

# การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2560

6th Suan Sunandha Academic National Conference on Research for Sustainable Development 2017



## “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน”

ระหว่างวันที่ 22 – 23 มิถุนายน 2560  
ณ โรงแรมเดอะรอยัล ริเวอร์ กรุงเทพมหานคร



มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
วิทยาลัยภาพยนตร์ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ  
ด้าน “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” ครั้งที่ ๖  
ระหว่างวันที่ ๒๒ - ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐  
ณ โรงแรมเดอะรอยัล ริเวอร์ กรุงเทพมหานคร

ด้วยความร่วมมือของ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ร่วมกับ  
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา  
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
วิทยาลัยภาพยนตร์ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

## คำนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ร่วมกับเครือข่ายวิจัย ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และวิทยาลัยภาพยนตร์ ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จัดการประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ด้าน “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” ครั้งที่ ๖ ขึ้น มุ่งหวังให้เป็นเวทีในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ในระดับชาติ ส่งเสริมให้คณาจารย์ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ สร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัย และงานสร้างสรรค์กับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานด้านการวิจัยในระดับชาติ รวมถึงการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ในระดับชาติ

ในนามของคณะกรรมการจัดงานในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งวิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิ เครือข่ายเจ้าภาพร่วมทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ผู้นำเสนอผลงานผู้เข้าร่วมประชุม คณะทำงาน เจ้าหน้าที่ และบุคลากรทุกคน ที่มีส่วนร่วมขับเคลื่อนการจัดงานประชุมวิชาการในครั้งนี้ สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดีและบรรลุตามเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ทุกประการ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า องค์ความรู้จากการประชุมวิชาการฯ ครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อแวดวงวิชาการ ชุมชน สังคม และประเทศชาติต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรีย์ ยอดฉิม  
ประธานคณะกรรมการจัดงานประชุมวิชาการฯ



## หัวข้อการประชุม

การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๖ “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” เปิดรับ**บทความวิจัย** ภาษาไทยที่ยังไม่เคยตีพิมพ์หรือเผยแพร่ ของคณาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา ในกลุ่มต่างๆ ดังนี้

- |   |  |
|---|--|
| ๑) กลุ่มครุศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ (EDU)         | ๕) กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (SCI)    |
| ๒) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (HUM)             | ๖) กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี (ENG) |
| ๓) กลุ่มบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ (BUS) | ๗) กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ (HSc.)         |
| ๔) กลุ่มศิลปะและการออกแบบ (ART)                     |  |

หมายเหตุ : ๑. บทความทุกบทความจะได้รับการตีพิมพ์ Full Paper ลงใน Proceeding online ของการประชุม (ประมาณ ๑ เดือนหลังจากการจัดประชุม) และสามารถสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลงานวิจัย Google Scholar ได้

๒. มีการคัดเลือก**บทความงานวิจัย** ในกลุ่ม ๑-๖ ให้ตีพิมพ์ลงในวารสาร TCI กลุ่ม ๑ และ TCI กลุ่ม ๒ เช่น วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ISSN ๒๒๒๙-๒๘๐๒) วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ISSN ๒๓๕๑-๐๘๑๑) เป็นต้น

## กำหนดการสำคัญ

กิจกรรม	กำหนด
เปิดรับ Full Paper ผ่านระบบ online	บัดนี้ – ๓๐ เมษายน ๒๕๖๐
วันสุดท้ายของการชำระค่าลงทะเบียน	๓๐ เมษายน ๒๕๖๐
แจ้งผลการพิจารณา	ภายใน ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๐
ผู้วิจัยส่ง Full Paper ฉบับแก้ไข	ภายในวันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๐
ตอบรับการนำเสนอ (Acceptance Letter)	ภายในวันที่ ๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๐
<b>นำเสนอผลงาน</b>	<b>๒๒ – ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐</b>
ผู้วิจัยส่ง Full Paper ฉบับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้องนำเสนอ	ภายในวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๐
จัดทำ Proceeding online ฉบับสมบูรณ์	ประมาณเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๐

## อัตราค่าลงทะเบียน

ค่าลงทะเบียนต่อคนต่อบทความ หากบทความวิจัยของท่านมีผู้เข้าร่วมนำเสนอมากกว่า ๑ คน ให้ลงทะเบียน นำเสนอ ๑ คน และคนอื่นๆ ให้ลงทะเบียนเป็นผู้เข้าร่วมประชุม

โอนเงินผ่าน ธนาคารกรุงเทพสาขามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ชื่อบัญชี สถาบันวิจัยและพัฒนา-การวิจัยและบริการวิชาการ เลขที่บัญชี ๐๗๔ - ๗ - ๓๘๑๑๐ - ๑

ประเภท	ค่าลงทะเบียน/บทความ/คน	
	ภายใน ๑๕ เม.ย. ๖๐	๑๖ – ๓๐ เม.ย. ๖๐
ผู้นำเสนอผลงานวิจัยแบบบรรยาย ประเภทบุคลากรภายนอก หรือบุคคลทั่วไป	๔,๐๐๐ บาท	๔,๕๐๐ บาท
ผู้นำเสนอผลงานวิจัยแบบบรรยาย ประเภทบุคลากร/นักศึกษาภายในสวนสุนันทา	๓,๐๐๐ บาท	๓,๕๐๐ บาท
ผู้นำเสนอผลงานวิจัยแบบบรรยาย ประเภทนักศึกษาภายนอก	๓,๐๐๐ บาท	๓,๕๐๐ บาท
ผู้เข้าร่วมประชุม (ไม่นำเสนอผลงาน)	๒,๐๐๐ บาท	๒,๕๐๐ บาท
ผู้นำเสนอผลงานวิจัยแบบโปสเตอร์* (รับจำนวนจำกัด)	๔,๕๐๐ บาท	๕,๐๐๐ บาท

\*ผู้นำเสนอผลงานประเภทโปสเตอร์ต้องจัดทำโปสเตอร์ขนาด กว้าง ๘๐ ซม. X สูง ๑๒๐ ซม. (ทางผู้จัดจะเตรียมบอร์ดไว้ให้)

\*\*ไม่คืนเงินค่าลงทะเบียนทุกกรณี

\*\*\*ผู้เข้าร่วมประชุมที่เป็นข้าราชการหรือพนักงานของรัฐ สามารถเบิกค่าใช้จ่ายได้ตามสิทธิ์จากต้นสังกัดและไม่ถือเป็นวันลา

\*\*\*\*ผู้ที่ลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมจะได้รับ สื่อบัตร, CD Proceeding ฉบับร่าง, ใบประกาศนียบัตร, อาหารว่าง และอาหารกลางวัน

#### เจ้าภาพร่วม

๑. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
๒. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
๓. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๔. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
๕. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
๖. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
๗. มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
๘. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๙. คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๐. วิทยาลัยภาพยนตร์ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๑. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

#### ติดต่อ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โทรศัพท์ ๐๘๐-๕๗๒-๒๗๑๕

email: ird\_ssrु@ssru.ac.th website <http://rdi.ssru.ac.th/researchconference๒๐๑๗>



## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณากลับกรองบทความ

### กลุ่มการศึกษา

- |  |  |
|--|--|
| ๑. ศาสตราจารย์ ดร.วีวรรณ ชินะตระกูล        | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ     |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ฤเดช เกิดวิชัย        | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.สจิวรรณ ทรรพวสุ       | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณี คำชาย           | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.นันทิยา น้อยจันทร์    | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                     |
| ๗. รองศาสตราจารย์ ดร. ธานี เกศทอง          | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์                     |
| ๘. รองศาสตราจารย์ธีระดา ภิญญา              | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๙. ดร.ผดุงชัย ภูพิพัฒน์                    | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

### กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| ๑. ศาสตราจารย์ พลตำรวจตรีหญิง ดร.นัยนา เกิดวิชัย | โรงเรียนนายร้อยตำรวจ              |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ                    | มหาวิทยาลัยศิลปากร                |
| ๓. ศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ ธนสถิตย์              | มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย            |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.โยธิน แสงวงศ์               | มหาวิทยาลัยมหิดล                  |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ แฉล้มวงษ์            | สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย |
| ๖. รองศาสตราจารย์ ดร.อุทัยทิพย์ เจียวิวรรธน์กุล  | มหาวิทยาลัยมหิดล                  |
| ๗. รองศาสตราจารย์พิศณุ พูนเพชรพันธุ์             | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา       |
| ๘. รองศาสตราจารย์เสาวภา ไพทวยวัฒน์               | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา       |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรีย์ ยอดฉิม          | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา       |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษดา กรุดทอง          | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา       |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พชชนัน นิรมิตรไชยพันธ์ | มหาวิทยาลัยมหิดล                  |
| ๑๒. ดร.ศยามล เจริญรัตน์                          | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย             |
| ๑๓. ดร.รัมภาภัก ฤกษ์วีระวัฒนา                    | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา       |

### กลุ่มเศรษฐศาสตร์ บริหารธุรกิจ และการจัดการ

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์      | มหาวิทยาลัยบูรพา              |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.เชาว์ โรจนแสง             | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฏช กุลิสร์              | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ    |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ วรรณจรรย์ยา        | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์        |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เนียมนาค          | มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร    |
| ๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ปริณภา จิตราภรณ์          | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา   |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณัญญา ศิริภัทร์ธาดา | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา   |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ กอบัวแก้ว   | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา   |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ผังนรินทร์     | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา   |

### กลุ่มศิลปะและการออกแบบ

- |   |  |
|---|--|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ชัย ปิฎกัรัชต์      | มหาวิทยาลัยมหิดล                               |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุดสังข์           | มหาวิทยาลัยนเรศวร                              |
| ๓. รองศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ        | มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต                          |
| ๔. รองศาสตราจารย์สุภาวดี โพธิเวชกุล           | มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                    |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิจวงศา | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

### กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. ศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เหลือสินทรัพย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ศิลปานันทกุล	มหาวิทยาลัยมหิดล
๓. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรินทร์ ปัทมวรคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.พยุ่ง มีสีจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ชลอ ลีมีสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ ลีมีสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๘. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษมันต์ วัฒนามรงค์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๙. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐไชย์ สีนาวงศ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๑๐. รองศาสตราจารย์ ดร.พีรศักดิ์ วรรณทโรสถ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรียา แก้วอาษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร
๑๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ แจ่มพงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๓. รองศาสตราจารย์ศิวพันธุ์ ชูอินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๔. รองศาสตราจารย์ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ ต๊ะปิ่นตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา กาญจน์กมล	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### กลุ่มพยาบาลศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จันทร์คง	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญารัตน์ ลาภวงศ์วัฒนา	มหาวิทยาลัยมหิดล
๓. รองศาสตราจารย์ประไพวรรณ ด้านประดิษฐ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา สุดเจริญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี กิตติโชติพานิชย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลดาวีลย์ อุ่นประเสริฐพงศ์ นิชโรจน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๗. ดร.เปรมวดี คฤหเดช	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
๘. ดร.สุภิกา แดงกระจ่าง	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๖ “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน”  
ระหว่างวันที่ ๒๒ – ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐  
ณ โรงแรม เดอะรอยัล ริเวอร์ เซิงสะพานกรุงธน กรุงเทพมหานคร



วันพฤหัสบดีที่ ๒๒ มิถุนายน ๒๕๖๐

เวลา	กิจกรรม
๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียน ณ ห้องภาณุรังษี โรงแรมเดอะรอยัล ริเวอร์ กรุงเทพมหานคร
๐๙.๐๐ – ๐๙.๔๐ น.	พิธีเปิดการประชุม โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ฤเดช เกิดวิชัย อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา พิธีมอบของที่ระลึกแก่เจ้าภาพร่วม พิธีมอบรางวัลผลงานวิจัยดีเด่น ภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์
๐๙.๔๕ – ๑๐.๑๕ น.	บรรยายพิเศษเรื่อง “การพัฒนางานวิจัยไทยสู่การเป็นไทยแลนด์ ๔.๐” โดย รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ ผู้อำนวยการสถาบันคลังสมองของชาติ
๑๐.๓๐ – ๑๒.๐๕ น.	การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย
๑๒.๐๕ – ๑๓.๐๐ น.	รับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ – ๑๖.๕๕ น.	การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย

วันศุกร์ที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐

เวลา	กิจกรรม
๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนหน้าห้องนำเสนอ
๐๙.๐๐ – ๑๑.๕๕ น.	การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย
๑๑.๕๕ – ๑๓.๐๐ น.	รับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ – ๑๖.๕๕ น.	การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย

- หมายเหตุ :
- กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
  - รับประทานอาหารว่างเวลาประมาณ ๑๐.๓๐ น. และ ๑๔.๓๐ น.

### คณะกรรมการดำเนินการ

การประชุมสวชนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ด้าน “การวิจัยเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน” ครั้งที่ ๖  
วันที่ ๒๒ – ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐ ณ โรงแรมเดอะรอยัล ริเวอร์ กรุงเทพมหานคร

#### ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ฤๅเดช เกิดวิชัย อธิการบดี  
รองศาสตราจารย์ ดร.ธนสุวิทย์ ทับทิมรักษา รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา

#### เจ้าภาพร่วม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา  
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
วิทยาลัยภาพยนตร์ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

#### คณะกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยอดฉิม	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา จันทราสา	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ฝ่ายวิจัยและเผยแพร่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา สุดเจริญ	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ฝ่ายบริหาร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูสิทธิ์ ภูคำชะโนด	รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ฝ่ายบริการวิชาการ
นางสาวพรทิพย์ เรืองปราชญ์	หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและพัฒนา
นายอนุพันธ์ สุทธิमार	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวนัชฐา พลับแก้ว	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นายฉัตรไชย ดิษฐ์เจริญ	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวณัฐชา วัฒนประภา	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวอนุดิดา แสงใส	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวอติตยา บัวศรี	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวโชติรส พลไชยมาตย์	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวชไมพร ยะปวง	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวเจนจิรา ชินวงษ์	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวธัญญา ศานติธรรมกุล	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาวชุติมา ธีรสุวรรณ	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางสาววารารณ์ ศรีบัวแก้ว	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นายวุฒิกร มะลิคง	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นายวันจักร น้อยจันทร์	สถาบันวิจัยและพัฒนา
จ.ส.ต.เอกรัก ไชยสถาน	สถาบันวิจัยและพัฒนา

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทบรรยาย

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
1	2	HUM	กระบวนการเรียนรู้ของชุมชนที่ทำให้ชุมชนเข้มแข็งในจังหวัดสมุทรปราการ	สุชีลา คักดีเทวิน	1
2	3	EDU	เด็กไร้สัญชาติ แต่ไม่ไร้สิทธิทางการศึกษา	สุภาพร ชาวสวน	14
3	4	SCI	วันพักข้าวเพื่อพลังงานต่ำ	กัญญาพัชร เพชรภรณ์	21
4	5	SCI	ความเป็นไปได้ในการผลิตมะพร้าวแก้วพลังงานต่ำ	จุฑามาศ มูลวงศ์	29
5	6	HUM	ความพึงพอใจของประชาชนต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจในการนำใบสั่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการออกใบสั่งในเขตพื้นที่สถานีตำรวจทางหลวง 4 กองกำกับการ 4 กองบังคับการตำรวจทางหลวง	เข็มทอง ป้องศิริ	37
6	7	HUM	ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศองค์การกับความพึงพอใจ ในงานนอกเวลาราชการ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลศูนย์สกลนคร จังหวัดสกลนคร	พัชรา ธงยศ	52
7	8	HUM	การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ประเพณีการเล่นผีขนน้ำ บ้านนาข้าว ตำบลนาข้าว อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย	วชิระ พลอยพุ่ม	61
8	9	HUM	ความพึงพอใจการให้บริการเฉพาะด้านของเทศบาล ตำบลโนนปอแดง อำเภอผาขาว จังหวัดเลย	เมณูริญา สุวรรณแสน	68
9	10	HUM	การจัดการให้บริการขายยาตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด ให้กับลูกค้าของร้านพลุทรัพย์ฟาร์ม ในอำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม	วัชรภรณ์ สมเมือง	84
10	11	HUM	การศึกษาระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านรักษาพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลนากลาง อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู	เสรี มอญขันธุ์	100
11	12	HUM	การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำแผนพัฒนาสามปี ขององค์การบริหารส่วนตำบลหาดคัมภีร์ อำเภอปากชม จังหวัดเลย	โสวิทย์ ผดุงสิทธิ์	116
12	13	HUM	คุณภาพการให้บริการของสำนักงานที่ดินจังหวัดเลย สาขาเชียงคาน	อนุวัฒน์ จันทร์สว่าง	130
13	15	EDU	ระดับความคิด และความสามารถในการพิสูจน์เรขาคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	สุพจน์ ไชยสังข์	143
14	16	HUM	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผาสุกในการปฏิบัติงานของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	อรรณสิทธิ์ นิกวัฒน์	154
15	17	EDU	การบูรณาการการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์และการรู้เรื่องภาษาอังกฤษโดยใช้การเรียนรู้เชิงบริบท	ฉวีวรรณ แก้วไทรชะ	163
16	24	HSC	การรวบรวมตำรับยาสมุนไพรแผนไทย	วิษญาณี พันธงาม	174
17	25	BUS	ตัวแบบการตลาดเชิงกิจกรรมสำหรับใช้ในการสื่อสารของกิจการค้าปลีกขนาดกลางประเทศไทย	ปริพัทธ์ เวทธรณสุธี	182
18	28	HUM	พฤติกรรมการดูแลตนเองในโรคภูมิแพ้ทางอากาศของเกษตรกรสูงอายุในพื้นที่อำเภออัมพวาจังหวัดสมุทรสงคราม	พิมพ์ร ทองเมือง	198

**สารบัญ**  
**การนำเสนอประเภทบรรยาย**

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
19	30	EDU	การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ 5W 1H ของนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด	ศักดิ์ศรี สืบสิงห์	209
20	33	BUS	การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนตลาดน้ำและเส้นทางท่องเที่ยวทางน้ำ ในเขตตลิ่งชันกรุงเทพฯ	รัมภาภัก ฤกษ์วีระวัฒนา	217
21	35	SCI	การเปรียบเทียบวิธีคัดกรองตัวแปรสำหรับข้อมูลที่มีมิติสูง	ทวีศักดิ์ เล็กตระกูลชัย	229
22	37	HUM	การประเมินผลการปฏิบัติงานตามนโยบายและแผนการบริหารจัดการน้ำเสีย ขององค์ปกครองท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม	กัญญรัชการย์ นิลวรรณ	237
23	38	EDU	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	พัชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ	245
24	40	SCI	การศึกษาเปรียบเทียบและค้นหาปัจจัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ของการคัดแยกขยะของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอัญมณี จังหวัดสมุทรปราการ	อาภาภรณ์ บุลสถาพร	261
25	41	EDU	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	สันติ จำปาเงิน	270
26	42	BUS	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการท่องเที่ยวแบบพำนักระยะยาวของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุในอำเภอหัวหิน และอำเภอชะอำ	ประเมษฐ์ แสงอ่อน	283
27	43	HSC	พลังสุขภาพจิตของพยาบาลที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉิน ในสามจังหวัดชายแดนใต้ของไทย	ฐิติรัตน์ ดิลกคุณานันท์	294
28	44	HUM	ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทางและการพักผ่อนของนักท่องเที่ยว กับคุณภาพการบริการของธุรกิจที่พักแบบโฮมสเตย์ จังหวัดระนอง	สุพัตรา ปราณี	302
29	46	SCI	คุณภาพของแป้งมันสำปะหลังออกเทนัลซัคซินเนตจากแป้งที่ถูกย่อยด้วยเอนไซม์ และการใช้ประโยชน์ในน้ำสลัดไขมันต่ำ	ภาวิณี ศิลาเกษ	311
30	47	EDU	พฤติกรรมการอ่านตำราภาษาอังกฤษ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	ธีราภรณ์ พลายเล็ก	323
31	48	HUM	สภาพปัญหาและจัดการขยะของชุมชนในพื้นที่เขตคูสิต กรุงเทพมหานครปี พ.ศ. 2559	สุดาภรณ์ อรุณดี	334
32	49	HSC	พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรังจังหวัดสมุทรสงคราม	บุญศรี เลิศวิริยจิตต์	344
33	51	HUM	การจัดสวัสดิการผู้สูงอายุของเขตองค์การบริหารส่วนตำบลสาสี จังหวัดสุพรรณบุรี	อังศุมาลิน วงศ์ศรีเผือก	353

