่ควรเปิดแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้การทดลองโดยการเริ่มจากการหาระยะปลอดภัยเฉลี่ยก่อนในระดับความดัง 85 เดซิเบล ซึ่งระยะทางที่ใช้ในการทดลองกำหนด 4 ระยะ คือ 5, 10, 15 และ 20 เมตร และนำค่าที่ได้ไปใช้ในการหาระดับความดังเฉลี่ยของหูฟังชนิด Earphone, หูฟังชนิด Headphone และ หูฟังชนิด In-Earphone โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงอายุ 15 – 30 ปี จำนวน 120 คน และระดับความดังของเสียงในหูที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ระดับเสียง 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100 เดซิเบล โดยที่ความดังของแหล่งกำเนิดเสียงมีความดัง 100 เดซิเบล โดยจะทดสอบค่าความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยโดยใช้สมมติฐานทางสถิติ โดยตั้งสมมติฐานว่าระยะปลอดภัยเฉลี่ยมากกว่า 20 เมตร สำหรับหูฟังทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความดัง 85 เดซิเบล, หูฟังชนิด “In-Earphone” ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 95 เดซิเบล, หูฟังชนิด “Headphone” ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 90 เดซิเบล และหูฟังชนิด “Earphone” ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 95 เดซิเบล ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้ ระยะปลอดภัยเฉลี่ยมากกว่า 20 เมตร สำหรับหูฟังทุกชนิด, หูฟังชนิด In-Earphone ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 85 เดซิเบล เพื่อระยะปลอดภัยเฉลี่ย 20 เมตร, หูฟังชนิด Headphone ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 90 เดซิเบล เพื่อระยะปลอดภัยเฉลี่ย 20 เมตร และหูฟังชนิด Earphone ควรเปิดเสียงในระดับความดังน้อยกว่า 95 เดซิเบล เพื่อระยะปลอดภัยเฉลี่ย 20 เมตร

ชื่อเรื่อง เล็กใหญ่ไม่สำคัญ วัดกันที่เวลา

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| ผู้จัดทำ 1. นางสาวสุนิษา วุฒิภักตร์ | 52102010053 |
| 2. นางสาวสุพัตรา เกิดทรัพย์         | 52102010054 |
| 3. นายกมลภพ วชิษฐวุฒิ               | 52102010974 |
| 4. นายอนุพงศ์ สุขเกษม               | 52102010987 |

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## บทคัดย่อ

โครงงานคณิตศาสตร์เรื่อง “เล็กใหญ่ไม่สำคัญ วัดกันที่เวลา” นี้ เป็นการศึกษาหาขนาดกระดาศที่เหมาะสมในการทำให้เครื่องบินอากาศร่อนในอากาศได้นานที่สุด ทำการศึกษากระดาศที่มีขนาดอัตราส่วนด้านกว้างต่อด้านยาว  $1 : \sqrt{2}$  จำนวน 11 ขนาด โดยศึกษาการพับเครื่องบินกระดาศ 5 แบบ โดยอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติในเรื่องของการวิเคราะห์การถดถอยมาสร้างสมการพยากรณ์ และการหาอนุพันธ์สำหรับการหาพื้นที่กระดาศที่ทำให้ได้ระยะเวลาในการร่อนในอากาศได้นานที่สุด ซึ่งพื้นที่กระดาศที่คำนวณออกมาได้ทั้ง 5 แบบ สามารถทำให้เครื่องบินกระดาศแต่ละแบบร่อนอยู่ในอากาศได้นานกว่ากระดาศที่นำมาทดลองในจำนวน 11 ขนาดของกระดาศตอนต้น



## แนวทางหนึ่งของการเลือกที่นั่งในการชมภาพยนตร์

### A Way to Choose the Seats in the Theater

จัดทำโดย                      จารุวัตร นาควิมล พัฒน์ จำรูญหิน เกษศิรินทร์ ชันธศุภ อรชา อาจสามารถศิริ  
อาจารย์ที่ปรึกษา              อ.ดร.ขวัญ เพียซ้าย  
ภาควิชา                          คณิตศาสตร์

#### บทคัดย่อ

แนวทางหนึ่งของการเลือกที่นั่งในการชมภาพยนตร์ คือ การเลือกจากที่นั่งที่ทำให้เราสามารถมองจอภาพยนตร์ได้อย่างชัดเจน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการเลือกจากที่นั่งแถวที่  $x+1$  นับจากจอภาพยนตร์ (โดยที่  $0 \leq x \leq 20$ ) ที่ทำให้มุมการมองจอภาพยนตร์  $\theta$  มีขนาดมากที่สุด ซึ่งพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง  $x$  กับ  $\theta$  เป็นดังนี้

$$\theta = \arccos\left(\frac{a^2 + b^2 - 100}{2ab}\right)$$

เมื่อ  $a^2 = (3 + x \cos \alpha)^2 + (11.8 - x \sin \alpha)^2$ ,  $b^2 = (3 + x \cos \alpha)^2 + (x \sin \alpha - 1.8)^2$  และ  $\alpha$  เป็นมุมระหว่างแนวระดับกับแนวพื้นเอียงซึ่งเป็นที่ตั้งของที่นั่งในการชมภาพยนตร์ จากการตรวจโดยอนุพันธ์อันดับสอง พบว่า สำหรับมุมเอียง  $\alpha = 20^\circ$  นั้น ค่า  $x = 2.91337$  เป็นค่าที่ทำให้  $\theta$  มีค่ามากที่สุดซึ่งเท่ากับ 0.943356 เรเดียน หรือประมาณ 54 องศา ดังนั้น การเลือกที่นั่งชมภาพยนตร์ในแถวที่ 4 นับจากจอภาพยนตร์ ทำให้มุมการมองจอภาพยนตร์มีขนาดมากที่สุด

ความน่าจะเป็นร่วมกันของการเรียงสับเปลี่ยนแบบสุ่มบน  $\{0, 1, 2\}$  ซึ่งสัมพันธ์กับแถวลำดับเชิงตั้งฉาก

โดย นางสาวจินตนา แสนหนองหว้า, นางสาวเปรมฤทัย พิมพ์วงศ์,  
นางสาวภัทรมน ประชาญสิทธิ  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ณัททัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์

ให้  $A = [a_{ij}]$  เป็นแถวลำดับเชิงตั้งฉากใน  $OA(3^2, 3, 3, 2)$  และ  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  เป็นการเรียงสับเปลี่ยนแบบสุ่มบน  $\{0, 1, 2\}$  ที่เป็นอิสระต่อกัน

ในโครงงานนี้เรากำหนดให้  $\rho: \{0, 1, 2\} \times \{0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1, 2\}$  เป็นฟังก์ชันแบบสุ่ม นิยามโดย  $\rho(i_1, i_2) = \pi_3(a_{i_3})$  เมื่อ  $i_1 = \pi_1(a_{i_1})$  และ  $i_2 = \pi_2(a_{i_2})$  สำหรับบาง  $i \in \{1, 2, \dots, 3^2\}$  เราต้องการหา

- 1)  $P(\rho(i_1, i_2) = i_3)$
  - 2)  $P(\rho(i_1, i_2) = i_3, \rho(j_1, j_2) = j_3)$  และ
  - 3)  $P(\rho(i_1, i_2) = i_3, \rho(j_1, j_2) = j_3, \rho(k_1, k_2) = k_3)$
- เมื่อ  $i_1, i_2, i_3 \in \{0, 1, 2\}$

## การพัฒนาระบบ LBS เพื่อให้ข้อมูลและช่วยนำทางการท่องเที่ยว

โดย                                      นางสาว กนกวรรณ เปื้องประยูร, นางสาว วิรวรรณ ปิ่นทอง  
                                              นางสาว พรทิพา กาญจนวิภากุล  
ภาควิชา                                   คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์ณวิทย์ วิวัฒนวัฒนา และ อาจารย์ศศิวิมล สุขพัฒน์

            โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการและเทคโนโลยี ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์พกพา ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยทำการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษาจาวาที่มีชื่อว่า "SWU TINS" (Srinakharinwirot Travel Information and Navigating System) ซึ่งสามารถนำทาง และให้ข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานครได้ด้วยระบบ LBS (Location Based Service) หรือการบริการระบุตำแหน่งและสถานที่จากสัญญาณดาวเทียม ขั้นตอนการทำงานคือ แอปพลิเคชัน จะเชื่อมต่อกับแผนที่ของ Google และทำการดึงค่าจากระบบ GPS บนอุปกรณ์พกพาเพื่อทำการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกหมวดหมู่สถานที่ขึ้นมาแสดงบนแผนที่ได้ 4 หมวดคือ สถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร โรงแรม และปั้มน้ำมัน อีกทั้งยังสามารถให้ผู้ใช้ขอเส้นทางเดินทาง โดยจะคำนวณและทำการแสดงเส้นทางจากที่อยู่ปัจจุบันของผู้ใช้กับสถานที่ที่เลือก

โดย นางสาวอรพรรณ หอมสุวรรณ, นางสาวกมลชนก นราวุธ, นางสาวตลฤดี กสิหัตถ์  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประดิษฐ์ มิตรปิยานุรักษ์

สำหรับขั้นตอนการรู้จำจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังต่อไปนี้ (1) ขั้นตอน Candidate digit detection จะทำการระบุบริเวณที่น่าจะเป็นตัวเลขที่อยู่ในภาพ หลังจากนั้น (2) ขั้นตอน Digit template matching จะทำการรู้จำตัวเลขของบริเวณดังกล่าวโดยใช้การเปรียบเทียบความเหมือนของภาพโดยใช้ค่า Normalized Cross Correlation และในตอนท้าย (3) ขั้นตอน Digit Grouping จะทำการจับกลุ่มของตัวเลขที่ติดกัน 6 ตัวเพื่อสร้างเป็นชุดของหมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาลที่เป็นผลลัพธ์สุดท้ายของการรู้จำ

จากการทดลองเราพบว่าผลลัพธ์การรู้จำเมื่อทดสอบกับภาพทดสอบจำนวน 100 ภาพที่ผู้มองที่แตกต่างกัน ได้แก่ ภาพเอียงซ้าย ภาพเอียงขวา และภาพถ่ายตรง ระบบมีความแม่นยำในการรู้จำ 77%

## การแก้ไขข้อผิดพลาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

|                  |                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวนภาพรณ เกิดแก้ว, นางสาวนันทิตา บุญชุม, นางสาวอุมาพร สีหะวงษ์ |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                         |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริศ ชูตินารา                                    |

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำการแก้ไขข้อผิดพลาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อ่านได้จากโปรแกรม OCR ( Optical Character Recognition) การทำงานจะทำการแก้ไขเฉพาะภาษาอังกฤษ (a – z , A – Z) โดยแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้โครงสร้างแบบ trie ขั้นที่ 2 ทำการค้นหาข้อมูล โดยนำอินพุตที่ได้ไปทำการค้นหาในฐานข้อมูล แล้ววิเคราะห์ความน่าจะเป็นของคำ โดยใช้หลักการ N-Gram ความถูกต้องของผลการทดลองอยู่ที่ 66%

## การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการโครงการ

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นายชยศ ดีวรรณวงศ์, นายอดิชาติ สัตย์เพริศพราย, นางสาวจันทรานนท์ เจริญกิจจักร |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                                  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ศุภชัย ไทยเจริญ                                                      |

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ หลายๆหน่วยงาน ยังมีการเก็บข้อมูลโครงการ ในรูปแบบที่ล้าสมัย เช่น ตารางใน Microsoft Excel หรือไฟล์เอกสารใน Microsoft Word เป็นต้น การเก็บข้อมูลเช่นนี้ จะทำให้การจัดการโครงการนั้น สามารถจัดการได้ยาก ไม่เพียงแต่การติดตามดูแลการดำเนินงานของโครงการเท่านั้น แต่ยังรวมถึง การเชื่อมข้อมูลโครงการเข้ากับระบบสารสนเทศอื่นๆ หรือการที่ระบบสารสนเทศอื่นๆ นั้นจะมาเรียกใช้ข้อมูลเหล่านี้ ก็ทำได้ยากเช่นเดียวกัน เพื่อที่จะค้นหาและจัดการกับปัญหาเหล่านี้ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอย่างง่ายสำหรับบริหารและจัดการโครงการ โดย แอปพลิเคชันนี้จะอยู่บนพื้นฐานโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบคือ MVC หรือ Model-View-Controller พัฒนาโดยใช้ภาษา C# ทำงานบนเทคโนโลยี .NET Framework โดย Application นี้จะให้ผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บข้อมูลโครงการลงในฐานข้อมูลกลางซึ่งใช้ Microsoft SQL Server เพื่อช่วยในการติดตามและดูแลการดำเนินโครงการ แจ้งเตือนผู้รับผิดชอบโครงการที่ดำเนินงานได้อย่างไม่ตรงตามเป้าหมาย โดยผ่านทาง SMS, E-Mail และการออกรายงาน อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชัน ที่ได้พัฒนาขึ้นมานั้นยังคงเป็นแค่ตัวเริ่มต้น ที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป ทางคณะผู้จัดทำโครงการหวังว่าโครงการชิ้นนี้ จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในหัวข้อนี้ไม่มากนัก