**สารบัญ**  
**การนำเสนอประเภทบรรยาย**

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
34	52	HUM	โครงการศึกษาวิจัยข้อเสนอแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาด้านสิงขร ด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	วัลย์พร รัตนเศรษฐ์	361
35	53	HUM	การวิเคราะห์คำร้องเรียนทางเว็บไซต์ของแขกที่เข้าพักโรงแรมระดับ 3 -5 ดาว	ศรัญญา มีมัย	371
36	54	SCI	ความแตกต่างของความเข้มข้นของสารเบนซีนที่ได้จากการตรวจวัดจริง กับการประเมินด้วยแบบจำลอง CALINE - 4 บริเวณริมถนนโดยรอบ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	ศิวพันธ์ุ ซูอินทร์	381
37	55	HUM	กลยุทธ์และระบบงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการสายการบิน ต้นทุนต่ำ	นพดล บุรณัญญ์	390
38	56	HSC	ผลของการกินสารสกัดมะเขือพวงอบแห้งด้วยน้ำเป็นระยะเวลาานาน 8 สัปดาห์ ต่อการทำงานหลอดเลือดในหนูแรทเพศผู้ วัยกลางชีวิต	สายจิต สุขหนู	398
39	57	HSC	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้การเป็นโรงพยาบาลที่ดึงดูดใจของ พยาบาลวิชาชีพ	ฐิตวัฒน์ หงษ์กิตติยานนท์	405
40	58	BUS	ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการทำธุรกิจขนาดเล็ของมนุษย์เงินเดือน	บุญชู สงวนความดี	416
41	59	EDU	อัตลักษณ์กับการจัดการเรียนการสอนตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	อดิศัย โทวิชา	428
42	61	BUS	ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ชาพร้อมดื่มภายในประเทศไทย	สมภูมิ แสงงกุล	443
43	62	EDU	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาวะผู้นำทางการพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาล	ลักขณา ยอดกลกิจ	453
44	63	HUM	"องค์บาก Live Show" การสร้างมูลค่าเพิ่มของทุนทางวัฒนธรรม	รัชฌกร พลพิพัฒนสาร	464
45	66	BUS	แนวทางการพัฒนากลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจโค-เวิร์คกิง สเปซ	ศิริวรรณ แก่นจันทร์	472
46	67	BUS	การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต	ปองหทัย ไล่สุวรรณ	484
47	69	EDU	ปัจจัยในการบริหารจัดการเรียนร่วมของโรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร	ฐิติมา ดวงแก้ว	492
48	70	HSC	ผลของโปรแกรมป้องกันการปลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในสถาน สงเคราะห์คนชราบ้านลพบุรี	มลฤดี โพธิ์พิจารย์	503
49	72	HUM	ความเป็นหลังนยุคในข้อคิดค่านึงของสมณสภาเพื่อความยุติธรรมและ สันติเรื่อง “กระแสเรียกของผู้นำธุรกิจ	กันต์สินี สมิตพันธ์ุ	511
50	74	EDU	ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 – 3 โรงเรียนสันป่าตองศึกษา อำเภอสันป่า ตอง จังหวัดเชียงใหม่	พัชรณัญญ์ สหรัตน์วรกมล	517
51	75	EDU	รูปแบบคุณลักษณะบัณฑิตครูที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในภาคบริการ	ศิริ ชะระอ่ำ	524

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทบรรยาย

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
			ทางการศึกษา		
52	76	SCI	แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาสู่องค์กรสุขภาวะ	อดิศัย โทวิชา	537
53	77	SCI	การมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อความเข้มแข็งของท้องถิ่นในการจัดการขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลตำบลสวนหลวง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม	ไพบุลย์ แจ่มพงษ์	549
54	78	BUS	ปัจจัยการบริหารจัดการที่มีผลต่อความรับผิดชอบต่อสังคมของธุรกิจอุตสาหกรรม	ปรุ่ง บุญผดุง	558
55	79	EDU	ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	สุรนา สิริรัตนดีพันธ์	566
56	80	HSC	ผลของการฝึกการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดย BreatheMAX ต่อความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด และความดันสูงสุดของการหายใจออกที่บริเวณปาก ในกลุ่มผู้สูงอายุ	คทาวุธ ผิวจินดา	576
57	81	HUM	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางหลวงแผ่นดิน จังหวัดนครปฐม	พรเพิ่ม แซ่โจ้ว	587
58	83	HUM	การเปรียบเทียบรายวิชาเอกวิชาภาษาจีนในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยภาษาและวัฒนธรรมปักกิ่งกับจุฬาฯ	กาญจนา สิริสิทธิมหาชน	597
59	84	HUM	การคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อความเสียหายหากเกิดเหตุการณ์เกิดน้ำท่วมบริเวณพื้นที่เศรษฐกิจ ใจกลางกรุงเทพมหานคร	ศิวกร พิเศษนิธิโชติ	605
60	86	EDU	แนวทางการพัฒนาหน่วยงานสังกัดกรมยุทธศึกษาทหารอากาศสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้	ชัยภรณ์ โคตรเวียง	617
61	87	HUM	นาฏลักษณะพื้นบ้านผู้ไทยบ้านโป่งสว่าง ตำบลกุดสิมคุ้มใหม่ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์	นพรัตน์ บรรณาลัย	627
62	89	EDU	ปัจจัยด้านการบริหารการศึกษาที่มีผลต่อพฤติกรรมของนักเรียนในโรงเรียนชั้นพื้นฐานสังกัดกรุงเทพมหานคร	พระมหาสุเชียร คง	637
63	90	BUS	ความสอดคล้องระหว่างความเป็นพลวัตของตลาด ทรัพยากรของกิจการ และ ความสามารถเชิงพลวัตกับความสำเร็จของธุรกิจ	กรธวัฒน์ สกลฤทธเดช	650
64	92	HUM	แนวทางการสร้างสรรค์นาฏศิลป์ไทยจากนาฏศิลป์พื้นบ้านที่ปรากฏในการแสดงชุดระบำอัสวีลีานาฏดนตรีและระบำพรชานาฏดนตรี	ณฐมน ภูมินทร์	662
65	93	ENG	การใช้พลังงานจากไมโครเวฟร่วมกับอากาศร้อนในการอบแห้งกระชายดำ	ปกรณ์เกียรติ ภูทองพลอย	670
66	95	HSC	พัฒนาการนวดไทยเพื่อสุขภาพตามแบบแผนวังสวนสุนันทา	กิงแก้ว แจ่มสวัสดิ์	678

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทบรรยาย

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
67	96	EDU	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน	อุบล บุญชู	690
68	97	SCI	การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อโอกาสการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนด้วยการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติก กรณีศึกษาช่วงเทศกาลปีใหม่	สิริทิพ วะสินรัตน์	700
69	98	HSC	ผลของการนวดไทยเพื่อสุขภาพตามแบบแผนวังสวนสุนันทา ที่มีต่อการผ่อนคลายและความพึงพอใจ กับสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ 60-80 ปี ในชุมชนวัดคอนเซ็ปชันย เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร	นงนุช บุญแจ้ง	711
70	104	BUS	กลยุทธ์การตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวตลาดน้ำบางน้อย	ภัทรภร พลพนาธรรม	727
71	105	EDU	ระบบการศึกษาไทยกับการสอนภาษาจีนในระดับอุดมศึกษาทศวรรษที่ 2 และ 3 (พ.ศ. 2552-2561 และ พ.ศ. 2562-2571)	หนึ่งฤทัย บุญยงกูร	738
72	109	BUS	ส่วนประสมการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกเช่าพื้นที่ขายของในตลาดนัดของผู้ค้าในเขตกรุงเทพมหานคร	พรสุดา มัชฌิมา	751
73	110	EDU	ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ภัคนันท์ หงษ์ษา	760
74	111	EDU	การยอมรับของผู้เรียนในการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้ขนาดเล็กสำหรับตรวจแก้ข้อผิดพลาดในการเขียนภาษาอังกฤษ	ภาคภูมิ อิทธิรัตนะโกมล	771
75	113	EDU	รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของโรงเรียนการศึกษาพิเศษด้านการบกพร่องทางสติปัญญา	ลำพึง ศรีมีชัย	781
76	118	BUS	การเปรียบเทียบเว็บไซต์ด้านการท่องเที่ยวของ 5 จังหวัดภาคอีสานตอนกลาง	สุพรรณษา เทียมประสิทธิ์	796
77	119	BUS	อุปนิสัยการออม แรงจูงใจ และกลุ่มอ้างอิง ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวและการตัดสินใจท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในเขตกรุงเทพมหานคร	สกลภัส ปลุกจิตรสม	807
78	120	HUM	คุณลักษณะผู้นำของผู้บังคับบัญชา สมรรถนะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน และจรรยาบรรณวิชาชีพเลขานุการที่ส่งต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเลขานุการผู้บริหาร	สมพร สิทธิ	818
79	121	EDU	การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในโรงเรียนบ้านผากลางดง อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย	จักรกฤษณ์ โทตาพล	829
80	125	HUM	การสำรวจปัจจัยที่เอื้อต่อการเพาะพันธุ์หนูในชุมชนตำบลหอไกร จังหวัดพิจิตร	บุษกร ชมเมือง	839
81	127	SCI	องค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะอาหารของปูแสม Metaplex elegans บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำ จังหวัดสมุทรสงคราม	ธีรดา น้อยถนอม	847