## ระบบการทดสอบออนไลน์แบบโอเพนซอร์สและการแลกเปลี่ยนข้อคำถามของข้อสอบ

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวปิยธิดา เกษมสุข, นางสาวอัญธิสาห์ เหลืองศิริธัญญะ, นางสาววิชญาพร ภิญโย |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                                  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุณี รักษาเกียรติศักดิ์                                   |

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการทางานระบบทดสอบออนไลน์ที่เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาระบบ ATutor และ Moodle ซึ่งเป็นระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบ TAO (Testing Assisté par Ordinateur) ซึ่งเป็นระบบการทดสอบออนไลน์ที่มีการนำไปใช้ในการศึกษาของโครงการ Programme for International Student Assessment หรือ PISA มาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ผลจากการศึกษา 1) สามารถติดตั้งระบบ ATutor, Moodle และ TAO บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์และบนเซิร์ฟเวอร์ 2) เปรียบเทียบการทางานของทั้ง 3 ระบบ 3) สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับฐานข้อมูล เพื่อเปิดให้ผู้ทดสอบเข้าทาการทดสอบผ่านระบบ TAO 4) ศึกษาและทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อคำถาม

การพัฒนาเกมบนมือถือด้วยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

|                  |                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวกนกพร แสงปลาย, นางสาวกัญญพัชร องค์กริวิฒนกุล,<br>นางสาวสัญลักษณ์ ตาละลักษมณ์ |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                                         |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์เรืองศักดิ์ ตระกูลพหิธิรักษ์                                                |

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ประยุกต์ใช้เข้ากับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี ซึ่งมีอยู่ในอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต โดยนำเสนอออกมาในรูปแบบเพอเวซิฟเกมที่ผู้เล่นซึ่งเป็นนักเรียนจะต้องทำการตามหาแท็กเอ็นเอฟซี เพื่อเข้าสู่ชุดคำถามต่างๆในเกมและทำแบบทดสอบสำหรับการสะสมคะแนน ชุดคำถามดังกล่าวอาจารย์จะเป็นผู้สร้างตามข้อกำหนดต่างๆของโปรแกรม โดยการสร้างแท็กอาจารย์จะต้องเลือกชุดคำถามผ่านโมดูลในแอปพลิเคชัน ที่เชื่อมโยงกับข้อคำถามที่อาจารย์ได้สร้างไว้แล้วในระบบเอดิเตอร์ โดยแอปพลิเคชันนี้ได้พัฒนาบนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มเวอร์ชัน 2.3.3 และ 4.0 ด้วยภาษา Java,xml,php และพัฒนาร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งตัวอย่างรายวิชาที่ใช้ในการทดลองเป็นรายวิชา CP342Database System โดยมีกลุ่มผู้ทดลองเป็นนิสิตวิทยาการคอมพิวเตอร์



## การนำเสนอข้อมูลสินค้าด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงบนแอนดรอยด์แพลตฟอร์ม

โดย นางสาวปริญญญา ภูขงครัตน์, นางสาวสุนิสา ฉายกระจ่าง, นางสาวสุนิสา ฉายกระจ่าง  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ณัฐวิทย์ วิวัฒน์วัฒนา และ อาจารย์ศศิวิมล สุขพัฒน์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาสภาพแวดล้อมจริงกับวัตถุเสมือนเข้าด้วยกัน เป็นการจำลองภาพเสมือนจริงให้เกิดการซ้อนทับกับโลกของความเป็นจริง และนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงที่พัฒนาเข้ากับโทรศัพท์เคลื่อนที่บนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มมาใช้ในการนำเสนอสินค้าประเภทอาหาร ซึ่งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นได้กำหนดให้ QR Code ที่มีอยู่บนหีบห่อของสินค้าเป็นมาร์คเกอร์ แอปพลิเคชันจะทำการอ่านมาร์คเกอร์และคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติแล้วทำการแสดงภาพเสมือนจริงลงบนมาร์คเกอร์ แล้วจึงทำการเชื่อมต่อกับข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตและระบบฐานข้อมูลบนเครื่องแม่ข่ายที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อแสดงรายละเอียดของสินค้า เช่น เมนูอาหารที่มีสินค้านี้เป็นส่วนประกอบ สถานที่ผลิตหรือสถานที่ขายสินค้า เป็นต้น

## การใช้งานข้อมูล NoSQL จัดเก็บพิกัดภูมิศาสตร์และสถานที่สำคัญ เพื่อแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

|                  |                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นายสิทธิโชค ครองบุญ, นายอนณ งามวุฒิพร, นางสาววรรณวิศา อ่ำศรีเวียง |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                        |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ศุภชัย ไทยเจริญ                                            |

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้งานฐานข้อมูล NoSQL ซึ่งทางคณะผู้จัดทำโครงการได้เลือกใช้ฐานข้อมูล MongoDB เพราะเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ทำงานง่าย และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ฐานข้อมูลดังกล่าวบนโทรศัพท์มือถือ เพื่อจัดเก็บพิกัดภูมิศาสตร์ของสถานที่และเขต/อำเภอต่างๆ ของประเทศไทย ข้อมูลประชากร และข้อมูลรหัสไปรษณีย์ ซึ่งตัวเว็บแอปพลิเคชันนี้จะแสดงตำแหน่งที่อยู่จากพิกัด GPS ของผู้ใช้งาน พร้อมแสดงข้อมูลเขต/อำเภอ ข้อมูลประชากร รหัสไปรษณีย์ และสถานที่ใกล้เคียงให้ผู้ใช้งานหรือผู้ใช้สามารถเลือกค้นหาข้อมูลต่างๆได้จากชื่อเขต/อำเภอได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังมีระบบผู้ดูแลที่สามารถเพิ่มเติม แก้ไข หรือลบข้อมูลต่างๆ ผ่านหน้าจอเว็บแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้อีกด้วย

## การบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับสร้างแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลด้านพรรณไม้ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

โดย นายไชยวัฒน์ จิระพงศ์พัฒนา, นางสาวศินี สายบัวทอง, นางสาวแก้วตา มั่งคั่ง  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิรินุช เทียนรุ่งโรจน์

โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบเว็บแหล่งเรียนรู้ด้านพรรณไม้ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยบูรณาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย อันได้แก่ การออกแบบฐานข้อมูลด้านพรรณไม้ การกำหนดฟังก์ชันของพรรณไม้ การเข้าถึงฐานข้อมูลพรรณไม้แต่ละชนิดผ่าน QR Code การใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไร้สาย การนำเสนอบทความด้านพรรณไม้ พร้อมทั้งช่องทางการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ ผู้ดูแลระบบ และการนำไปใช้เพื่อการบำรุงรักษาพรรณไม้ในของมหาวิทยาลัย

ผลจากการศึกษาสามารถพัฒนาระบบเว็บไซต์ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพรรณไม้ สามารถออกแบบฐานข้อมูลด้านพรรณไม้ สามารถบูรณาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้งานได้จริงทั้งบนคอมพิวเตอร์และบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไร้สายเพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพรรณไม้แก่ชุมชน

## การยืนยันตัวตนด้วยรหัสผ่านหลายมิติ

โดย นายชาตรี งามเบญจวงศ์, นายพรณัฏฐชัย สังฆมานนท์, นายณบพรหม พลสมบูรณ์  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วราภรณ์ วียนนท์

ปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลเอกสารสำคัญต่างๆ นิยมใช้บริการผ่านเว็บแอปพลิเคชันมากขึ้น เพราะมีความสะดวก รวดเร็ว แต่ระบบรักษาความปลอดภัยที่มีอยู่อาจจะยังไม่ปลอดภัยพอ และยังไม่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรูปแบบการรักษาความปลอดภัยสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน โดยเน้นการยืนยันตัวตน ทางที่มิวิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี การยืนยันตัวตนในรูปแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาระบบตัวอย่างที่ประกอบด้วย การสมัครสมาชิก การเปลี่ยนรหัสผ่าน การยืนยันตัวตนด้วยรหัสผ่านหลายมิติโดยใช้แนวคิดการยืนยันตัวตนในสภาพแวดล้อมสามมิติ และใช้เทคโนโลยี HTML5 และ WebGL ในการพัฒนา ผลลัพธ์ที่ได้คือระบบตัวอย่างที่สามารถนำไปพัฒนาเพิ่มเติมได้ โดยมีการทดสอบความสามารถเบราว์เซอร์ที่รองรับการแสดงกราฟิกสามมิติ ได้แก่ Mozilla Firefox และ Google Chrome โดยมีผลคะแนนอยู่ที่ 54 กับ 52 คะแนนตามลำดับ ความซับซ้อนของรูปแบบการยืนยันตัวตนของระบบ พิจารณาจากค่าปริภูมิรหัสผ่าน ซึ่งมีค่ามากกว่ารหัสผ่านที่เป็นตัวอักษรอยู่ประมาณ 1.29 เท่า จากการทดสอบโจมตีด้วย SQL Injection ปรากฏว่าสามารถทนทานต่อการโจมตีได้ 100% และจากผลการศึกษาความพึงพอใจจากนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่าง สามารถใช้งานระบบได้ดี และมีความพึงพอใจกับระบบถึง 73 เปอร์เซนต์

## การค้นคืนภาพอาคารภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒด้วยภาพ

|                  |                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นางสาวรุ่งรวิ รสชื่น, นางสาววนิดา แซ่ตั้ง และ นายวัชรญ์ วาสบุญมา |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                       |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งระพี กรานคำยี่                             |

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการค้นคืนภาพจากฐานข้อมูลภาพ โดยใช้หลักการด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์ และใช้อาคารภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเป็นกรณีศึกษา ในการประมวลผลภาพใช้เทคนิคการเปรียบเทียบค้นคืน ได้แก่ Scale Invariant Feature Transform (SIFT), Random Sample Consensus (RANSAC) และ cluster pruning ภาพถ่ายที่ใช้สำหรับค้นคืนอาจเป็นภาพบางส่วนของอาคารหรือเต็มอาคาร ผลลัพธ์จากโปรแกรมแสดงภาพอาคารที่ใกล้เคียงกับภาพอินพุตมากที่สุด 5 อันดับแรกพร้อมรายละเอียดของอาคาร

## การศึกษาและติดตั้งระบบเดสก์ท็อปเวอร์ชวลไลเซชัน

โดย นายวิทวัส เจริญทรพยานันต์, นายเสกฐวุฒิ พิรัญเจริญ, นายภูมิ รถกิจ  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สาโรช เมาลานนท์

โครงการนี้เป็นการศึกษาทดลองและติดตั้งระบบเดสก์ท็อปเวอร์ชวลไลเซชัน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปเสมือนจริงขึ้นมาไว้ บนกลุ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำการศึกษาการใช้งานผ่านทางโปรโตคอลวีเอ็นซีและสไปค์ ทดลองทำการย้ายเครื่องเดสก์ท็อปที่อยู่บนระบบเดสก์ท็อปเวอร์ชวลไลเซชัน การศึกษาในครั้งนี้ได้ทดลองติดตั้งโดยใช้ระบบ Ovirt ซึ่งเป็นระบบโอเพนซอร์สในการบริหารจัดการเครื่องเดสก์ท็อปเสมือน หน่วยจัดเก็บข้อมูล และการจัดการเครือข่ายเสมือน การทดลองติดตั้งระบบใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ติดตั้งส่วนควบคุมหนึ่งเครื่อง ส่วนที่เป็นโฮสต์สองเครื่อง และส่วนที่เป็นหน่วยจัดเก็บข้อมูลอีกหนึ่งเครื่องผลการทดลองสามารถติดตั้งและทดสอบการใช้งานได้ดี การศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์การให้บริการเครื่องเดสก์ท็อปหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในห้องปฏิบัติการของสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ แต่ทั้งนี้ ต้องติดตั้งระบบบนเครื่องในระดับเครื่องเซิร์ฟเวอร์อย่างแท้จริง

## การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์วีซีเอ็นเพื่อช่วยฝึกซ้อมการยิงลูกโทษในกีฬาบาสเกตบอล

|                  |                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| โดย              | นายยุติวิชัย พานทองประเสริฐ, นางสาวกัลยาณี ช่วยประคอง<br>นายพงศ์ธรนิน พงศ์มาลัยทอง |
| ภาควิชา          | คณิตศาสตร์                                                                         |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์สาโรช เมลาณนท์                                                              |

โครงงานนี้ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อช่วยในการฝึกซ้อมการยิงลูกโทษในกีฬาบาสเกตบอล โดยเราประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์วีซีเอ็น เน้นเทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว ในส่วนการทำงานของระบบนี้จะใช้กล้องดิจิตอลในการบันทึกภาพ การเคลื่อนไหวของลูกบาสเกตบอลในขณะที่ผู้เล่นกำลังยิงลูกบาสเกตบอลในระยะจุดโทษ โดยนำภาพที่ได้ใช้ในการวิเคราะห์หาองศาการยิงลูกบาสเกตบอลวิถีที่ลูกบาสลอยเข้าหาห่วงและความเร็วของลูกบาสเกตบอล

Project Title      Certain commutative repeated row constant matrix over  
commutative semiring with zero and the block matrix on  
the diagonal line of the diagonal matrix.

By                      Ms. Kietsuda Sajjawattana  
                            Ms. Maneerat Pinwanna  
                            Ms. Pitchayaporn Sukrarassamee

Field of Study      Mathematics

Advisor              Ruangvarin Intarawong Sararnrakskul, Ph.D.

---

Accepted by the Faculty of Science, Srinakharinwirot University in  
Partial Fulfillment of the Requirements for the Bachelor Degree

..... Mathematics Department Chair  
(Assistant Professor Raweewan Ngamsuntikul)

#### PROJECT COMMITTEE

..... Project Advisor  
(Ruangvarin Intarawong Sararnrakskul, Ph.D.)

..... Examiner  
(Associate Professor Srisangiem Jugjai)

..... Examiner  
(Serm Sri Thaithae, Ph.D.)

..... Examiner  
(Nissara Sirasuntorn, Ph.D.)



## บทคัดย่อ

ให้  $n$  เป็นจำนวนนับใดๆ และ  $S$  เป็นกึ่งริงสลับที่ซึ่งมี  $0$  เป็นศูนย์

นิยาม

$$M_n(S) = \{ [a_{ij}]_{n \times n} \mid a_{ij} \in S \text{ ทุก } 1 \leq i, j \leq n \}$$

จะได้ว่า  $M_n(S)$  เป็นกึ่งริงซึ่งมีศูนย์ภายใต้การบวกและการคูณปกติ และเรียก  $M_n(S)$  นี้ว่า เมทริกซ์กึ่งริงเต็มรูปแบบขนาด  $n \times n$ เหนือกึ่งริงสลับที่  $S$  สำหรับ  $A \in M_n(S)$  และ  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$  เราให้  $R_i(A)$  แทนแถวที่  $i$  ของเมทริกซ์  $A$  และจะกล่าวว่า  $A$  เป็นเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว ถ้ามี  $i_1, i_2, \dots, i_k \in \{1, 2, \dots, n\}$  ซึ่ง  $R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = \dots = R_{i_k}(A) = [a \ a \ \dots \ a]$  เมื่อ  $a \in S \setminus \{0\}$  และ  $R_l(A) = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$  เมื่อ  $l \in \{1, 2, \dots, n\} \setminus \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$  นอกจากนี้เรากล่าวว่าเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว  $A$  และ  $B$  ของ  $M_n(S)$  สมัยกันมอดุโล  $k$  ถ้ามี  $i_1, i_2, \dots, i_k \in \{1, 2, \dots, n\}$  ที่ทำให้  $R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = \dots = R_{i_k}(A) = [a \ a \ \dots \ a]$ ,  $R_{i_1}(B) = R_{i_2}(B) = \dots = R_{i_k}(B) = [b \ b \ \dots \ b]$  เมื่อ  $a, b \in S \setminus \{0\}$  และ  $R_l(A) = R_l(B) = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$  ทุก  $l \in \{1, 2, \dots, n\} \setminus \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$  ให้  $A$  เป็นเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว นิยาม  $\langle\langle^k A\rangle\rangle$  คือเซตของเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถวทั้งหลาย ซึ่งสมัยมอดุโล  $k$  กับ  $A$  ในโครงงานนี้จะศึกษาว่า  $\langle\langle^k A\rangle\rangle$  เป็นกึ่งริงย่อยสลับที่ของ  $M_n(S)$  นอกจากนี้เราได้ศึกษาการคูณกันของเมทริกซ์ ซึ่งมีรูปแบบ

$$A = \begin{bmatrix} [A^{(1)}]_{k_1 \times k_1} & & & \\ & [A^{(2)}]_{k_2 \times k_2} & & \\ & & \ddots & \\ & & & [A^{(m)}]_{k_m \times k_m} \end{bmatrix}_{n \times n}$$

เมื่อ  $n = k_1 + k_2 + \dots + k_m$  และ  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  เป็นเมทริกซ์ย่อยของ  $A$  และสมาชิก  $A_{ij}$  ของ  $A$  ที่ไม่อยู่ใน  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  เป็น  $0$  ทั้งหมด

ภาควิชา : ....คณิตศาสตร์....

ลายมือชื่อนิสิต : .....

สาขาวิชา : ....คณิตศาสตร์....

: .....

ปีการศึกษา : .....2012.....

: .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : .....

## ABSTRACT

Let  $n$  be a positive integer and  $S$  be a commutative semiring with zero  $0$ .

Define

$$M_n(S) = \{ [a_{ij}]_{n \times n} \mid a_{ij} \in S \text{ for all } 1 \leq i, j \leq n \}.$$

Then  $M_n(S)$  is a semiring with zero under usual addition and multiplication and we call  $M_n(S)$  the full  $n \times n$  matrix semiring over a commutative semiring  $S$ . For  $A \in M_n(S)$  and  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ , we let  $R_i(A)$  be the  $i^{th}$  row of the matrix  $A$  and we call  $A$  the repeated  $k$  row constant matrix if there exist  $i_1, i_2, \dots, i_k \in \{1, 2, \dots, n\}$  such that  $R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = \dots = R_{i_k}(A) = [a \ a \ \dots \ a]$  where  $a \in S \setminus \{0\}$  and  $R_l(A) = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$  where  $l \in \{1, 2, \dots, n\} \setminus \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$ . Moreover, for  $A$  and  $B$  are repeated  $k$  row constant matrices,  $A$  is said to be congruence to  $B$  modulo  $k$  if there exist  $i_1, i_2, \dots, i_k \in \{1, 2, \dots, n\}$  such that  $R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = \dots = R_{i_k}(A) = [a \ a \ \dots \ a]$ ,  $R_{i_1}(B) = R_{i_2}(B) = \dots = R_{i_k}(B) = [b \ b \ \dots \ b]$  where  $a, b \in S \setminus \{0\}$  and  $R_l(A) = R_l(B) = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$  for all  $l \in \{1, 2, \dots, n\} \setminus \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$ . Let  $A$  be the repeated  $k$  row constant matrix. Define  $\langle\langle^k A\rangle\rangle$  is the set of all repeated  $k$  row constant matrices which are congruence to  $A$  modulo  $k$ . In this project we study on  $\langle\langle^k A\rangle\rangle$  and show that  $\langle\langle^k A\rangle\rangle$  is a commutative subsemiring of  $M_n(S)$ . Moreover, we study the multiplication of matrices the form

$$A = \begin{bmatrix} [A^{(1)}]_{k_1 \times k_1} & & & \\ & [A^{(2)}]_{k_2 \times k_2} & & \\ & & \ddots & \\ & & & [A^{(m)}]_{k_m \times k_m} \end{bmatrix}_{n \times n},$$

where  $n = k_1 + k_2 + \dots + k_m$  and  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  are submatrices of  $A$  and all elements  $A_{ij}$  of  $A$  which are not in  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  are  $0$ .

Department : ....Mathematics.... Student's Signature : .....

Field of Study : ....Mathematics.... : .....

Academic Year : .....2012..... : .....

Advisor's Signature : .....

## การสมภาคกันสำหรับ $r_s^*(n)$

โดย           นางสาวละมุล   พิมพ์เพ็ง  
                  นางสาวอรนุช   เปลาเล  
                  นางสาวกุลธิดา   ทองสงฆ์  
                  นางสาวอรพรรณ   บุญเรือง  
ภาควิชา       คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ ดร.เสริมศรี ไทยแท้

ให้  $Z$  แทนเซตของจำนวนเต็ม และ  $Z^*$  แทนเซตของจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ

กำหนดให้  $r_s(n)$  แทนจำนวนวิธีการเขียน ให้อยู่ในรูปผลบวกของจำนวนเต็มยกกำลังสอง  
จำนวน  $s$  ตัว และ  $r_s^*(n)$  แทนจำนวนวิธีการเขียน ให้อยู่ในรูปผลบวกของจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบยก  
กำลังสอง จำนวน  $s$  ตัว นั่นคือ  $n = x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_s^2$  โดยที่  $x_i \in Z^*$

ในโครงงานนี้ เราศึกษา  $r_s^*(n)$  ในมอดุโล  $s$  สำหรับ  $s$  ใดๆ และศึกษาความสัมพันธ์  
ระหว่าง  $r_s(n)$  และ  $r_s^*(n)$

## เมทริกซ์คงตัวซ้ำแถวเหนือริงสลับที่ซึ่งมีศูนย์ และเมทริกซ์แบบบล็อกบนเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์ทแยงมุม

โดย นางสาวเกียรติสุตา สัจจาวัฒนา

นางสาวพิชญาพร ศุกระรัมย์

นางสาวมณีนรัตน์ ปิ่นวันนา

ภาควิชา คณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.เรืองวรินทร์ อินทวงษ์ สราญรักษ์สกุล

ให้  $n$  เป็นจำนวนนับใดๆ และ  $S$  เป็นกึ่งริงสลับที่ซึ่งมีศูนย์  $0$  นิยาม

$M_n(S) = \{[a_{ij}]_{n \times n} \mid a_{ij} \in S \text{ ทุก } 1 \leq i, j \leq n\}$  จะได้ว่า  $M_n(S)$  เป็นกึ่งริงซึ่งมีศูนย์ภายใต้

การบวกและการคูณปกติ และเรียก  $M_n(S)$  นี้ว่า เมทริกซ์กึ่งริงเต็มรูปแบบขนาด  $n \times n$  เหนือกึ่งริงสลับที่

$S$  สำหรับ  $A \in M_n(S)$  และ  $i \in \{1, 2, K, n\}$  เราให้  $R_i(A)$  แทนแถวที่  $i$  ของเมทริกซ์  $A$

และจะกล่าวว่า  $A$  เป็นเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว ถ้ามี  $i_1, i_2, K, i_k \in \{1, 2, K, n\}$  ซึ่ง

$R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = L = R_{i_k}(A) = [a \ a \ K \ a]$  เมื่อ  $a \in S \setminus \{0\}$  และ

$R_l(A) = [0 \ 0 \ K \ 0]$  โดยที่  $l \in \{1, 2, K, n\} \setminus \{i_1, i_2, K, i_k\}$  โดยที่  $R_i(A)$  คือแถวที่  $i$

ของเมทริกซ์  $A$  นอกจากนี้เรากล่าวว่าเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว  $A$  และ  $B$  ของ  $M_n(S)$  สมัยกันหมด

$k$  ถ้ามี  $i_1, i_2, K, i_k \in \{1, 2, K, n\}$  ที่ทำให้  $R_{i_1}(A) = R_{i_2}(A) = L = R_{i_k}(A) = [a \ a \ K \ a]$

$R_{i_1}(B) = R_{i_2}(B) = L = R_{i_k}(B) = [b \ b \ K \ b]$  เมื่อ  $a, b \in S \setminus \{0\}$  และ

$R_l(A) = R_l(B) = [0 \ 0 \ K \ 0]$  ทุก  $l \in \{1, 2, K, n\} \setminus \{i_1, i_2, K, i_k\}$  ให้  $A$  เป็นเมท

ริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถว นิยาม  $= {}^kA$ ? คือเซตของเมทริกซ์คงตัวซ้ำ  $k$  แถวทั้งหลายซึ่งสมัยกับ  $A$  ใน

งานวิจัยนี้จะศึกษาว่า  $= {}^kA$ ? เป็นกึ่งริงย่อยสลับที่ของ  $M_n(S)$  นอกจากนี้ เราได้ศึกษาการคูณกัน

ของเมทริกซ์ซึ่งมีรูปแบบ

$$A = \begin{bmatrix} [A^{(1)}]_{k_1 \times k_1} & & & \\ & [A^{(2)}]_{k_2 \times k_2} & & \\ & & O & \\ & & & [A^{(m)}]_{k_m \times k_m} \end{bmatrix}_{n \times n}$$

เมื่อ  $n = k_1 + k_2 + \dots + k_m$  และ  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  เป็นเมทริกซ์ย่อยของ  $A$  และ

สมาชิก  $A_{ij}$  ของ  $A$  ที่ไม่อยู่ใน  $[A^{(1)}]_{k_1 \times k_1}, \dots, [A^{(m)}]_{k_m \times k_m}$  เป็น  $0$  หมด