**สารบัญ**  
**การนำเสนอประเภทบรรยาย**

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
82	128	SCI	ผลกระทบจากการทำกิจกรรมบ่อกึ่งต่อประชาคมใต้เดือนทะเล บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำ จังหวัดสมุทรสงคราม	สรนันท์ วิจิรวาท	859
83	129	SCI	การพยากรณ์ปริมาณน้ำเข้าน้ำมันดิบโดยวิธีอาร์มา	สมฤดี พงษ์เสนา	868
84	130	SCI	การเตรียมเส้นใยพอลิไวนิลลิดีนฟลูออไรด์เอกซเฟฟลูออโรโพรพิลีนด้วยเทคนิคอิเล็กโทรสปินนิง	กนกวรรณ นวะกะ	880
85	131	SCI	การยืดอายุผลลองกองด้วยการเคลือบสารละลายโคโตซานร่วมกับการฉายรังสีแกมมา	โสรัญา เรืองดิษฐ์	888
86	132	BUS	แนวทางการพัฒนา การส่งเสริมการขาย ของตลาดน้ำโบราณบางพลี เทศบาลตำบลบางพลี อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ	สาโรจน์ นราศรี	894
87	135	SCI	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแข็งตัวของนมพาสเจอร์ไรซ์	กฤษณะ พรหมดวงศรี	902
88	136	HSC	การเชื่อมโยงองค์ความรู้สมุนไพรไทยจากภูมิปัญญาดั้งเดิมมาเป็นการส่งเสริมวัฒนธรรมสุขภาพและการจัดแหล่งเรียนรู้ของท้องถิ่น :กรณีศึกษาตำนานยาอุทัยประสิทธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี	เสาวภา ไพทยวัฒน์	912
89	137	ART	ละครสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะทางสังคมของเด็กกำพร้าที่ได้รับผลกระทบจากเอดส์	สุดาพร นิมขำ	924
90	140	ART	การสร้างสรรค์รำไท้ทอน เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงความรู้เรื่องค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ	จิณณ์ภาภัสส์ สรรคพงษ์	932
91	142	EDU	การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเลือกตอบเมื่อตรวจด้วยวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วนด้วยวิธีที่ต่างกัน	วรารัตน์ แสงสุข	943
92	144	SCI	ประสิทธิภาพการดูดซับแคดเมียมโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ	ชฎาภรณ์ ประสาทกุล	955
93	145	BUS	รูปแบบการบริหารธุรกิจ SMEs ในเขตอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สู่ความเป็นเลิศ	เบญจพันธ์ มีเงิน	963
94	146	SCI	การตรวจสอบจุลินทรีย์และประเมินคุณภาพไอศกรีมมะม่วงหาวมะนาวโห่	มนัสวี เดชกล้า	974
95	147	ART	การออกแบบเชิงแนวคิดของแผ่นพื้นดาดฟ้าแบบระบายอากาศ	กิตติพจน์ วัฒนมั่นคง	979
96	149	EDU	การวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิธีสอนการศึกษาปฐมวัย 1 โดยบูรณาการแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา การเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัย และระบบพี่เลี้ยง	ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์	993
97	150	SCI	การผลิตไวน์จากใส้ในแคนตาลูปที่เหลือทิ้ง	กานต์ชนา สิทธิเหล่าถาวร	1001
98	151	ENG	การเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินรถตู้โดยสารปรับอากาศประจำทางกรณีศึกษา : การเดินรถตู้โดยสาร สายสะพานใหม่-ปิ่นเกล้า	บรรพจน์ มีสา	1010
99	152	EDU	การพัฒนากระบวนการอบรมเยาวชนตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษากรณีศึกษา นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนท่าเรือ “นิตยานุกูล”	ประวีณ วงศ์เทียมจันทร์	1020

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทบรรยาย

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
			อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา		
100	153	HSC	คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภายหลังการขยายหลอดเลือดหัวใจ	พิมพ์พิศา กรียาลีลากุล	1030
101	154	ART	แนวทางการออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในห้องพักอาจารย์ อาคาร 47 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อรองรับกับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด	ดวงใจ ลีเมศศักดิ์ศรี	1041
102	155	HUM	การวิเคราะห์เทคนิคการแปล: "แฮร์รี่ พอตเตอร์ กับ เด็กต้องคำสาป ภาคหนึ่งและสอง" โดย เจ เค โรว์ลิง แปลจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยโดย สุมาลี	กานท์ พัวพงศธร	1048
103	156	HUM	การสำรวจความคิดเห็นต่อการจัดเตรียมเอกสารการเรียนการสอน ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	ปาจริย์ ปัตตพงศ์	1064
104	157	SCI	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่มะม่วงน้ำดอกไม้	ณัฐพล ประเทืองจิตต์	1076
105	158	SCI	การเปรียบเทียบปริมาณ Trans verbenol และ 8-hydroxymenthol ที่สกัดจากใบจำปีสิรินธรโดยการกลั่นและการสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลวที่สภาวะเหนือวิกฤต	มณฑนะ สมเกิด	1085
106	159	SCI	ความหลากหลายชนิดของนกบริเวณจุดดูนกในเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม	นิธินาด เจริญโกคราช	1093
107	161	EDU	การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในรายวิชาสุขศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความรู้ของนักศึกษา สาธารณสุขศาสตร์	วัลลภา วาสนาสมpong	1101
108	162	HSC	ภาวะซึมเศร้าของผู้สูงอายุ ในชมรมผู้สูงอายุแห่งหนึ่ง จังหวัดนครปฐม	วันวิสาข์ สายสนั่น ณ อยุธยา	1110
109	164	ART	ละครสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจาร์ณญาณของเยาวชน	สุวรรณี ไบโพธิ์	1120
110	165	SCI	การจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่อง Anopheles subpictus, An. barbirostrus และ An. maculatus ด้วยเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตในพื้นที่การระบาดของโรคมalariaเรียในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย	ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา	1128
111	167	SCI	การพัฒนาคุณสมบัติเชิงกลของกระดาษเปลือกมะพร้าว	จิตรลดา ชูมี	1137
112	168	EDU	GUI-SCILAB สำหรับการเรียนการสอนเรื่องปริพันธ์เชิงตัวเลข	สาริสา ปันคำ	1146
113	171	ART	ละครสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพ	กฤษณา เพชรซ้อน	1155
114	173	ART	การใช้นาฏศิลป์ไทยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย	ศศิประภา รัตนวราหะ	1164

**สารบัญ**  
**การนำเสนอประเภทบรรยาย**

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
115	174	BUS	กระบวนการแก้ปัญหาหาคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำด้วยรูปแบบการแลกเปลี่ยนผลผลิตตามการบริหารจัดการโดยสหกรณ์การเกษตรเมืองสุราษฎร์ธานี จำกัด และสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย จำกัด	ชาญวุฒิ แดงอร่าม	1176
116	175	HUM	แมว : หน้าที่เชิงสัญลักษณ์ที่ปรากฏในประเพณีชีวิตของคนไทย	ภาควงภูมิ สุขเจริญ	1184
117	176	ART	การสร้างสรรคศิลปะสำหรับเยาวชน เรื่อง ฮอโรโมนวัยวัยรุ่น ตอน ความไวใจที่ถูกทำลาย	วรรณิกา ไชยสิงห์	1193
118	177	EDU	การส่งเสริมทักษะการสื่อสารเพื่อความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคโนโลยีกับทฤษฎีโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์ในเรื่อง ประชากร	เพียงททัย ยาวีราช	1200
119	178	HSC	การรับรู้ความเจ็บป่วยและพฤติกรรมการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม: กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาและโรงพยาบาลอ่างทอง	เลอลักษณ์ ไล่เลิศ	1208
120	179	ART	ละครชาตรีคณะธิดา ณ บางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	สุนิศา โปธิแสนสุข	1220
121	180	SCI	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมเส้นใยอาหารจากกุ้งสวรรค์	ศิริลักษณ์ นามวงษ์	1227
122	181	EDU	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในข้อสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอนระหว่างวิธีวิเคราะห์ฟังก์ชันการจำแนกแบบโลจิสติกกับวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลทั่วไป	อัชฌาภรณ์ ตันติดำรงกุล	1234
123	182	HSC	การศึกษาแนวเวชปฏิบัติการรักษาโรคอัมพฤกษ์-อัมพาตด้วยกรรมวิธีการแพทย์แผนไทย	รุสนี มามะ	1242
124	183	HSC	สุขภาพและความเสี่ยงในการทำงานของพนักงานกวาดถนนกรุงเทพมหานคร	ธนิดา รัตนวิจิตร	1256
125	184	HSC	ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจของผู้เพาะเห็ดในจังหวัดเชียงราย	ปัทมาพร บัวแดง	1264
126	188	EDU	ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	สมรวย อภิชาติบุตรพงศ์	1276
127	189	SCI	แนวทางการศึกษาการรับรู้เชิงพื้นที่ฝั่งพื้นด้วยภาพกราฟิกสามมิติ	กิตติศักดิ์ เตชะกาญจนกิจ	1285
128	190	ART	หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เซรามิกซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของชุมชนหาดส้มแป้น จังหวัดระนองที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย	ต้นฝน ทรัพย์นิรันดร์	1293
129	191	HUM	ความคาดหวังและมีติความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการท่องเที่ยวเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี	อารีรัตน์ วัชรโยธินกุล	1301
130	192	HUM	ภาพลักษณ์ และทัศนคติต่อการท่องเที่ยวในเขตเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรีของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ส่งผลต่อการกลับมาเยือนซ้ำ	จุฑามาศ กันตพลธิติมา	1317

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทบรรยาย

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
131	193	BUS	แนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร จังหวัดระยอง	อนัญญา ปาอนันต์	1335
132	194	ENG	การพัฒนาบ้านพักอาศัยแบบสำเร็จรูป	ภาวดี บุญรอดอยู่	1353
133	196	SCI	การศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการน้ำเสียพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม	ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์	1366
134	198	EDU	การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาตลาดการเงินและสถาบันการเงินระหว่างนักศึกษาที่เพศและพื้นความรู้เดิมต่างกัน	เพชรี ศิริกิจจาจร	1375
158	170	HSC	อิทธิพลของปัจจัยด้านบุคลากรบำบัดรักษาและการสนับสนุนจากครอบครัวและสังคมต่อการไม่กลับไปเสพยาซ้ำ ณ วัดแห่งหนึ่งในภาคใต้	ณัฐติญา นกแก้ว	1602