## เลขวิทย์ของกราฟวัฏจักรที่มีสามเหลี่ยมหนึ่งรูป

โดย นายชนันท์ เจริญเลิศเดชกุล

นายชวน์ท์ อัมพะเศวต

นายธาริต เหล่าธรรมทีป

นายกิตติพัฒน์ ศรีขำนิ

ภาควิชา คณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ แสนพลพัฒน์

**การเลเบลวิทย์  $c$**  ของกราฟเชื่อมโยง  $G$  เป็นการกำหนดค่าของจำนวนเต็มบวกไปยังจุดของกราฟ  $G$  โดยที่สำหรับจุดที่แตกต่างกัน การกำหนดค่าของจำนวนเต็มบวกจะต่างกัน นั่นคือ  $c$  เป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก  $V(G)$  ไปยังเซตจำนวนเต็ม เราเรียกค่าของจำนวนเต็มบวกของจุด  $x \in V(G)$  ว่า เลเบล  $c(x)$  ซึ่งการกำหนดค่าต้องสอดคล้องกับอสมการ

$$d(u, v) + |c(u) - c(v)| \geq 1 + \text{diam } G$$

สำหรับทุก ๆ 2 จุดที่แตกต่างกัน  $u, v$  ของกราฟ  $G$  โดยที่  $\text{diam } G$  ที่เส้นผ่านกลางของ  $G$  แล้ว **เลขวิทย์  $m(c)$  ของการเลเบลวิทย์  $c$**  เป็นเลเบลที่มีค่ามากที่สุดของจุดของกราฟ  $G$  และ **เลขวิทย์  $m(G)$  ของกราฟ  $G$**  เป็นค่าที่น้อยที่สุดของ  $m(c)$  เมื่อเทียบกับทุกๆ การเลเบลวิทย์  $c$  ในกราฟ  $G$  เราจะศึกษาขอบเขตสำหรับเลขวิทย์ของกราฟวัฏจักรที่มีสามเหลี่ยมหนึ่งรูปและความสัมพันธ์ระหว่างเลขวิทย์ของกราฟวัฏจักรและกราฟวัฏจักรที่มีสามเหลี่ยมหนึ่งรูป

การทำให้เสถียรภาพแบบเลขชี้กำลัง สำหรับระบบเชิงเส้นไม่แน่นอนที่มีเพอร์เทอร์เบชันไม่เชิงเส้น และตัว  
ห่วยที่แปรผันตามเวลาแบบช่วงในสถานะ และตัวควบคุม

โดย                   นางสาวสินี โดดหนู  
                          นางสาวรัตนศิริพร ทองอาบ  
                          นางสาววิภาดา โพธิ์ธิ์วิญญู  
                          นางสาวสุรัสวดี วงษ์ปาน

ภาควิชา               คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ ดร. ธงชัย บหมาดย์

บทความวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาของการเสถียรภาพแบบเลขชี้กำลัง สำหรับระบบเชิง  
เส้นไม่แน่นอนที่มีเพอร์เทอร์เบชันไม่เชิงเส้น และตัวห่วยที่แปรผันตามเวลาแบบช่วงในสถานะ และตัว  
ควบคุม ซึ่งตัวห่วยที่ขึ้นอยู่กับเวลาเป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่เป็นช่วง หมายความว่าสามารถหาขอบเขตล่าง  
และขอบเขตบนของตัวห่วยที่แปรผันตามเวลาได้ แต่ฟังก์ชันตัวห่วยไม่จำเป็นจะต้องหาอนุพันธ์ได้ การ  
พิสูจน์จะใช้ฟังก์ชัน Lyapunov-Krasovskii รวมกับ สมการของ Leibniz-Newton จะได้เงื่อนไขที่เพียงพอที่  
ขึ้นอยู่กับตัวห่วยสำหรับเสถียรภาพเลขชี้กำลังซึ่งจะอยู่ในเทอมของระบบสมการเมทริกซ์เชิงเส้นที่ไม่ใช่  
เมทริกซ์ถ่วงน้ำหนักอิสระใด ๆ ตัวอย่างเชิงตัวเลขจะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของผลทฤษฎีบท

## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : ปัจจัยทางอ้อมที่ส่งผลต่อความอ้วนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

|                                  |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| โดย น.ส.ขวัญฤทัย นาคณอม          | เลขประจำตัว | 52102010249 |
| นายปิยะกานต์ วัจน์ประภาศกดิ์     | เลขประจำตัว | 52102010263 |
| น.ส.ธนาพร อารมย์ดี               | เลขประจำตัว | 52102010834 |
| น.ส.เพชรสุดา ภูงาม               | เลขประจำตัว | 52102010838 |
| น.ส.ภัทสรนันท์ เอี่ยมรัตนเมธิกุล | เลขประจำตัว | 52102010840 |

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กาญจนา พานิชการ

ในปัจจุบันความอ้วนแพร่หลายกับบุคคลทุกหมู่เหล่าและชนชั้นไม่ว่าจะเป็นเด็ก ผู้ใหญ่ ทุกเพศ ทุกภูมิภาค สาเหตุหลักหรือปัจจัยทางตรงที่ทำให้บุคคลเป็นโรคอ้วนนั้นมาจากร่างกายสะสมพลังงานจากอาหารที่บริโภคมากกว่าการที่ร่างกายจะเผาผลาญออกไป นอกจากนี้ปัจจัยทางตรงแล้วยังมีปัจจัยที่เสริมสาเหตุหลักได้แก่ กรรมพันธุ์ โรคประจำตัว การไม่ออกกำลังกาย สาเหตุต่างๆ ที่สามารถตรวจสอบและวิจัยได้ทางการแพทย์ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น การอดนอน การขับถ่าย อายุ เพศ ความเครียด

ปัจจัยที่เสริมสาเหตุหลัก รวมทั้ง ปัจจัยอื่นๆ ที่กล่าวมา ต่างเป็นปัจจัยทางอ้อมที่ส่งผลต่อโรคอ้วน ซึ่งบางครั้งปัจจัยทางอ้อมเหล่านี้ถูกมองข้าม ส่งผลทำให้บุคคลทั่วไปมีโอกาสเป็นโรคอ้วนได้ง่ายกว่าปัจจัยทางตรง

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยทางอ้อมที่ส่งผลต่อความอ้วนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 1 - 4 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 180 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาเป็นดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ พบว่า เพศ กับ ดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กัน
2. จากการวิเคราะห์ด้วย Kruskal Wallis Test และ Multiple Comparison พบว่า ระยะเวลาในการนอนต่อวันของนิสิตที่มีดัชนีมวลกายอยู่ใน กลุ่มน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน , กลุ่มน้ำหนักมาตรฐาน , กลุ่มน้ำหนักเกินมาตรฐาน , และ กลุ่มอ้วน แตกต่างกันอย่างน้อยสองกลุ่ม กลุ่มที่แตกต่างกันได้แก่ กลุ่มต่ำกว่ามาตรฐาน และ กลุ่มอ้วน
3. จากการวิเคราะห์ด้วย Multinomial Logistic Regression ทำให้ได้ สมการถดถอยโลจิสติก 3 สมการ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ดัชนีมวลกาย (BMI) กับ ปัจจัยทางอ้อม โดยมี กลุ่มมาตรฐาน เป็นกลุ่มอ้างอิง (reference group) ดังนี้

สมการถดถอยโลจิสติก สมการที่ 1 คือ

$$\log\left(\frac{P(\text{กลุ่มต่ำกว่ามาตรฐาน})}{P(\text{กลุ่มมาตรฐาน})}\right) = -2.584 + 0.350 X_{\text{เพศ}}$$

สมการที่ 2 คือ

$$\log\left(\frac{P(\text{กลุ่มสูงกว่ามาตรฐาน})}{P(\text{กลุ่มมาตรฐาน})}\right) = -1.080 + 1.149 X_{\text{เพศ}}$$

สมการที่ 3 คือ

$$\log\left(\frac{P(\text{กลุ่มอื่น})}{P(\text{กลุ่มมาตรฐาน})}\right) = -0.879 + 0.638 X_{\text{เพศ}}$$



## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์

|     |                |             |             |             |
|-----|----------------|-------------|-------------|-------------|
| โดย | นายเจษฎา       | เพ็ญสุข     | เลขประจำตัว | 52102010250 |
|     | นางสาวเปรมิกา  | รัตนบุรี    | เลขประจำตัว | 52102010265 |
|     | นางสาวสโรชา    | ปอประสิทธิ์ | เลขประจำตัว | 52102010271 |
|     | นางสาวจวีรัตน์ | ศรีบุญเรือง | เลขประจำตัว | 52102010831 |
|     | นายธีระชัย     | อังศุวิยาธร | เลขประจำตัว | 52102010835 |

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กาญจนา พานิชการ

ในปัจจุบันสภาพสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ได้ส่งผลกระทบต่อคนในสังคม และก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาทางสังคม ปัญหาครอบครัว ปัญหายาเสพติด ปัญหาอาชญากรรม

ปัญหาอาชญากรรม เป็นปัญหาที่คุกคามสวัสดิภาพ ความสงบเรียบร้อย และ สุขภาพของคนในสังคม คดีอาชญากรรมมีความสัมพันธ์กับความยากจนของคนในสังคม ความเหลื่อมล้ำของการดำรงชีวิต ความแตกต่างระหว่างสังคมเมืองและสังคมชนบท ความนิยมวัตถุนิยมที่เพิ่มขึ้น และ ปัญหายาเสพติด

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม จำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ กับ ตัวแปรอิสระ ด้านภาค, ด้านเศรษฐกิจ, ด้านประชากร, ด้านสังคม, ด้านยาเสพติด, และ ด้านวัตถุนิยม

ขอบเขตของการศึกษา คือ ประชากรของจังหวัด 76 จังหวัดของประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จาก เว็บไซต์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และ เว็บไซต์ของศูนย์ปฏิบัติการกระทรวงยุติธรรม

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ (ต่อประชากร 100,000 คน) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับตัวแปรอิสระ 7 ตัว ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล, ภาคตะวันออก, เชียงใหม่, ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือน, จำนวนประชากรอายุระหว่าง 0 ถึง 9 ปี (ต่อ ประชากร 100,000 คน), ร้อยละของจำนวนคู่สมรสที่จดทะเบียนหย่า, จำนวนผู้ติดยาเสพติดที่อยู่ในการคุมประพฤติ และฟื้นฟูสมรรถภาพ (ต่อประชากร 100,000 คน), และ จำนวนโทรศัพท์มือถือ (ต่อประชากร 100,000 คน)

## การศึกษาค่าใช้จ่ายส่วนตัวและปัญหาทางการเงินของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

โดย นางสาวญาณิสา กาญจนศรีสุนทร, นางสาวณัฐนิชา วชิรพงษ์, นายณัฐพร ควรรชม  
นางสาวจริญญา จิตรมิตร, นางสาวเบญจวรรณ ยามเทวรัณย์  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุกัญญา อินทรภักดี

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายส่วนตัวของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำแนกตามเพศ ชั้นปี ที่พักอาศัย และรายได้ต่อเดือนของนิสิต และเพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาทางการเงินของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำแนกตามเพศ ชั้นปี และที่พักอาศัย โดยค่าใช้จ่ายส่วนตัวจำแนกออกเป็น 7 ด้านคือ ด้านค่าที่พักอาศัย ด้านค่าอาหาร ด้านค่าเดินทาง ด้านการบันเทิงและพักผ่อนหย่อนใจ ด้านค่าอุปกรณ์การเรียน ด้านค่าโทรศัพท์ และด้านค่าใช้จ่ายอื่นๆ และปัญหาทางการเงินจำแนกออกเป็น 7 ด้านคือ ด้านค่าที่พักอาศัย ด้านค่าอาหาร ด้านค่าเดินทาง ด้านการบันเทิงและพักผ่อนหย่อนใจ ด้านค่าเสื้อผ้าและการแต่งกาย ด้านค่าของใช้ส่วนตัว ด้านค่าอุปกรณ์การเรียน และด้านค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มาจากการสุ่มตัวอย่างนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ชั้นปีที่ 1-4 ของทุกสาขาวิชา ประจำปีการศึกษา 2554 จำนวน 350 คน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที่ ค่าสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว ค่าสถิติไคสแควร์ และการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

ผลการศึกษาวิจัย ปรากฏผลดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายส่วนตัวเฉลี่ยของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรของเพศหญิงไม่ต่างจากเพศชายที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. ค่าใช้จ่ายส่วนตัวเฉลี่ยของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรของทุกชั้นปีไม่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. ค่าใช้จ่ายส่วนตัวเฉลี่ยของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่พักอาศัยอยู่ที่บ้านแตกต่างจากนิสิตที่พักอาศัยอยู่ที่หอพัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
4. รายได้ที่ได้จากผู้ปกครองและรายได้ที่ได้จากการทำงานพิเศษมีผลต่อค่าใช้จ่ายส่วนตัวของนิสิตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สมการพยากรณ์ที่ได้ คือ  $\log(\hat{Y}) = 3.525 + 3.572X_1 + 2.599X_2$
5. ปัญหาทางการเงินของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
6. ปัญหาทางการเงินของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรมีความสัมพันธ์กับชั้นปีการศึกษาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

7. ปัญหาทางการเงินของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรมี  
ความสัมพันธ์กับที่พักอาศัย ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## การเปรียบเทียบความแตกต่างในการทำไร่มันสำปะหลังโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพกับปุ๋ยเคมี