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทโปสเตอร์

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
135	14	ENG	การซึบอันตรายและประเมินความเสี่ยงของระบบการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบบช่องจุลภาคในระบบผลิตไบโอแก๊ส	อุไรรัตน์ ทาบุตร	1387
136	18	EDU	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	ชนิษฐา แก้วท่าพญา	1398
137	26	SCI	ปัจจัยสภาพแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อการปรากฏของหนอนผีเสื้อเจาะต้นสัก ( <i>Xyleutes ceramicus</i> Walker) ในสวนป่าแม่ถี้ จังหวัดลำพูน	จิตติมา จันทร์ทอง	1405
138	27	EDU	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคิดและกระบวนการคิดของมนุษย์ โดยใช้สื่อการสอนประเภท e-book	พันธ์ทิพา คนฉลาด	1412
139	29	HSC	การพัฒนาแกนนำในการส่งเสริมพฤติกรรมการขับซื้ออย่างปลอดภัยของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลเมือง จังหวัดเลย	รัตวัลย์ ศิริเลี้ยง	1417
140	32	BUS	แนวทางการวางแผนกลยุทธ์เพื่อการลงทุนโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศกัมพูชา	กรพินธ์ ศุภรีรัตน์	1428
141	34	HUM	การวิเคราะห์เนื้อหาเว็บไซต์ของหน่วยงานของรัฐที่ส่งเสริมการท่องเที่ยว 10 ประเทศในกลุ่มอาเซียน	ขวัญชัย วงษ์เวช	1438
142	39	SCI	พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการร้านขายหนังสือ ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย	จิตราภา คนฉลาด	1451
143	60	EDU	แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานวิชาการสู่การเป็นสถานศึกษาในประชาคมอาเซียน เครือข่ายการจัดการศึกษาที่ 9 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระนอง	วรางคณา เพ็ชรฉวี	1461
144	64	SCI	การผลิตแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารชีวอินทรีย์	ศิรัชส์สพล หนูพรหม	1472

สารบัญ  
การนำเสนอประเภทโปสเตอร์

ลำดับ	รหัส	Theme	ชื่อเรื่อง	ชื่อนักวิจัย	หน้าที่
145	65	HUM	รูปแบบและกลยุทธ์การปฏิบัติการข่าวสารของกลุ่มขบวนการก่อความไม่สงบ จังหวัดชายแดนใต้ กรณีการข่าวลือ ช่มชู้ ห้ามทำงานวันศุกร์	ณริศา ชัยศุภมงคลลาภ	1480
146	71	HUM	กระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติที่มีผลต่อทักษะความเป็นพลเมืองตามระบอบประชาธิปไตยของนักศึกษามหาวิทยาลัย	สัญญาศรณ์ สวัสดิ์ไธสง	1488
147	82	SCI	การเจริญเติบโตของปลาหมอไทย (Anabas testudineus) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมดักแด้ใหม่ที่ระดับต่างกัน	สุดาพร ตงศิริ	1500
148	85	SCI	การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงของชุมชนริมแม่น้ำปิง จังหวัดเชียงใหม่	ดารชาติ เทียมเมือง	1506
149	91	HSC	Micro-tensile bond strength of different surface treatments on sclerotic dentin	Anawat Kwansirikul	1515
150	99	ENG	การลดปริมาณความชื้นในแม่พิมพ์เครื่องทองเหลืองด้วยวิธี Horizontal convection โดยการควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ	วิรงรอง แสงเดือน	1526
151	101	HUM	กระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราเพื่อความมั่นคงด้านอาชีพ บ้านโนนโพธิ์ อ.เชียงใน จ.อุบลราชธานี	ฐาตา โคตมงคล	1534
152	114	SCI	ประสิทธิภาพของสารสกัดว่านทองใบม่วงในการยับยั้งการติดเชื้อไวรัสเฮอร์ปีส์ซิมเพล็กซ์ ทัยป์-1	วัชรภรณ์ ทาทาร	1543
153	123	ART	แนววิธีการเดี่ยวฆ้องวงใหญ่ของนักดนตรีสำนักพาทย์รัตน	มนตรี พันธุ์รอด	1555
154	126	ART	วิธีการเป่าปี่ใน “ว่าดอ” ของ ครูปั๊บ คงลายทอง	คำรณ สุขใส	1563
155	148	SCI	การประเมินผลการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว: บทเรียนจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ณัฐพล รำพึงกิจ	1571
156	160	SCI	ผลของวัสดุชีวมวลร่วมกับการฉายรังสีแกมมาต่อคุณสมบัติเชิงกลของยางคอมโพสิตสำหรับกระถางชำ	นงนุชนาถ มณีนิล	1579
157	163	BUS	แนวทางการพัฒนาธุรกิจท่องเที่ยวในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	สุภาวดี สุทธิรักษ์	1588

การจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่อง *Anopheles subpictus*, *An. barbirostris* และ *An. maculatus* ด้วยเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตในพื้นที่การระบาดของโรคมalariaเรียใน  
อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย

ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา<sup>1</sup>, สุชาติดา สำรวยผล<sup>2</sup>, วันวิสาข์ สายสนั่น ณ อยุธยา<sup>1</sup>, วัลลภา วาสนาสมปอง<sup>1</sup>  
และศิริพงษ์ พิมสุคะ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

<sup>2</sup>ภาควิชาภูมิวิทยาทางการแพทย์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>3</sup>คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

tanawat.ch@ssru.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรคมalariaเรี่ยยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลกโดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเขตร้อนและเขต  
อบอุ่น สำหรับประเทศไทยก็เช่นเดียวกันยังคงพบการระบาดของโรคนี้อยู่ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ชายแดน ยุงก้นปล่องเป็นแมลงที่  
เป็นตัวการสำคัญในการแพร่เชื้อเนื่องจากเป็นพาหะนำโรคมalariaเรี่ย สำหรับการควบคุมและเฝ้าระวังโรคมalariaเรี่ยเป้าหมาย  
หนึ่งคือการควบคุมและเฝ้าระวังยุงก้นปล่องในพื้นที่เพื่อนำไปสู่การควบคุมที่ถูกต้องต่อไป ซึ่งขั้นแรกต้องทราบชนิดของยุงใน  
พื้นที่ การจำแนกชนิดของยุงก้นปล่องวิธีมาตรฐานคือการเทียบรูปร่างลักษณะของยุงด้วยสายตาอาจทำให้เกิดปัญหาในการ  
จำแนกชนิดของยุงที่ผิดพลาด โดยงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่อง *Anopheles  
subpictus*, *An. barbirostris* และ *An. maculatus* ในภาคสนามโดยนำเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตหรือ Geometric  
morphometric ซึ่งมีข้อดีคือใช้งานง่าย รวดเร็วและไม่แพงมาใช้ โดยได้รวบรวมตัวอย่างในหมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง  
จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย ซึ่งเป็นพื้นที่การระบาดของโรคมalariaเรี่ย ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559 แล้วนำตัวอย่างยุงมา  
วิเคราะห์และคำนวณผ่าน CLIC Software โดยนำข้อมูลภาพปีกยุงก้นปล่องที่ได้เตรียมไว้นั้นมากำหนดจุด Landmark  
(landmarks collection) บนตัวอย่างแต่ละปีกจำนวน 16 Landmarks แล้ววิเคราะห์รูปร่างและขนาดของยุงก้นปล่องทั้ง 3  
ชนิด ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเทคนิคนี้สามารถนำไปใช้แยกชนิดและเพศของยุงก้นปล่องเหล่านี้ได้จริงโดยพบความแตกต่างกันทั้ง  
รูปร่างและขนาดเกือบทุกกลุ่ม ( $p < .05$ ) ยกเว้น *An. subpictus* เพศเมียกับ *An. maculatus* เพศเมีย ( $p = .79$ ) สำหรับ  
งานวิจัยในครั้งนี้ได้นำเทคนิค Geometric morphometric ไปใช้ในภาคสนามจริง และพบว่าสามารถนำไปใช้ในการจำแนก  
ชนิดยุงก้นปล่องได้ ซึ่งทำให้มีความถูกต้องมากกว่าการจำแนกทางสัณฐานวิทยาแต่เพียงอย่างเดียว โดยสำหรับการนำไปใช้ใน  
ครั้งต่อไป ควรมีการนำไปเปรียบเทียบกับเทคนิคทางอณูชีววิทยาร่วมด้วยเนื่องจากเป็นวิธีที่มีความเชื่อมั่นสูงและได้รับการ  
ยอมรับในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** การจำแนกชนิดและเพศ, ยุงก้นปล่อง, *Anopheles subpictus*, *An. barbirostris*, *An. maculatus*, เทคนิค  
สัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิต

## Identification of *Anopheles subpictus*, *An. barbirostris* and *An. maculatus* by geometric morphometric in malaria endemic area in Suan phueng district, Ratchaburi province

Tanawat Chaiphongpachara<sup>1</sup>, suchada sumruayphol<sup>2</sup>, Wanvisa Saisanan Na Ayudhaya<sup>1</sup>, Wallapa Wassanasompong<sup>1</sup> and Siripong Pimsuka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>College of Allied Health Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand

<sup>2</sup>Department of Medical Entomology, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, Thailand

<sup>3</sup>School of Public Health, Eastern Asia University, Thailand

tanawat.ch@ssru.ac.th

### Abstract

Malaria remains a major public health problem in the world, especially in tropical and subtropical regions. For Thailand, there is an outbreak of this disease, especially in the border area. *Anopheles* mosquitoes are an important vector of transmission because they carriers pathogen of malaria. For the control and surveillance of malaria, one goal is to control and monitor *Anopheles* in the area. The first step is to know species of mosquito in the area. Identification of mosquito species by the standard method is to exam morphology which may cause problems on the Identification of faulty mosquitoes. The objective of this research is identification of *An. subpictus*, *An. barbirostris* and *An. maculatus* in the field by Geometric morphometric, which the advantage is of ease of use, fast and inexpensive. The study area is Huay nam nak village, Suan Phueng district, Ratchaburi province, Thailand. The mosquito samples were collected in November 2016 and analyzed by CLIC Software. Bring the *Anophele* wing pictures to point 16 landmarks. The results found that this technique can distinguish the species and sex of mosquito. Differences of shape and size were found in almost all groups ( $p < .05$ ), except *An. subpictus* and *An. maculatus* ( $p = .79$ ). Geometric morphometric techniques can be used to identify *Anopheles* and help to screen the results for morphology identification. For adoption in the next research should be compared with molecular techniques as a way is highly reliable and accepted.