โดย นางสาวกมลพร สืบเซ่ง, นางสาวนันทกานต์ เนตรธำณนท์, นายนิธิกร จิตสัมฤทธิ์  
นางสาวภัทรพร ภู่งาม, นางสาวอัฐพร ชินมawangศ์  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุกัญญา อินทรภักดี

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบต้นทุน ผลผลิต และกำไรที่ได้จากการทำไร่มันสำปะหลัง ระหว่างการใช้ปุ๋ยชีวภาพกับปุ๋ยเคมี เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายกับรายรับและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลัง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกำไรที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังกับระยะเวลาในการปลูกและปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลัง และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยกับคุณสมบัติของปุ๋ยที่ใช้ โดยจำแนกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านคุณภาพของปุ๋ย ด้านผลผลิตที่ได้จากปุ๋ย ด้านความเหมาะสมของราคาปุ๋ย และด้านความสะดวกในการใช้ปุ๋ย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ ครัวเรือนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพในการทำไร่มันสำปะหลัง ของหมู่บ้านมาบเสียง ตำบลหนองโพรง จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 40 ครัวเรือน และ ครัวเรือนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการทำไร่มันสำปะหลัง ของหมู่บ้านสามขา ตำบลศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 50 ครัวเรือน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบซี การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และสถิติทดสอบไคสแควร์

ผลการศึกษาวิจัย ปรากฏผลดังนี้

1. ต้นทุนเฉลี่ยในการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยชีวภาพน้อยกว่าต้นทุนเฉลี่ยในการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยเคมี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. กำไรเฉลี่ยที่ได้มาจากการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยชีวภาพมากกว่ากำไรเฉลี่ยในการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยเคมี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. รายจ่ายของเกษตรกรขึ้นอยู่กับรายรับของเกษตรกรที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สมการพยากรณ์ที่ได้ คือ  $\log \hat{Y} = 3.788801 + 0.0000085X_1$
4. ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยในการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยชีวภาพน้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณผลผลิตเฉลี่ยในการทำไร่มันสำปะหลังของการใช้ปุ๋ยเคมี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
5. กำไรเฉลี่ยที่ได้รับจากการทำไร่มันสำปะหลังกับระยะเวลาในการปลูกและปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ชนิดของปุ๋ยและคุณสมบัติของปุ๋ย ชนิดของปุ๋ยกับคุณภาพของปุ๋ย และผลผลิตที่ได้จากปุ๋ยไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ชนิดของปุ๋ยกับความเหมาะสมของราคาปุ๋ยมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง และชนิดของปุ๋ยกับความสะดวกในการใช้ปุ๋ยมีความสัมพันธ์ในระดับน้อย

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและความพึงพอใจในการใช้บริการโรงพยาบาลนครเครือเมเจอร์ซินีเพล็กซ์ สาขา  
เอสพลานาร์ดและเครือเอสเอฟซินีเพล็กซ์ สาขาเซนต์หลุยส์ 9

โดย นางสาวประวีณา เชื้อนุ่น, นายศุภณัฐ แสงแดง, นางสาวสุภารัตน์ อู่เจริญชัย  
นางสาวอิสราภา ศศิวิมลรัตน, นายธนรัตน์ นันทไพบลูย์  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุกัญญา อินทรภักดี

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของผู้ชมภาพยนตร์ที่เข้ามาใช้บริการใน  
โรงพยาบาลทั้ง 2 เครือ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ชมภาพยนตร์ที่เข้ามาใช้บริการโรงพยาบาลทั้ง 2  
เครือ (3) เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ชมภาพยนตร์ในการใช้บริการโรงพยาบาลทั้ง 2 เครือ (4) เพื่อ  
ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายในการใช้บริการโรงพยาบาลเครือเมเจอร์ซินีเพล็กซ์ สาขาเอสปลา  
นาร์ด และเครือเอสเอฟซินีเพล็กซ์ สาขาพระราม 9

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ชมภาพยนตร์ในโรงพยาบาลเครือเมเจอร์ซินีเพล็กซ์ สาขา  
เอสพลานาร์ด และเครือเอสเอฟซินีเพล็กซ์ สาขาเซนต์หลุยส์ 9 ที่มีอายุตั้งแต่ 15-60 ปี โดยสุ่มแบบโควต้า  
จำนวนเครือละ 200 คน ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้น  
นั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม  
โดยมีจำนวนทั้งหมด 6 ข้อดังนี้ เพศ อายุ รายได้ต่อเดือน วันที่ชมภาพยนตร์ ความถี่ในการใช้บริการโรง  
ภาพยนตร์ต่อเดือน และค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการใช้บริการโรงพยาบาล และส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านความพึง  
พอใจในการใช้บริการโรงพยาบาล ประกอบด้วย ด้านคุณภาพของโรงพยาบาลด้านค่าใช้จ่ายในการใช้บริการ  
โรงพยาบาล ด้านการส่งเสริมการขาย ด้านการบริการของพนักงาน ด้านการอำนวยความสะดวก และด้านการ  
ประชาสัมพันธ์

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการใช้บริการโรงพยาบาลจะขึ้นอยู่กับอายุของผู้ที่มาใช้บริการโรง  
ภาพยนตร์ และความถี่ในการใช้บริการโรงพยาบาลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการใช้บริการโรงพยาบาลของผู้ชมภาพยนตร์ ในวันเสาร์-อาทิตย์และ  
วันหยุดนักขัตฤกษ์มากกว่าค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการใช้บริการโรงพยาบาลของผู้ชมภาพยนตร์ ในวัน  
ธรรมดาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. เครือโรงพยาบาล มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการใช้บริการโรงพยาบาลในด้านความ  
คมชัดของภาพยนตร์ ด้านความเหมาะสมของราคาอาหารหน้าโรงพยาบาล และด้านความเพียงพอของห้องน้ำ  
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการให้บริการโรงภาพยนตร์ของผู้ชมภาพยนตร์ เครือเมเจอร์ซีเนิเพล็กซ์ สาขาเอสพลานาด์ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการให้บริการโรงภาพยนตร์ของผู้ชมภาพยนตร์ เครือ เอสเอฟซีเนมาซีดี สาขาเซ็นทรัลพระราม 9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

โดย นางสาวณัฐชนก ทาคา, นางสาวสุภาภรณ์ ขวตคา, นายนवल พรหมมา  
นางสาวเยาวภา ผิวละอ, นางสาวศิริกาญจน์ รวมพล  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ชุตีวรรณ เพ็ญเพียร

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1.) ศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์ของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้แก่ เพศ อายุ คณะ ชั้นปี และรายได้ต่อเดือน ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ(2.)เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒในด้านข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้งานโทรศัพท์มือถือความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้งานโทรศัพท์มือถือที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ (3.)เพื่อศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์ของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้แก่ เพศ อายุ คณะ ชั้นปี และรายได้ต่อเดือนที่มีผลต่อระดับของเหตุผลการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒชั้นปีที่ 2-4 จำนวน 9 คณะ ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์คณะศิลปกรรมศาสตร์คณะศึกษาศาสตร์คณะมนุษยศาสตร์คณะพลศึกษาวิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคมคณะทันตแพทยศาสตร์ และสำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ ประจำปีการศึกษา 2555โดยไม่รวมศูนย์องค์กรกิจ จำนวน 390คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบ Quota Sampling จากจำนวนประชากรทั้งหมด 9,387 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ ของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ แบบสอบถามทั่วไปแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่าราคาโทรศัพท์มือถือไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจในการใช้งานโทรศัพท์มือถือ แต่มีความสัมพันธ์กับลักษณะประชากรศาสตร์และลักษณะการใช้งานโทรศัพท์มือถือ เครือข่ายโทรศัพท์มือถือที่เลือกใช้บริการ สถานที่ที่เลือกซื้อโทรศัพท์มือถือ ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้งานโทรศัพท์มือถือและความรู้ ความเข้าใจในการใช้งานโทรศัพท์มือถือ แต่มีความสัมพันธ์กับลักษณะประชากรศาสตร์ ระยะเวลาในการใช้งานโทรศัพท์มือถือไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะทางประชากรศาสตร์และความรู้ ความเข้าใจในการใช้งานโทรศัพท์มือถือ แต่มีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้งานโทรศัพท์มือถือ และระดับเหตุผลการเลือกซื้อโทรศัพท์มือถือทุกด้าน จำแนกตามลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ด้านราคาโทรศัพท์มือถือ จำแนกตามลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทำการทดลองพื้นเอียงเพื่อหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตของคู่ผิวสัมผัส 5 คู่ที่ได้จากการทดลองแบบสังเกตและการทดลองแบบที่มีเซนเซอร์ตรวจจับความเร่งต่อเข้ากับเครื่อง Digital Storage Oscilloscope ซึ่งทำการทดลองจำนวน 20 ครั้งในแต่ละคู่พื้นผิวสัมผัส จากการทดลองพบว่า การไถลของคู่ผิวสัมผัสแต่ละคู่ที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตน้อยจะเกิดการไถลได้ง่ายกว่าคู่ผิวสัมผัสที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตมาก ซึ่งจากการทดลองสามารถเรียงลำดับคู่ผิวสัมผัสที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้คือ กระจกกับผ้ากำมะหยี่ กระจกกับกระดาษ กระจกกับไม้ ไม้กับไม้ และไม้กับผ้ากำมะหยี่ตามลำดับ จากข้อมูลจะสังเกตว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากเครื่อง Digital Storage Oscilloscope จะมีค่ามากกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการสังเกต ที่ผลออกมาเป็นแบบนี้อาจเกิดจากสัญญาณรบกวนกับเครื่องตรวจจับความเร่ง ทำให้มีการแกว่งของข้อมูลซึ่งสามารถสังเกตได้ตอนทำการทดลองที่แสดงบนหน้าจอของเครื่อง Digital Storage Oscilloscope



โดย จักรพงษ์ กิตติพงษ์ธนกิจ , วิไลวรรณ พลอยม่วง , อาวุธ รัตนกุลชัยวัฒน์  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. อาริยา เอี่ยมบุญ

โครงการนี้ศึกษาผลของปริมาณซิลิกอน อุณหภูมิที่ใช้ในการอบ และระยะเวลาที่ใช้ในการอบ ต่อความแข็งแรงและอัตราการกัดกร่อนของเหล็กหล่อโครเมียมสูง โดยซิลิกอนที่เจือในเหล็กหล่อโครเมียมสูง มีปริมาณร้อยละ 0.3 – 3 อุณหภูมิที่ใช้ในการอบตั้งแต่ 700 – 1,000 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่ใช้อบมีระยะเวลาตั้งแต่ 2 – 8 วัน จากการศึกษาค่าความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์ส พบว่าเมื่อเจือซิลิกอนเป็นปริมาณร้อยละ 2 จะมีความแข็งแรงมากที่สุด และความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการอบเพิ่มขึ้น จากการศึกษาการกัดกร่อนพบว่าเมื่อเจือซิลิกอนปริมาณร้อยละ 2 เหล็กหล่อโครเมียมสูงจะมีอัตราการกัดกร่อนมากที่สุด

## การวิเคราะห์และสร้างวงจรกำเนิดสัญญาณสุ่มแท้จริง

โดย นราเทพ สกุลนิติเมธา , พลวัฒน์ ไชยสาร , สุรเชษฐ์ ไชยิตนพคุณ  
 ภาควิชา ฟิสิกส์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัญชา ศิลปสกุลสุข

โครงการนี้นำเสนอการสร้างตัวเลขสุ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณสุ่มจากสัญญาณรบกวนแบบขาว โดย
 ศึกษาวงจรต้นแบบที่ใช้ IC ขมิตต์ทริกเกอร์ 74LS14 ในการแปลงสัญญาณรบกวนเป็นสัญญาณสุ่มแบบ TTL
 ซึ่งมีระดับตัดสินใจต่ำคงตัว ในกำหนดสัญญาณ 0 และ 1 และทำการเปลี่ยนขมิตต์ทริกเกอร์เป็นแบบ
 ทราานซิสเตอร์เพื่อให้สามารถปรับระดับการตัดสินใจสูงต่ำได้ เพื่อศึกษาผลของระดับการตัดสินใจสูง
 และต่ำที่ทำให้ผลการกระจายตัวเลข 0 และ 1 เป็นแบบสุ่มได้ดี และได้ทำการศึกษาผลของความถี่ในการเก็บ
 ตัวเลขสุ่มที่ระดับสัญญาณที่ให้ผลดี พบว่า วงจรสร้างสัญญาณรบกวนแบบขาวที่ใช้แรงเคลื่อน 12 V เมื่อประกอบ
 กับขมิตต์ทริกเกอร์ที่มีระดับการตัดสินใจผล  $V_{T+} = 2.2\text{ V}$  และ  $V_{T-} = 1.8\text{ V}$  มีความถี่ในการสุ่มระดับ 0 และ
 1 เท่ากับ 1000 ตัวอย่างต่อวินาที ผลที่ได้ทำการทดสอบด้วยวิธี Block of N Zeros or Ones Test วิธี
 Equidistribution of N-bit Blockซึ่งให้ผลการกระจายตัวเลขสุ่มได้ดี มีความสมดุลของตัวเลข 0 และ 1 และ
 ทดสอบความแปรปรวนด้วยวิธี entropy of N-bit block โดยทดสอบที่ 8 บิต ให้ค่าเท่ากับ 7.83215 จะเห็น
 ว่าตัวเลขสุ่มที่ได้มีความแปรปรวนน้อย