**Keywords:** Identification, *Anopheles subpictus*, *An. barbirostris*, *An. maculatus*, geometric morphometric

## บทนำ

มาลาเรียเป็นโรคติดต่อที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในเขตภูมิภาคเขตร้อนและเขตอบอุ่นเช่นเดียวกับโรคไข้เลือด (Damapong P., Damapong P., & Jumparwai S., 2016) เกิดจากเชื้อโปรโตซัว พลาสโมเดียม (*Plasmodium* spp.) (Bi et al., 2013) มี 5 ชนิดสำคัญที่สามารถติดต่อมายังมนุษย์ได้แก่ *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* และ *P. knowlesi* โดยมียุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรค สำหรับในประเทศไทยมีรายงานพบยุงก้นปล่อง 72 ชนิด เป็นพาหะหลัก 3 ชนิด ได้แก่ *Anopheles minimus*, *An. dirus* และ *An. maculatus* ซึ่งโรคมมาลาเรียยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญในประเทศไทยโดยเฉพาะจังหวัดชายแดน จากข้อมูลผู้ป่วยโรคมมาลาเรียในประเทศไทยของสำนักโรคระบาดวิทยาในปี 2555-2557 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 16,196 คน 14,741 คน และ 11,528 คนตามลำดับ เห็นได้ว่าแนวโน้มผู้ป่วยของประเทศไทยลดลง แต่สำหรับจังหวัดชายแดนโรคมมาลาเรียยังคงพบผู้ป่วยอยู่เป็นจำนวนมากเนื่องจากพื้นที่เหล่านั้นส่วนใหญ่เป็นป่าที่มีแหล่งน้ำอยู่ตลอดปีและบางพื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม

จังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดชายแดนที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันตกของประเทศไทย พื้นที่ส่วนหนึ่งของจังหวัดเป็นพื้นที่ภูเขาสูง อยู่บริเวณชายแดนด้านตะวันตกติดกับประเทศพม่าและด้านใต้ติดกับจังหวัดเพชรบุรี มีสภาพเป็นเทือกเขาสูง (Boonjaraspinyo et al., 2013) จังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการระบาดของโรคมมาลาเรียโดยมีจำนวนผู้ป่วยถึง 429 คน ทั้งๆที่เป็นจังหวัดที่ระยะทางไม่ห่างจากกรุงเทพมหานครที่เป็นเมืองหลวงนักเมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่นที่มีการระบาดเกิดขึ้น นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่าควบคุมโรคมมาลาเรียยังไม่ประสบผลสำเร็จนัก

การวางแผนควบคุมยุงก้นปล่องเป็นการควบคุมโรคมมาลาเรียทางสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยความรู้เทคนิควิธีการต่างๆที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาให้ทันสมัย (World Health Organization, 2013) การศึกษาชีววิทยารวมทั้งนิเวศวิทยาของยุงก้นปล่องเป็นสิ่งที่สำคัญเช่น การเจริญเติบโต การแพร่กระจาย การเปลี่ยนแปลงของประชากรยุงในแต่ละฤดูกาล ความสามารถในการนำโรคต่างๆ แหล่งที่อยู่อาศัย เหยื่อที่ชอบกินเลือด ตลอดจนพฤติกรรมอื่นๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวางแผนควบคุมโรค โดยยุงก้นปล่องแต่ละชนิดก็มีชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการวางแผนควบคุมยุงก้นปล่องให้สำเร็จลงได้ ขั้นต้นต้องทราบชนิดของยุงพาหะในพื้นที่เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการควบคุมโรค สำหรับการจำแนกชนิดของยุงพาหะโดยวิธีปกติจำแนกตามลักษณะสัณฐานวิทยาของยุงซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของความชำนาญในการจำแนกและมักเกิดความสับสนหรือความผิดพลาดในกรณีบางสายพันธุ์ที่มีความคลุมเครือ ใกล้เคียงกันทางสัณฐานวิทยา จึงควรหาวิธีที่แยกและจำแนกชนิดของยุงก้นปล่องที่สะดวกต่อการจำแนกยุงชนิดซับซ้อนและยุงที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายกันระหว่างชนิด (World Health Organization, 2007)

มอร์โฟเมตริกส์ (morphometrics) เป็นเทคนิคหนึ่งในการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิตด้วยวิธีการเปรียบเทียบเชิงปริมาณโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติมาประยุกต์ โดยเทคนิคนี้สามารถอธิบายและเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความคลุมเครือใกล้เคียงกันหรือซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Dujardin, 2011) เทคนิค Geometric morphometric เป็นเทคนิคมอร์โฟเมตริกส์แบบหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่โดยใช้หลักการทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์ สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการนำเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตมาประยุกต์เพื่อแยกชนิดของแมลงบางสายพันธุ์ที่มีความใกล้เคียงกัน (Santillán-Guayasamín, Villacís, Grijalva, & Dujardin, 2017) แต่ในต่างประเทศมีการนำเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ในศาสตร์ต่างๆอย่างแพร่หลาย

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิค Geometric morphometric ซึ่งเป็นวิธีที่มีการยอมรับและประหยัดค่าใช้จ่ายมาใช้ในการจำแนกและยืนยันชนิดและเพศของยุงก้นปล่องในพื้นที่การระบาดของโรคมมาลาเรียในจังหวัดราชบุรี ประเทศไทยและศึกษาวิเคราะห์ความหลากหลายของขนาดและรูปร่างของปีกยุงก้นปล่อง ซึ่งข้อมูลต่างๆที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการเป็นแนวทางในการจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่องในภาคสนามสำหรับการวางแผนควบคุมโรคมมาลาเรียทางสาธารณสุขต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความแปรผันของขนาดปีกและรูปร่างของยุงก้นปล่อง *An. subpictus*, *An. barbirostris* และ *An. maculatus* ในหมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี
2. เพื่อจำแนกชนิดของยุงก้นปล่อง *An. subpictus*, *An. barbirostris* และ *An. maculatus* ในหมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี

## ระเบียบวิธีวิจัย

### การเก็บรวบรวมยุงพาหะนำโรค

เราได้รวบรวมกลุ่มตัวอย่างยุงจากหมู่บ้านห้วยน้ำหนัก ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่มีการระบาดของโรคมลาเรียมากที่สุดในจังหวัดราชบุรี ประเทศไทยจากข้อมูลของสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี โดยการเก็บตัวอย่างใช้กับดัก mosquito magnet รุ่น independence และรวบรวมโดยใช้ภาชนะสำหรับดักลูกน้ำจำนวน 20 จั้วง (Dip) ต่อแหล่งน้ำ ดำเนินการในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2559 และดักจับทุกวันในช่วงเวลาเย็นถึงรุ่งเช้า 18.00 น. – 06.00 น. ซึ่งเป็นเวลาการหากินเลือดของยุงก้นปล่อง ตัวอย่างที่รวบรวมมาได้นั้นจะถูกส่งต่อไปในห้องปฏิบัติการเพื่อมาทำจำแนกชนิดและเพศของยุงตัวเต็มวัย ซึ่งตัวอย่างยุงตัวเต็มวัยที่ได้รับมาต้องถูกเก็บมาไม่นานเกิน 2 สัปดาห์เนื่องจากตัวอย่างอาจไม่สมบูรณ์ ได้รับความเสียหายหรืออาจมีเราเกิดขึ้นที่ตัวอย่างทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ถูกต้อง ในส่วนของลูกน้ำนั้นเราจะนำมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยก่อนการจำแนกชนิด โดยจำแนกยุง ในกลุ่มยุงที่ออกนอกเหนือเฉพาะยุงก้นปล่องและดำเนินการจำแนกชนิดของยุงก้นปล่องด้วยวิธีทางสัณฐานวิทยาเทียบกับคู่มือทางสัณฐานวิทยาของยุง *Illustrated Keys to the Mosquitoes of Thailand IV. Genera Anopheles*

### การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

นำตัวอย่างยุงก้นปล่องในพื้นที่การศึกษามาทำการจำแนกเพศและคัดเลือกตัวอย่างที่มีสภาพดี ไม่มีการฉีกขาดของปีก แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาเอาปีกด้านขวาของยุงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แล้วนำปีกของยุงที่ได้ตัดไว้แล้วนั้นไปวางบนสไลด์ยัดโดยหยดสารละลาย Hoyer แล้วทำการใส่อากาศที่ติดมากับปีกและกำจัดเกล็ดบนปีกโดยใช้เส้นแปรงขนาดเล็กมาขูดออก ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยระมัดระวัง เหตุผลที่ต้องกำจัดเกล็ดด้านปีกออกเนื่องจากจะให้เห็นเส้นลายปีกชัดเจนเพื่อง่ายสำหรับการวิเคราะห์ จากนั้นปิดด้วยกระดาษปิดสไลด์ นำไปบันทึกภาพถ่ายปีกของยุงด้วย Nikon DS-Ri1 SIGHT digital camera connected to a Nikon AZ 100 M stereo-microscope (Nikon Corp., Tokyo, Japan)

### การทดสอบด้วยเทคนิค Geometric morphometrics

สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิค Geometric morphometrics ได้วิเคราะห์และคำนวณผ่าน CLIC Software โดยนำข้อมูลภาพปีกยุงก้นปล่องที่ได้เตรียมไว้ดังกล่าวมากำหนดจุด Landmark (landmarks collection) บนตัวอย่างแต่ละปีกจำนวน 16 Landmarks โดยในระหว่างการวางจุดในแต่ละ Landmarks ทำอย่างระมัดระวังที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนของจุดที่วางลงไป ถ้าเกิดความคลาดเคลื่อนต้องดำเนินการกลับไปแก้ไขใหม่ภาพนั้นใหม่หรือตัดภาพตัวอย่างนั้นออกไปจากการทดลอง สำหรับการวิเคราะห์ได้ดำเนินการวิเคราะห์ 2 ปัจจัยได้แก่ ขนาดและรูปร่างของปีกยุงก้นปล่อง

### Software

CLIC Software (Collecting Landmarks for Identification and Characterization) ประกอบด้วย 5 โมดูล ได้แก่ โมดูล COO ใช้สำหรับกำหนดจุด landmarks ขณะที่โมดูล TET ใช้สำหรับแปลงข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ โมดูล MOG ใช้สำหรับการวิเคราะห์ centroid size และตัวแปรของรูปร่าง โมดูล PAD ใช้สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติของรูปร่างและ โมดูล VAR ใช้สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดปีกโดย Software สามารถดาวน์โหลดจาก [http:// mome-clic.com](http://mome-clic.com) ซึ่งถูกพัฒนาโดย Prof. Jean-Pierre Dujardin

### สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

การประเมินขนาดของปีกยุง (wing size estimation) ได้วิเคราะห์ Centroid size (CS) เพื่อใช้คำนวณ หลังจากนั้นดำเนินการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของ centroid size ในแต่ละชนิดและเพศ วิเคราะห์โดย non-parametric tests (1000 รอบ)

การประเมินรูปร่างของปีกยุงได้วิเคราะห์จาก shape variables โดย principal components (PCs) ของ “partial warp” และดำเนินการจัดกลุ่มแต่ละชนิดโดยตัวแปรต่างๆของรูปร่างโดย Discriminant analysis ของ partial warp และคำนวณค่า Mahalanobis distance เพื่อตรวจสอบความใกล้ชิดกันในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปร่างในแต่ละชนิดและเพศวิเคราะห์โดย non-parametric tests (1000 รอบ) และสร้างแผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาโดย Neighbor-joining tree ซึ่งคำนวณจาก Procrustes distances ในระหว่างยุงก้นปล่องในแต่ละชนิด

## ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ตัวอย่างยุงก้นปล่องด้วยเทคนิค Geometric morphometric ในครั้งนี้ เราได้รวบรวมยุงก้นปล่อง ในพื้นที่การระบาดของมาลาเรีย หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559

โดยพบยุงก้นปล่องทั้งสิ้น 91 ตัว โดยแบ่งเป็น *An. subpictus* จำนวน 60 ตัว (เพศเมีย 29 ตัว, เพศผู้ 31ตัว) และ *An. barbirostris* จำนวน 31 ตัว (เพศเมีย 23 ตัว, เพศผู้ 8 ตัว) นอกจากนี้ยังได้นำยุงก้นปล่อง *An. maculatus* ซึ่งเป็นพาหะนำโรคมาลาเรียในประเทศไทยจากจังหวัดตากมาร่วมทำการวิเคราะห์จำนวน 6 ตัว (เพศเมีย 6 ตัว) (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 จำนวนยุงก้นปล่องที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกตามชนิดและเพศ

เพศ	ชนิดของยุงก้นปล่องที่รวบรวมได้			Total
	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>	<i>An. maculatus</i>	
Female	29	23	6	58
Male	31	8	0	39
Total	60	31	6	97

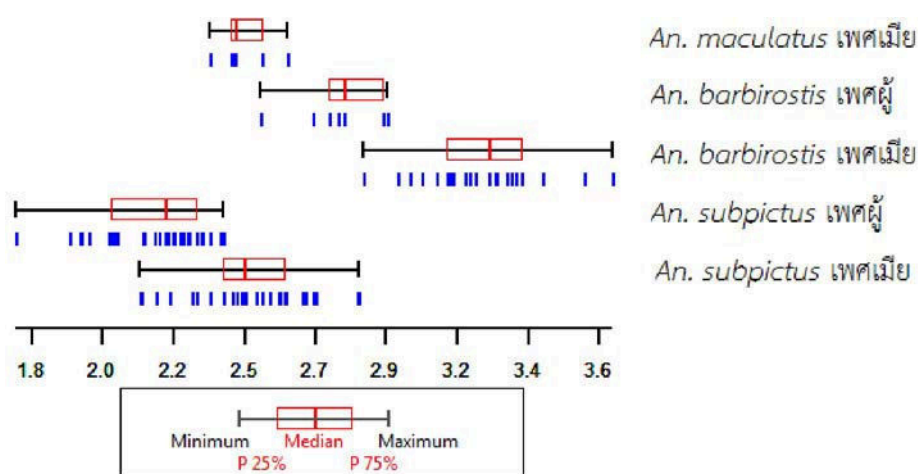
### ความแปรผันของขนาดยุงก้นปล่อง

โดย Wing size variation ของยุงก้นปล่องได้ถูกวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยของ centroid size ของปีกจำแนกตามชนิดและเพศพบว่า *An. subpictus* เพศเมีย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.49 (S.D. 0.8) และเพศผู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.20 (S.D. 0.16), *An. barbirostris* เพศเมีย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.32 (S.D. 0.18) และเพศผู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.78 (S.D. 0.13) และ *An. maculatus* เพศเมีย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.47 (S.D. 0.08) (ตารางที่2) โดยการกระจายตัว centroid size ของยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศแสดงในภาพที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของ centroid size ของปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศโดย Non-parametric tests พบว่ายุงก้นปล่องทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่  $p < .05$  ยกเว้น *An. subpictus* เพศเมีย กับ *An. maculatus* เพศเมีย ที่ไม่มีความแตกต่าง ( $p = .81$ ) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย centroid size ของขนาดยุงก้นปล่องแต่ละชนิด

ชนิด	Sex	N	Mean (Min - Max) (mm.)	S.D.
<i>An. subpictus</i>	Female	29	2.49 (2.10 - 2.85)	0.18
	Male	31	2.20 (1.75 - 2.40)	0.16
<i>An. barbirostris</i>	Female	23	3.32 (2.85 - 3.65)	0.18
	Male	8	2.78 (2.55 - 3.00)	0.13
<i>An. maculatus</i>	Female	6	2.47 (2.30 - 2.65)	0.08



ภาพที่ 1 ความแปรผันของ centroid size ของยุงก้นปล่องแต่ละชนิด

ตารางที่ 3 ความแตกต่างทางสถิติของขนาดปีกยุงก้นปล่องจำแนกตามชนิดและเพศโดย Non-parametric permutation tests (1000 รอบ)

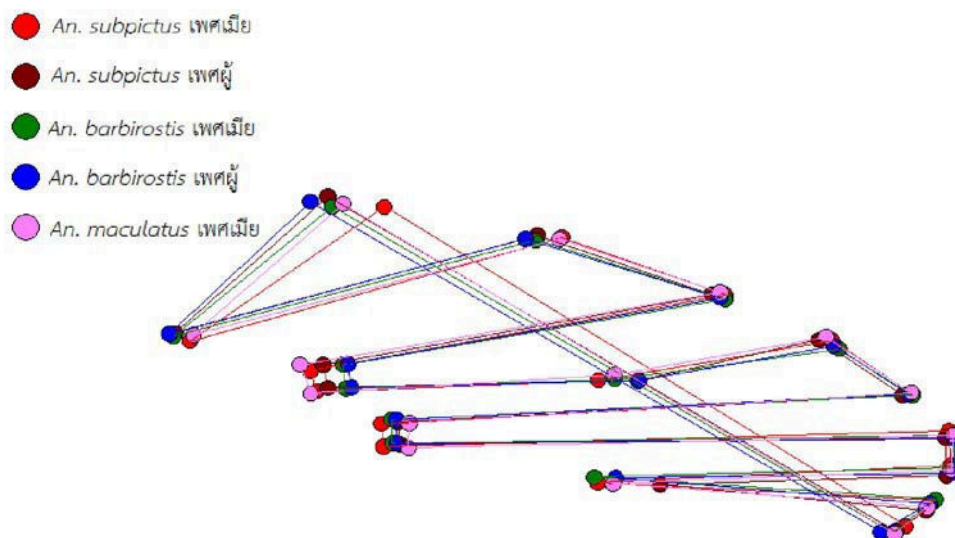
	เพศเมีย			เพศผู้	
	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>	<i>An. maculatus</i>	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>
เพศเมีย					
<i>An. subpictus</i>	0.00				
<i>An. barbirostris</i>	< 0.05*	0.00			
<i>An. maculatus</i>	0.81	< 0.05*	0.00		
เพศผู้					
<i>An. subpictus</i>	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	0.00	
<i>An. barbirostris</i>	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	0.00

\*มีนัยสำคัญทางสถิติ

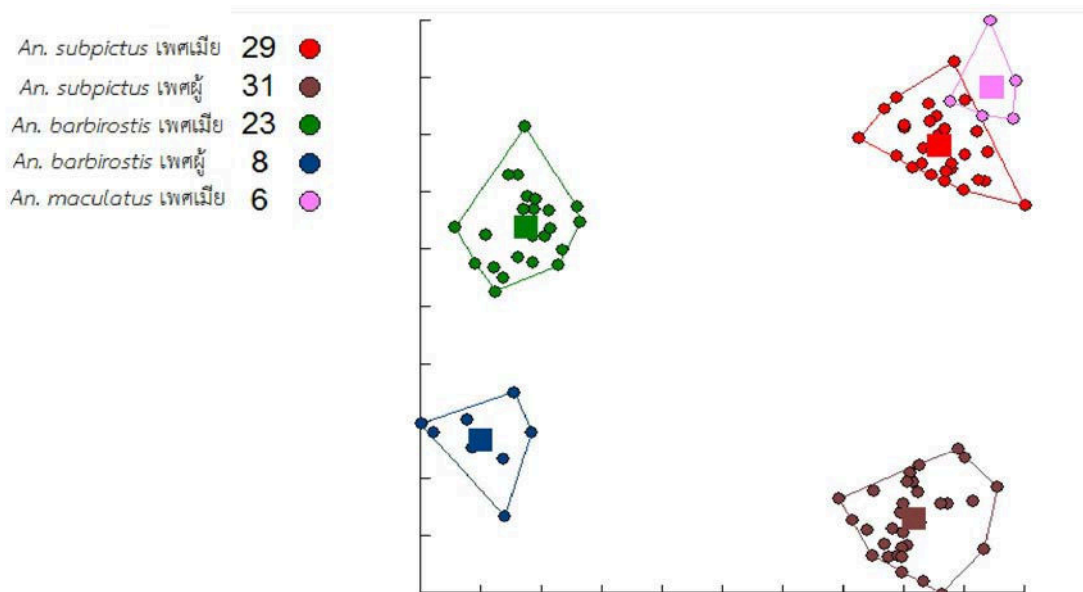
### ความแปรผันของรูปร่างยุงก้นปล่อง

ภายหลังการวิเคราะห์จุด landmark ทั้งหมดของยุงลายก้นปล่องการวิเคราะห์จะสร้างภาพ Polygons ที่เชื่อมโยงกันเป็นรูปร่างของปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศ ซึ่งจากภาพแสดงความแตกต่างค่อนข้างมากในแต่ละกลุ่มไม่มีการซ้อนทับชัดเจน(overlapping)(ภาพที่ 2) ขณะที่ภาพการแสดงผลการจำแนกกลุ่มของ Landmark-based discriminant analysis โดย partial warp ได้จัดกลุ่มตามชนิดและเพศของยุงก้นปล่องให้สามารถมองได้ด้วยตาเป็นภาพ Wing shape morphospace ซึ่งพบว่ายุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศมีการแบ่งกลุ่มกันที่ชัดเจน ยกเว้นกลุ่ม *An. subpictus* เพศเมีย ที่มีการซ้อนทับกันอยู่ในบางส่วน (ภาพที่3)