คำสำคัญ : สัญญาณสุ่ม, สัญญาณรบกวนแบบขาว, วิธีทดสอบ Block of N Zeros or Ones Test, วิธีทดสอบ Equidistribution of N-bit Block, วิธีทดสอบ entropy of N-bit block

จากการวิเคราะห์ด้วยSEM พบว่าเส้นใยที่ได้มีลักษณะเรียวยาว ไม่มีเม็ดลูกปัดปรากฏบนเส้น-ใย โดยก่อนเผาเส้นใยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.506 \pm 0.17$  ไมโครเมตร และหลังเผาเส้นใยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย  $0.419 \pm 0.12$  ไมโครเมตร จากการวิเคราะห์ด้วยFTIR พบว่าเส้นใยที่ได้ทั้งก่อนและหลังการเผาประกอบไปด้วยหมู่ซิลินอล(Si-OH) และหมู่ซิลอกเซน (Si-O-Si) โดยหลังจากการเผาพบว่าหมู่ซิลินอล (Si-OH) หายไปบางส่วน และจากการวิเคราะห์ด้วยXRD พบว่าเส้นใยที่ได้ทั้งก่อนและหลังการเผาแคลไซน์มีโครงสร้างเป็นอสัณฐาน

## การทำสวิตช์โดยใช้ตัวนำยวดยิ่ง

โดย                                      ปฤษฎ มีนาทุ่ง , ปิยมาศ ปันพร และพรกมล ระวาส  
ภาควิชา                                  ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์แก้ว อุดมสมุทรศิริณ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายศึกษากระบวนการเตรียมสาร Y123 ด้วยเครื่อง Ball Mill การเตรียมสารด้วยกระบวนการเผาแบบผงและกระบวนการเผาแบบหลอมที่  $980^{\circ}\text{C}$  วัดความต้านทานไฟฟ้าเพื่อนำไปหาสภาพต้านทานไฟฟ้าแล้วนำไปเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานกับอุณหภูมิ เพื่อหาค่าอุณหภูมิวิกฤต แล้วนำสารที่ได้มาวัดความต้านทานไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่างๆ สุดท้ายนำตัวนำยวดยิ่งมาประยุกต์โดยการนำมาทำสวิตช์ด้วยวงจรไฟฟ้าที่ใช้ทรานซิสเตอร์ช่วยในการประยุกต์ใช้งานการ ทำสวิตช์โดยใช้ตัวนำไฟฟ้ายวดยิ่ง เลียนแบบมาจากคู่มือการทดลองของ Robert W. Dull ซึ่งในงานวิจัยนี้อาศัยสมบัติของสถานะปกติของตัวนำยวดยิ่งที่มีค่าความต้านทานแปรตามอุณหภูมิ ซึ่งความต้านทานมีขนาดประมาณ 10 โอห์มที่ระยะห่างระหว่างขั้วเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นประกอบวงจรของแหล่งจ่ายไฟ และชุดวงจรของตัวนำยวดยิ่งแล้วสามารถทดสอบการเป็นสวิตช์ได้โดยนำตัวนำยวดยิ่งใส่ในบิกเกอร์ เปิดวงจรไฟจะดับเมื่อเทไนโตรเจนเหลวลงไป ในบิกเกอร์ไฟก็จะติดและเมื่อไนโตรเจนเหลวระเหยหมดไปไฟก็จะดับอีกครั้งหนึ่ง

## แบบจำลองวงจรเสมือนสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง

ภาควิชา

ฟิสิกส์

โดย

นายยิ่งยศ นาคะโยคี , นายคณิศร์ ฤทธิรักษ์ และนายพิทยา จ้อยศรีเกตุ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร. อนุศิษฐ์ ทองนำ

โครงการนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงได้แก่ จำนวนชั้นของฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์ ( $\text{TiO}_2$ ) การส่งผ่านแสงของจำนวนชั้นฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์ และการศึกษาการสูญเสียเชิงกระแสของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงด้วยแบบจำลองวงจรเสมือน (equivalent circuit model) ชนิดตัวต้านทาน 2 ตัว ( $R_{sh}$  และ  $R_s$ ) และเปรียบเทียบระหว่างผลการทดลองและผลทางทฤษฎีเพื่อหาค่า  $R_{sh}$  และ  $R_s$  พบว่าประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงเรียงตามจำนวนชั้น 1 2 3 4 5 และ 6 มีค่าดังนี้ 0%, 0.0255%, 0.0360%, 0.0502%, 0.0179% และ 0.00454% ค่าประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นตามลำดับและสูงสุดที่จำนวนชั้นฟิล์ม 4 ชั้น และประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อจำนวนชั้นฟิล์มเพิ่มขึ้น การส่งผ่านแสงจะลดลงเมื่อจำนวนของชั้นฟิล์มเพิ่มขึ้น ค่า  $R_{sh}$  และ  $R_s$  จากการเปรียบเทียบผลการทดลองและผลทางทฤษฎีเรียงตามจำนวนชั้นฟิล์มมีค่า (4000, 0.10261), (7000, 0.12882), (8000, 0.05895), (9000, 0.11134), (10000, 0.08515) ตามลำดับ ที่ชั้นความหนาของฟิล์ม 4 ชั้นเป็นความหนาที่เหมาะสมเนื่องเปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสง ความสามารถในการดูดซับสีย้อม และการรวมตัวของอิเล็กตรอนและโฮล ( $R_{sh}$ ) เหมาะสมที่สุด ขณะที่ความหนาของชั้นฟิล์มต่ำกว่าจะมีเปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสงดีแต่ความสามารถในการดูดซับสีย้อมต่ำและการรวมตัวของอิเล็กตรอนและโฮลสูง ที่ความหนาของชั้นฟิล์มมากกว่าจะมีการดูดซับสีย้อมสูงและการรวมตัวของอิเล็กตรอนและโฮลต่ำแต่เปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสงต่ำ

## การปั่นเส้นใยซิลิกาด้วยไฟฟ้าสถิต และการประยุกต์ใช้เส้นใยเป็นวัสดุเสริมแรงในพอลิเมอร์เชิงประกอบ

โดย ศศิธร เมืองมูล , อโนทัย สำลีอ่อน และ อรชिरา อนุบุตร  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปณิธาน วนากมล

ในโครงงานฉบับนี้เป็นการศึกษาการปั่นเส้นใยซิลิกาด้วยไฟฟ้าสถิตและประยุกต์ใช้เส้นใยเป็นวัสดุเสริมแรงในพอลิเมอร์เชิงประกอบ โดยการเตรียมสารละลายตั้งต้นจากวิธีการโซลเจล สารตั้งต้นที่ใช้คือ เตตระเอทิลออร์โทซิลิเกต (TEOS) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เอทิลแอลกอฮอล์ ( $C_2H_6O$ ) และน้ำกลั่น ( $H_2O$ ) ในสัดส่วนโดยโมลเท่ากับ 1:2:0.01:2 ตามลำดับ ค่าศักย์ไฟฟ้าที่ใช้ในการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิตคือ 15 กิโลโวลต์ ระยะห่างระหว่างปลายเข็มโลหะกับอุปกรณ์รองรับเส้นใย 15 เซนติเมตร เส้นใยซิลิกาที่ได้มีลักษณะโครงสร้างแบบบอสตัน และเส้นใยมีลักษณะเรียวยาว ไม่ปรากฏเม็ดบวมบนเส้นใย ขนาดของ เส้นใยไม่สม่ำเสมอ โดยก่อนการเผาเพื่อกำจัดสารอินทรีย์ที่ตกค้างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยมีค่าเฉลี่ย  $0.550 \pm 0.263$  ไมโครเมตร และหมู่ฟังก์ชันที่พบประกอบไปด้วยหมู่ไฮดรอกซิล (O-H) หมู่คาร์บอนิล (C=O) หมู่ซิลอกเซน (Si-O-Si) และหมู่ซิลานอล (Si-OH) และเมื่อผ่านการเผาเพื่อกำจัดสารอินทรีย์ที่ตกค้างที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยที่ได้มีค่าเฉลี่ย  $0.475 \pm 0.159$  ไมโครเมตร และพบว่าหมู่ซิลานอล (Si-OH) ที่เลขคลื่น  $958\text{ cm}^{-1}$  ได้ขาดหายไปและหมู่ไฮดรอกซิล (O-H) ที่เลขคลื่น  $3442\text{--}3457\text{ cm}^{-1}$  มีการดูดกลืนลดลงเนื่องจากการสลายตัวจากการให้ความร้อน ในการประยุกต์ใช้เส้นใยเป็นวัสดุเสริมแรงในพอลิเมอร์เชิงประกอบ เมื่อนำพอลิเมอร์เชิงประกอบที่มีเส้นใยซิลิกาเป็นวัสดุเสริมแรงเปรียบเทียบกับพอลิเมอร์ที่ไม่มีเส้นใยซิลิกาเป็นวัสดุเสริมแรงด้วย เครื่องทดสอบแรงดึง พบว่าค่าเฉลี่ยแรงในการดึง ค่าเฉลี่ยความเค้นสูงสุด และค่าเฉลี่ยความเครียด ณ จุดขาดของพอลิเมอร์เชิงประกอบที่มีเส้นใยซิลิกาเป็นวัสดุเสริมแรงมีค่าสูงกว่าพอลิเมอร์ที่ไม่มีเส้นใยซิลิกาเป็นวัสดุเสริมแรง

## การหาจุดศูนย์กลางของรูปทรงโดยประมาณของรูปหลายเหลี่ยมคอนเวกซ์อย่างง่ายโดยวิธีการเดินแบ่ง ส่วนตามจุดยอด

โดย                                      จิรวัดน์ ธีวรุจิเรข  
ภาควิชา                                    ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์ ดร.สุพิชญ์ แคมมณี

โครงงานนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของรูปทรงโดยประมาณของรูปหลายเหลี่ยมคอนเวกซ์อย่างง่ายที่มีจุดยอด  $n$  จุดใดๆ โดยใช้วิธีการเดินแบ่งส่วนตามจุดยอด ซึ่งจุดศูนย์กลางของรูปทรงที่ได้จากวิธีนี้เป็นจุดปลายของเวกเตอร์ตำแหน่งเฉลี่ยของเวกเตอร์ตำแหน่งของมวลทุกตัวในระบบอนุภาค และเมื่อเปรียบเทียบกับจุดศูนย์กลางของรูปทรงที่ได้จากการใช้สูตรของแบชีนและเดตเมอร์ พบว่าจุดศูนย์กลางของรูปทรงที่ได้จากการเดินแบ่งส่วนตามจุดยอดจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากสูตรของแบชีนและเดตเมอร์เมื่อมวลมีการกระจายตัวกันไม่มาก ซึ่งหากมวลมีการกระจายกันมาก จะทำให้จุดศูนย์กลางของรูปทรงที่ได้จากการเดินแบ่งส่วนตามจุดยอดอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของรูปทรงที่ได้จากสูตรของแบชีนและเดตเมอร์มากตามไปด้วย

ผลของความต้งคักยและระยะห่างระหว่างขั้วตอสีของแอนโดซีโทเทเนียม

โดย                      กนกวรรณ เหล่าพงศ์ประเสริฐ , เนตรนพิศ มั่นสศิลา และ อนุตรา คำโสภาภาควิชา  
ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา        อาจารย์ ดร.อารียา เอี่ยมบุญ

โครงการนี้ศึกษาถึงปัจจัยในกระบวนการแอโนไดเซชัน ดังนี้ 1. ผลของความต่างศักย์ของกระบวนการแอโนไดเซชันโดยทำการแอโนไดซ์ไทเทเนียมในกรดอะซิติกที่มีความเข้มข้น 12 โมล ความต่างศักย์ระหว่าง 10 ถึง 80 โวลต์ 2. ผลของระยะห่างระหว่างขั้วแอโนดและขั้วแคโทด โดยกำหนดให้ระยะห่างเท่ากับ 1 และ 3 เซนติเมตร ผลการทดลองแสดงทั้งความต่างศักย์ และระยะระหว่างขั้วมีผลต่อการเกิดสีของไทเทเนียม เมื่อระยะระหว่างขั้ว 1 เซนติเมตร ความต่างศักย์ที่ใช้ในการแอโนไดเซชันเพิ่มขึ้นฟิล์มมีความหนาเพิ่มขึ้น ทำให้ไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการแอโนไดเซชันมีสีที่หลากหลาย ในขณะที่ระยะระหว่างขั้ว 3 เซนติเมตรถึงแม้ว่าจะเพิ่มความต่างศักย์พบว่าความหนาของฟิล์มไม่เพิ่มขึ้น จากผลการทดลองแสดงว่าไทเทเนียมที่ผ่านการแอโนไดเซชันมีสีเหลืองทอง

คำสำคัญ การแอโนไดเซชัน ไทเทเนียม สี



โดย                      กนกวรรณ เกสร , เปรมทัศน์ พันภัย และ ภูริดา ถี๊ตระกูล  
ภาควิชา                ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา     ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัญชา ศิลปสกุลสุข

คำสำคัญ เครื่องมือตรวจสอบเวลาการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบดิจิทัล โฟโต้ไอยอด ดิจิตอล วงจรตรวจจับแสง วงจรสร้างคลื่นรูปสี่เหลี่ยม วงจรนับลูกคลื่น วงจรแสดงผล การเคลื่อนที่บนพื้นเอียง

## เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากท่อนาโนคาร์บอนเคาน์เตอร์อิเล็กโทรด

โดย                                      ปิยาภรณ์ หอมจันทร์ และสุนิสา เสวกวิหารี  
ภาควิชา                                    ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์ ดร. อนุศิษฐ์ ทองนำ

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาหลักการเตรียมเคาน์เตอร์อิเล็กโทรดจากท่อนาโนคาร์บอนด้วยเทคนิคการจุ่ม (dip coating) และศึกษาผลของตัวประสานและการอบอ่อนต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง โดยแบ่งการเตรียมเคาน์เตอร์อิเล็กโทรดออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ ท่อนาโนคาร์บอนในสารละลายเอทานอล ท่อนาโนคาร์บอนผสมกับตัวทำประสานเอทิลเซลลูโลสในสารละลายเอทานอล และท่อนาโนคาร์บอนผสมกับตัวประสานเอทิลเซลลูโลสในสารละลายเอทานอลที่อบอ่อนที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ได้ผลประสิทธิภาพเป็นดังนี้ 0.0001% 0.01% และ 0% ตามลำดับ พบว่าเซลล์แสงอาทิตย์จากท่อนาโนคาร์บอนผสมกับตัวทำประสานเอทิลเซลลูโลสในสารละลายเอทานอลให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดเนื่องจากท่อนาโนคาร์บอนมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอมากกว่าเทียบกับการเตรียมแบบอื่น

## การศึกษาป็นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดขดลวดเหนี่ยวนำ

โดย กวิน อินทะ , มาโนช แยกเกษตร และ จักรกริ โพธิ์ศรี  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์แก้ว อุดมสมุทรศิริ

โครงงานนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการศึกษาหลักการทำงานของป็นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดขดลวดเหนี่ยวนำ ศึกษาการทำงานเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีผลต่ออัตราเร็วของลูกป็น และศึกษาอัตราเร็วของกระสุนป็น ป็นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดขดลวดเหนี่ยวนำจะใช้สนามแม่เหล็กในการเร่งลูกกระสุนให้มีอัตราเร็ว โดยที่กระสุนที่มีเลือกใช้ในการทดลองครั้งนี้คือกระสุนที่มีความยาว 4.00 เซนติเมตร วางที่ระยะโผล่พ้นปากกระบอกป็น 0.50 เซนติเมตร ซึ่งเป็นกระสุนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จากการทำการทดลองยิงด้วยแรงเคลื่อนไฟฟ้า 20 จากค่าความถี่ของความต้านทานที่ปรับค่าได้เป็น 105.91 เฮิร์ต พบว่าวัดระยะกระสุนที่เคลื่อนที่ไปได้ไกลที่สุด (ระยะต่ำบลตก)เท่ากับ 107.50 เซนติเมตร มีความเร็ว 5.12 เมตรต่อวินาที และวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านแต่ละขดลวดจากขดลวดขดที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็น 0.23, 0.193, 0.25 และ 0.22 ตามลำดับ จากข้อมูลค่าความเข้มเฉลี่ยของสนามแม่เหล็กที่เป็นตำแหน่งด้านหน้าซึ่งเป็นด้านที่ใช้ขับเคลื่อนกระสุน สำหรับค่าความเข้มเฉลี่ยสนามแม่เหล็กที่มากที่สุดที่ไหลผ่านขดลวดขดที่ 1, ขดที่ 2, ขดที่ 3, และขดที่ 4 เท่ากับ 0.783, 1.180, 0.690 และ 0.833 ตามลำดับ และจะเห็นได้ว่านอกจากขนาดของกระสุนที่เลือกมาอย่างเหมาะสมแล้ว ค่าความถี่ของความต้านทานที่ปรับค่าได้ด้วย เพราะจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะต่ำบลตก ( $S_x$ ) และแรงเคลื่อนไฟฟ้า (V) จะมีบางค่าของความต้านทานที่ทำให้ความเร็วของกระสุนแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับแต่ละช่วงความถี่ แต่จะมีค่าความต้านทานบางความถี่ที่ไม่สามารถขับกระสุนออกไปได้ จึงวัดค่าความเร็วไม่ได้ เพราะฉะนั้นนอกจากจะต้องเลือกขนาดของกระสุนที่เหมาะสมแล้ว จะต้องเลือกปรับค่าความถี่ของความต้านทานให้เหมาะสมกับวงจรด้วย เพื่อที่จะได้ผลการทดลองที่เป็นไปตามที่ต้องการและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การศึกษาสื่ของการแอนโดรอสอะลูมิเนียม - เงิน

โดย                      พรพรรณ บุญวัน , เบ็ญจวรรณ ดีลา และ มลฐิตา กลางณรงค์  
ภาควิชา                ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา     อาจารย์ ดร. อารียาเอี่ยมมู่

โครงการนี้ศึกษาสี่ของอะลูมิเนียม – เงิน ที่ผ่านกระบวนการแอนโนไดเซชัน ในสารละลายกรดซัลฟูริก โดยให้ค่าความต่างศักย์ที่ 5 โวลต์ จากนั้นนำไปย้อมสี จากผลการทดลองแสดงว่า อะลูมิเนียม – เงิน เมื่อผ่านกระบวนการแอนโนไดเซชันมีลักษณะสีฐาน และสามารถย้อมสีติดบริเวณรอยเชื่อมระหว่างอะลูมิเนียมกับเงิน

คำสำคัญ : อะลูมิเนียม – เงิน สี การแอไดเซชัน

## การศึกษาระบบระบายความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

โดย นางสาวณิศาธร นำเจริญพินิจ , นางสาวนิภาพร ต่ายเกิด และนางสาวมาศฤดี หนูแป้น  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ พงษ์หิรัญ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ และผลของการระบายอากาศจากพลังงานแสงอาทิตย์ การศึกษาผลของการวัดอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายในชุดทดลองในช่วงเวลา 10.00 -14.00 น. ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 ถึง เดือนมกราคม 2556 พบว่า มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายใน โดยผลต่างของอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายในชุดทดลอง จะมีค่าลดลงเมื่อต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบระบายอากาศ ทำให้ชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการระบายความร้อนได้ดีขึ้น

## การศึกษาความหนาแน่นของพระสมเด็จจวัดระฆัง

โดย                                  พชรินทร์ วงษ์ลอย และ ภูริช พิศาลสาคร  
ภาควิชา                                ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                  รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์แก้ว อุดมสมุทรศิริณ

โครงงานนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการศึกษาความหนาแน่นของพระสมเด็จจวัดระฆัง ซึ่งทำการศึกษาความหนาแน่นขององค์พระ และคาดคะเนวัสดุที่ใช้ในการสร้างองค์จากความหนาแน่น โดยวัสดุที่ใช้ในการคาดคะเน ได้แก่ ปูนพลาสติก ปูนขาว ดินสอพอง และยาแนว ผลการทดลอง พบว่าพระเก่ามีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 1.40 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร พระใหม่มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 1.23 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปูนพลาสติกมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 0.97 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปูนขาวมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 0.84 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดินสอพองมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 2.23 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และยาแนวมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณ 1.34 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากการศึกษาจึงคาดคะเนได้ว่า ปูนขาว และปูนพลาสติก น่าจะหนึ่งในวัสดุในการสร้างองค์พระสมเด็จจวัดระฆัง และจากการศึกษาโครงสร้างภายนอกพบว่าสีของปูนขาวมีความใกล้เคียงกับสีองค์พระตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับประวัติศาสตร์ที่ได้ศึกษามาและสอดคล้องกับค่าความหนาแน่นที่ได้ทำการศึกษา

ผลการปรับสภาพทางความร้อนต่อความแข็ง และพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะผสมอะลูมิเนียม

โดย รัชต์ ตั้งชะกะฤกษ์ , พีชญ์ ชมทอง  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ มุศิริ

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อแก้สมการจีโอเดสิกโดยอาศัยทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป เห็นได้ว่า ปริภูมิเวลาโค้งจะส่งผลกระทบต่อการโคจรของวัตถุบนปริภูมิเวลาโค้งนั้นๆ โดยจากการศึกษาใน 4 มิติ ทำให้พบค่าคงที่ของการเคลื่อนที่จำนวน 3 ตัว ค่าคงที่ตัวแรกมีความเกี่ยวข้องกับพลังงานรวมของระบบ ส่วนค่าคงที่อีก 2 ตัวประกอบด้วย โมเมนตัมเชิงมุมของการเคลื่อนที่ในแนว  $\theta$  และ โมเมนตัมเชิงมุมของการเคลื่อนที่ในแนว  $\phi$  ซึ่งมีความแตกต่างจากปัญหาของเคปเลอร์ในกลศาสตร์แบบฉบับใน 3 มิติ ในปริภูมิเวลาราบ โดยพจน์ที่เพิ่มขึ้นมานั้น แสดงให้เห็นว่า เส้นทางโคจรมีการรบกวนเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากอิทธิพลของปริภูมิเวลาโค้ง ต่อมา เมื่อได้สมการการเคลื่อนที่โดยอาศัยแนวคิดของทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปแล้ว ก็จะนำผลที่ได้มาศึกษาการโคจรของดาวพุธรอบดวงอาทิตย์ แล้วหาค่าการส่าย (Precession) ที่เกิดขึ้นกับระบบ

คำสำคัญ : กฎของเคปเลอร์, ปริภูมิเวลาชวาร์สชายด์, ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป, จีไอเดสิก



## การเตรียมและวัดสมบัติของตัวนำยวดยิ่ง Y134

โดย                                      เกียรติพงศ์ สมศรี , นันทวัฒน์ พุ่มพวง และปราชญ์กิตติ หมายเจริญ  
ภาควิชา                                    ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์แก้ว อุดมสมุทรหิรัญ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการเตรียม และ สมบัติทางฟิสิกส์ของสารตัวนำยวดยิ่ง Y134 ซึ่งเตรียมด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการเผาแบบผง การอบ และการขึ้นรูปเผาที่อุณหภูมิสูงสุด 950 องศาเซลเซียส และกระบวนการหลอมซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การเผาแบบผง การอบ และการเผาแบบหลอม สารตัวนำยวดยิ่งที่เตรียมด้วยปฏิกิริยาสถานะของแข็ง มีลักษณะพื้นผิวไม่เรียบ ดำเป็นประกาย มีความหนาแน่น 3.79 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร สารตัวนำยวดยิ่งที่เตรียมด้วยกระบวนการเผาแบบหลอม มีลักษณะพื้นผิวไม่เรียบเช่นเดียวกัน และ มีความหนาแน่น 4.087 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ผู้วิจัยได้ทำการวัดอุณหภูมิวิกฤตด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้น โดยการใส่กระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันเพื่อหาสภาพต้านทานไฟฟ้าพบว่า Y134 ที่เตรียมด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งมีค่าอุณหภูมิวิกฤต Offset 90 เคลวิน และอุณหภูมิวิกฤต Onset 99 เคลวิน Y134 ที่เตรียมด้วยกระบวนการเผาแบบหลอมมีอุณหภูมิวิกฤต Offset 90 เคลวินและอุณหภูมิวิกฤต Onset 94 เคลวิน จากการวัดด้วยเครื่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าสารมีลักษณะผิวหน้าไม่เรียบ มีรูพรุน จากการวัดด้วยเครื่องวัดการกระจายตัวของรังสีเอกซ์พบว่าสารทั้งสองประกอบด้วย ยิทเทรียม (Y) แบเรียม (Ba) คอปเปอร์ (Cu) และออกซิเจน(O) และไม่มีสารอื่นเจือปน นอกจากนี้ผลจากเครื่อง FTIR แสดงให้เห็นว่า ภายในสารมีพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนและออกซิเจน (C=O) จากการวิเคราะห์ด้วยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์พบว่าสารที่ได้จากการเตรียมด้วยกระบวนการหลอมและปฏิกิริยาสถานะของแข็งไม่แตกต่างกัน

## การศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะผสมอะลูมิเนียมที่ผ่านการปรับสภาพทางความร้อน

โดย                                      นายวิศุทธิ์ ผดุงเจริญ และนายศุภชัย ทองเข้ม  
ภาควิชา                                    ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์ ดร. อาริยา เอี่ยมบุญ

โครงการนี้ได้ทำการการศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะผสมอะลูมิเนียม ของชิ้นงานตัวอย่างที่ผสมปริมาณ , อุณหภูมิที่ใช้ในการอบ และระยะเวลาของวันที่ใช้อบแตกต่างกัน โดยทดสอบด้วยวิธีการจุ่มแช่ และคำนวณหาอัตราการกัดกร่อนจากน้ำหนักที่หายไป แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบหาค่าความต้านทานการกัดกร่อน ซึ่งค่าที่มีความความต้านทานการกัดกร่อนมากที่สุด จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ จำนวนชั่วโมงที่ใช้อบ และกระบวนการหล่อขึ้นรูป และจากการศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อน โลหะผสมอะลูมิเนียมที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการหล่อแบบกึ่งแข็ง และอบที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18 ชั่วโมง มีอัตราการกัดกร่อน 0.0161 มิลลิกรัมต่อปี แสดงว่าโลหะผสมอะลูมิเนียม A356 ที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยกระบวนการหล่อแบบกึ่งแข็งและอบที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18 ชั่วโมงจะทนต่อสภาพการกัดกร่อนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ได้ดีที่สุด

**คำสำคัญ** การศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะผสมอะลูมิเนียมที่ผ่านการปรับสภาพทางความร้อน

## การศึกษามุมสัมผัสและพฤติกรรมการกัดกร่อนของแอโนไดซ์ไทเทเนียม

โดย                                      ปวิณภัทร์ โพชะเรือง , ปานฝัน กุลทอง และภัทรสุดา ไยดี  
ภาควิชา                                    ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์ ดร. อาริยา เอี่ยมบุญ

            โครงการนี้ได้ศึกษาสมบัติการมีขั้วและพฤติกรรมการกัดกร่อนของไทเทเนียมที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยกระบวนการแอโนไดเซชัน โดยใช้อิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วยเอทิลีนไกล-คอล แอมโมเนียมฟลูออไรด์ และน้ำ พบว่าพื้นผิวไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการแอโนไดเซชันเป็นพื้นผิวแบบมีขั้ว และพื้นผิวไทเทเนียมที่ผ่านกระบวนการแอโนไดเซชันเป็นพื้นผิวแบบไม่มีขั้ว และไทเทเนียมที่ไม่ผ่านกระบวนการและผ่านกระบวนการแอโนไดเซชันเกิดการกัดกร่อนในสภาวะจำลองของร่างกายน้อยมาก

การศึกษารูปแบบการเลี้ยงเบนของสลิตเดี่ยวและช่องเปิดสี่เหลี่ยม

โดย                      กรกมล แดบเงิน และ ณัฏฐวรรณ น่วมทะนงต์  
ภาควิชา                ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา     อาจารย์ สมศักดิ์ มณีรัตนกุล

โครงการงานเรื่องการศึกษารูปแบบการเลี้ยวเบนของสลิตเดี่ยวและช่องเปิดสี่เหลี่ยม เป็นการศึกษาแบบ การเลี้ยวเบนของแสงด้วยวิธีเชิงตัวเลขของสลิตเดี่ยวและช่องเปิดสี่เหลี่ยมทำการศึกษาทั้งการเลี้ยวเบนแบบ ฟรอนโฮเฟอร์และการเลี้ยวเบนแบบเฟรสเนล โดยเปรียบเทียบกราฟความเข้มแสง โดยการสร้างโปรแกรมจาก หลักการของฮอยเกนส์ กับใช้วิธีการคำนวณโดยใช้ฟูเรียร์ออปติก (Fourier Optics) แล้วใช้โปรแกรมเขียน กราฟความเข้มแสงในโปรแกรมแมทเทอริเมติกา (Mathematica) ผลการศึกษาพบว่ากราฟความเข้มแสงที่ได้ จากโปรแกรมที่สร้างจากทั้งสองวิธี มีลักษณะเหมือนกันทั้งการเลี้ยวเบนผ่านสลิตเดี่ยวและช่องเปิดสี่เหลี่ยมทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ

โดย สิริรณันท์ สมศิริวัฒน์ และอัยริน ศรีมาวงษ์  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปณิธาน วนากมล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการผลิตเส้นใยคาร์บอนจากพอลิเมอร์พอลิอะคริโลไนไตรล์ (Polyacrylonitrile: PAN) โดยการเตรียมสารละลายพอลิเมอร์ PAN ในตัวทำละลายไดเมทิลฟอร์มาไมด์ (DMF) ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้า 15 กิโลโวลต์ ในกระบวนการปั่นด้วยไฟฟ้าสถิต วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของเส้นใยก่อนการทำเสถียร หลังการทำเสถียร และหลังการคาร์บอนไนซ์ โดยทำการวิเคราะห์เส้นใยที่ผลิตจากเข็มโลหะ 2 ชนิด คือ เข็มสี่ชมพู (1.2 มิลลิเมตร) และเข็มสีเหลือง (0.9 มิลลิเมตร) ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เครื่องวิเคราะห์ด้วยอินฟราเรด (FTIR) และเครื่องวิเคราะห์ผิววัสดุ (XPS) สำหรับการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่าเส้นใยที่ได้จากเข็มสี่ชมพู (1.2 มิลลิเมตร) ก่อนการทำเสถียร หลังการทำเสถียรและหลังการคาร์บอนไนซ์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.7457 ไมโครเมตร 0.5939 ไมโครเมตร และ 0.6469 ไมโครเมตร ตามลำดับ สำหรับเข็มสีเหลือง (0.9 มิลลิเมตร) ก่อนการทำเสถียรวัดขนาดเส้นใยได้เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.7136 ไมโครเมตร เมื่อวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ด้วยอินฟราเรด (FTIR) พบว่ามีความหลากหลายของหมู่ฟังก์ชันทั้งแบบยึดและแบบงอที่ช่วงเลขคลื่นต่างๆ โดยเส้นใยก่อนการทำเสถียรจะยังมีพันธะเดี่ยวและพันธะคู่อยู่ภายในเส้นใยพอลิเมอร์ เส้นใยหลังการทำเสถียรมีลักษณะพันธะเปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับเส้นใยก่อนการทำเสถียร และเส้นใยหลังการคาร์บอนไนซ์จะไม่สามารถวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเครื่อง FTIR ได้ เมื่อวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ผิววัสดุ (XPS) พบว่าเส้นใยก่อนการทำเสถียรมีหมู่ฟังก์ชันของ C-H และเส้นใยหลังการทำเสถียรมีหมู่ฟังก์ชันของ C-N ที่สอดคล้องกับโครงสร้างโมเลกุลของ PAN ก่อนทำเสถียร และหลังการทำเสถียร เส้นใยหลังทำคาร์บอนไนซ์พบหมู่ฟังก์ชันของ C-C จำนวนมากซึ่งเป็นหมู่ฟังก์ชันที่สำคัญของเส้นใยคาร์บอน

## การศึกษาอัตราส่วนของตัวประสานในถ่านชีวมวลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

โดย นพพล ภาณุสุวัฒน์ , ศศิธร ขาวระหาญ และอุไรลักษณ์ อินทรกำเนต

ภาควิชา ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ พงษ์หิรัญ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษากระบวนการในการผลิตถ่านชีวมวลอัดแท่ง การให้ความร้อนของถ่านชีวมวลที่มีอัตราส่วนตัวประสานที่แตกต่างกัน และปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเผาไหม้ของ ถ่านชีวมวลอัดแท่งโดยวิธีการบีบอัดแบบใช้ตัวประสานในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

จากการวิจัยพบว่า ถ่านชีวมวลอัดแท่งอัตราส่วนตัวประสานร้อยละ 30 โดยปริมาตร มีลักษณะทางกายภาพดีที่สุด ขณะที่ถ่านชีวมวลอัดแท่งอัตราส่วนตัวประสานร้อยละ 25 โดยปริมาตร มีอัตราการให้พลังงานความร้อนดีที่สุด

## สื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ทางเฟสของกระแสและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับที่ประกอบด้วย RLC

โดย วาริตา ตีนา จิตติพร ดวงจรัส และนริรัตน์ เทศกาล  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัญชา ศิลปสกุลสุข

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ทางเฟสของกระแสและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วย RLC เพื่อใช้ประกอบการสอนในหัวข้อเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เฟสเซอร์ และการวิเคราะห์วงจรที่ประกอบไปด้วยตัวต้านทาน (R) ขดลวดเหนี่ยวนำ (L) และตัวเก็บประจุ (C) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

โดยผู้ทำโครงงานได้ศึกษาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบไปด้วย RLC และโปรแกรม Visual Basic เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลที่ได้คือได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบไปด้วยหน้าต่างทั้งสิ้น 10 หน้าต่าง จากนั้นผู้ทำโครงงานได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้สื่อ โดยเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 และ 4 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มาทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และประเมินผล

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินพบว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ทางเฟสของกระแสและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วย RLC เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยลดขั้นตอนในการคำนวณค่าต่างๆทำให้รวดเร็วและมีความแม่นยำสามารถประมวลผลออกมาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและเฟสเซอร์ได้มากขึ้น โดยมีผลการประเมินระดับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ

## ฟิสิกส์ของบาสเกตบอล (Physics of basketball)

โดย                                      ชมพูนุท บรรณกิจ และ วนิดา โกวิพัฒน์  
ภาควิชา                                      ฟิสิกส์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                      อาจารย์อรรถิศักดิ์ ลัชชานนท์

โครงการเรื่องฟิสิกส์ของบาสเกตบอลมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการวิเคราะห์ห้วงการศึกษาศึกษาและเพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ของกีฬาบาสเกตบอลโดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษามุมที่ดีที่สุดที่ใช้ในการชวตลูกบาสเกตบอลให้ลงห่วงที่ระยะหนึ่งๆ ซึ่งจะนำไปสู่รูปแบบการชวตที่สมบูรณ์ที่สุด ในการศึกษาค้นคว้ามีขอบเขตการศึกษาค้นคว้าเป็นความสัมพันธ์ของมุม ตำแหน่ง ความเร็วต้นในการชวตลูกบาสเกตบอล

จากการทำการศึกษาค้นคว้า เราพบว่าลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลที่เกิดจากการชวตเป็นการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ดังนั้นเราสามารถใช้สมการการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ในการคำนวณหามุมที่ดีที่สุดที่ใช้ในการชวตลูกบาสเกตบอล สมการที่ใช้ในการคำนวณเป็นสมการการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ที่ไม่คิดแรงต้านอากาศ เนื่องจากลูกบาสเกตบอลเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำทำให้แรงต้านอากาศมีผลกระทบต่อการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลน้อยมากจึงสามารถละเลยผลกระทบจากแรงต้านอากาศได้ ในการคำนวณหามุมที่ดีที่สุดเราจะกำหนดให้เส้นทางการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลผ่านพิกัดหนึ่งซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางของห่วงโดยให้เป็นพิกัด (L,h) แต่การชวตลูกบาสเกตบอลอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการชวต จึงมีการศึกษาขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ยังทำให้ลูกบาสเกตบอลสามารถลงห่วงได้

ผลจากการศึกษาเราพบว่าที่ความเร็ว  $v_0$  แต่ละค่าจะมีมุม  $\theta_0$  ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการชวตลูกบาสเกตบอลให้ลงห่วง โดยมุม  $\theta_0$  จะอยู่ในช่วง  $90^\circ > \theta_0 > \arctan(h/L)$  และมุมที่ดีที่สุดที่ใช้ในการชวตคือมุมที่ใช้ความเร็วในการชวตน้อยที่สุดหรือใช้แรงในการชวตน้อยที่สุด โดยเราสามารถหามุมที่ใช้ความเร็วในการชวตน้อยที่สุด  $\theta_{0m}$  และความเร็วที่ใช้ในการชวตน้อยที่สุด  $v_{0m}$  ได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้นกับมุมที่ใช้ในการชวต และสามารถคำนวณหาความเร็วในการชวตน้อยที่สุดและความเร็วที่ใช้ในการชวตน้อยที่สุดได้จากสมการของ  $\theta_{0m}$  และ  $v_{0m}$  ที่พิกัด(L,h) ใดๆ

จากการศึกษาขอบเขตความคลาดเคลื่อนในการชวตที่ยังทำให้ลูกบาสเกตบอลลงห่วง ( $\Delta L$ ) ได้ จะได้สมการของ  $\Delta L$  ที่ขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของห่วง ( $D_h$ ) เส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบาสเกตบอล ( $D_b$ ) และมุมในการลงห่วง ( $\theta_e$ ) ของลูกบาสเกตบอล ซึ่งมุม  $\theta_e$  จะขึ้นอยู่กับมุม  $\theta_0$  และระยะพิกัด(L,h) ใดๆ