ผลของค่า Mahalanobis distances ของรูปร่างปีกของยุงก้นปล่องในการตรวจสอบทิศทางความใกล้เคียงกันในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งถ้ามีค่าต่ำแสดงว่ามีความใกล้ชิดและใกล้เคียงกันทางรูปร่างมาก โดยค่าน้อยที่สุดคือ กลุ่ม *An. subpictus* เพศเมียและ *An. maculatus* เพศเมีย (0.11) มีค่ามากที่สุดคือกลุ่ม *An. barbirostris* เพศเมียและ *An. subpictus* เพศผู้ (6.12) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของ Mahalanobis distances ของรูปร่างปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศโดย Non-parametric tests พบว่ายุงก้นปล่องทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่  $p < .05$  ยกเว้น *An. subpictus* เพศเมียบกับ *An. maculatus* เพศเมีย ที่ไม่มีความแตกต่าง( $p = .79$ ) (ตารางที่ 3) และเมื่อสร้างแผนต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาพบว่า *An. subpictus* เพศเมียบกับ *An. maculatus* เพศเมียมีสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกัน ขณะที่ *An. barbirostris* เพศเมีย และเพศผู้มีสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันมากกว่า *An. subpictus* เพศผู้ (ภาพที่4)



ภาพที่ 2 Polygons แสดงการเชื่อมโยงแต่ละจุด landmark ของยุงก้นปล่องจำแนกตามชนิดและเพศ



ภาพที่ 3 การจัดกลุ่มของยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศ โดย discriminant analysis

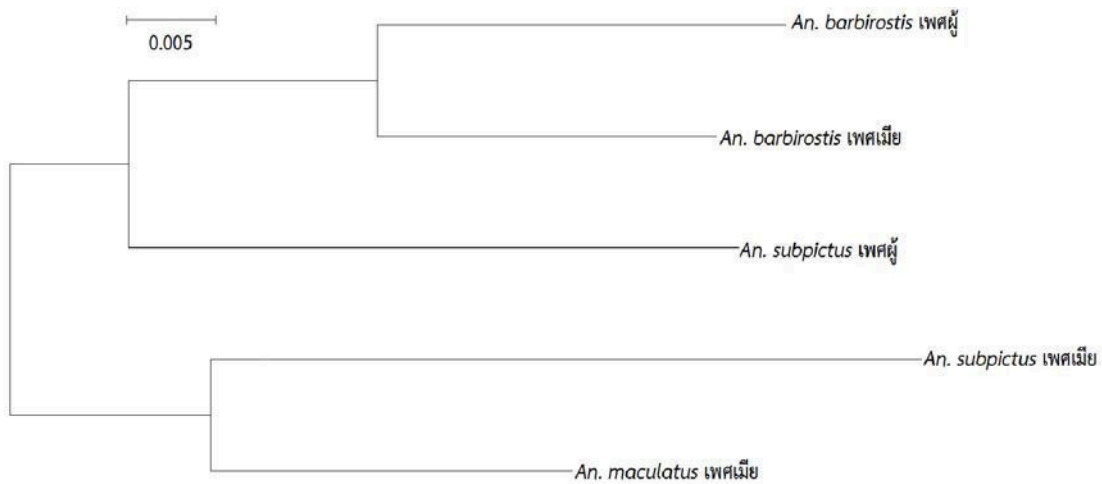
ตารางที่ 4 ค่า Mahalanobis distances ของรูปร่างปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดและเพศ

	เพศเมีย			เพศผู้	
	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>	<i>An. maculatus</i>	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>
เพศเมีย					
<i>An. subpictus</i>	0.00				
<i>An. barbirostris</i>	4.36	0.00			
<i>An. maculatus</i>	0.11	4.47	0.00		
เพศผู้					
<i>An. subpictus</i>	1.76	6.12	1.65	0.00	
<i>An. barbirostris</i>	1.73	2.63	1.84	3.49	0.00

ตารางที่ 5 ความแตกต่างทางสถิติของรูปร่างปีกยุงก้นปล่องจำแนกตามชนิดและเพศโดย Non-parametric permutation tests (1000 รอบ)

	เพศเมีย			เพศผู้	
	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>	<i>An. maculatus</i>	<i>An. subpictus</i>	<i>An. barbirostris</i>
เพศเมีย					
<i>An. subpictus</i>	0.00				
<i>An. barbirostris</i>	< 0.05*	0.00			
<i>An. maculatus</i>	0.79	< 0.05*	0.00		
เพศผู้					
<i>An. subpictus</i>	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	0.00	
<i>An. barbirostris</i>	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	< 0.05*	0.00

\*มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4 แผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาของยุงก้นปล่อง

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการนำเทคนิค Geometric morphometric มาใช้จำแนกและยืนยันยังชนิดของยุงก้นปล่องในภาคสนาม 3 ชนิด ได้แก่ *An. subpictus*, *An. barbirostris* และ *An. maculatus* โดยมีจำนวนตัวอย่างรวมกันทั้งสิ้น 97 ตัว โดยผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Geometric morphometric ที่ได้แสดงผลดังนี้

#### ความแปรผันของขนาดยุงก้นปล่อง

ค่าเฉลี่ยของ centroid size ของปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิดได้แสดงผลว่ายุงก้นปล่องเพศเมียทุกชนิดมีขนาดปีกที่ใหญ่กว่ายุงก้นปล่องเพศผู้ เนื่องจากโดยปกติยุงเพศเมียจะมีขนาดตัวที่ใหญ่กว่ายุงเพศผู้ โดยเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ centroid size ของปีกยุงก้นปล่องแต่ละชนิด พบว่ายุงก้นปล่องทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่  $p < .05$  ยกเว้น *An. subpictus* เพศเมียบวกกับ *An. maculatus* เพศเมีย ที่ไม่มีความแตกต่าง ( $p = .81$ ) ซึ่งเนื่องจากยุงก้นปล่อง *An. subpictus* กับ *An. maculatus* อยู่ในกลุ่ม Subgenus *Cellia* เช่นเดียวกันทำให้มีความใกล้ชิดกันทางสัณฐานวิทยา ซึ่งแตกต่างกับ *An. barbirostris* ที่อยู่ในกลุ่ม Subgenus *Anopheles* ที่มีขนาดใหญ่กว่า สำหรับยุงก้นปล่อง *An. barbirostris* ในประเทศไทยไม่ได้เป็นพาหะนำโรคมาลาเรียหลัก (primary vector) แต่ก็เป็นยุงก้นปล่องที่มีความสำคัญทางการแพทย์ เนื่องจากเป็นพาหะต้องสงสัย (Suspected vector) (Tisratog et al., 2012) และยังมีรายงานในประเทศไทยว่าพบเชื้อ *Plasmodium* ในยุงชนิดนี้ (Sriwichai et al., 2016)

#### ความแปรผันของรูปร่างยุงก้นปล่อง

จากผลของภาพแสดงการจัดกลุ่ม (ภาพที่ 3) ของ Landmark-based discriminant analysis ของ partial warp ได้จัดกลุ่มตามชนิดและเพศโดยแสดงเป็นภาพ Wing shape morphospace พบว่าไม่มีซ้อนทับกันที่สมบูรณ์ ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ด้วย Non-parametric tests (1000 รอบ) พบว่ายุงก้นปล่องทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่  $p < .05$  ยกเว้น *An. subpictus* เพศเมียบวกกับ *An. maculatus* เพศเมีย ที่ไม่มีความแตกต่าง ( $p = .79$ ) นั้นเพราะความใกล้ชิดกันทางสัณฐานวิทยาในกลุ่ม Subgenus *cellia* ที่มีความเหมือนกันของรูปร่างของยุงก้นปล่องทั้ง 2 ชนิดนี้ อีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม่พบความแตกต่างในยุงทั้ง 2 กลุ่มนี้คือตัวอย่างของยุงก้นปล่อง *An. maculatus* น้อยเกินไปทำให้ไม่สามารถพบความแตกต่างที่อาจเกิดขึ้น สำหรับยุงก้นปล่อง *An. maculatus* เป็นพาหะหลักนำโรคมาลาเรียในประเทศไทย (primary vector) ขณะที่ *An. subpictus* ไม่มีรายงานว่าเป็นพาหะนำโรคในประเทศไทย แต่เป็นพาหะในประเทศศรีลังกา (Sinka et al., 2011) ขณะที่ผลการจำแนกเพศของยุงก้นปล่อง *An. barbirostris* และ *An. subpictus* เทคนิคนี้สามารถจำแนกได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำเสียดายทางคณะผู้วิจัยไม่พบยุงก้นปล่อง *An. maculatus* เพศผู้ เนื่องจากระยะเวลาที่ค่อนข้างจำกัด

ซึ่งจากผลการจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่องในพื้นที่ด้วยเทคนิค Geometric morphometric พบว่าเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพและเป็นวิธีทางเลือกหนึ่งในการช่วยจำแนกชนิดและเพศของยุงก้นปล่องในภาคสนามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีข้อดีคือใช้ง่าย รวดเร็วและราคาประหยัด ไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง (Sumruayphol et al., 2016) ซึ่งทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและเฝ้าระวังยุงพาหะนำโรคสามารถนำไปใช้งานได้ แต่เทคนิค Geometric morphometric ก็มีข้อจำกัดอยู่นั่นคือ ในบางชนิดของยุงก้นปล่องอาจไม่

สามารถจำแนกชนิดได้ กรณีที่มีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาเหมือนกันมาก จึงควรมีการนำเทคนิคนี้ไปใช้กับยุงพาหะในพื้นที่นั้นๆ ก่อนเพื่อความเป็นไปได้และโอกาสความสำเร็จ (Ruangsittichai, Apiwathnasorn, & Dujardin, 2011)

### ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยในครั้งนี้นับว่า Geometric morphometric สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจำแนกชนิด และช่วยยืนยันผลซึ่งทำให้มีความถูกต้องมากกว่าการจำแนกทางสัณฐานวิทยาแต่เพียงอย่างเดียว จึงควรนำไปทดสอบประสิทธิภาพในพื้นที่ต่างๆต่อไป
2. การนำไปใช้ในครั้งต่อไป ควรมีการนำไปเปรียบเทียบกับเทคนิคทางอนุชีววิทยาร่วมด้วยเนื่องจากเป็นวิธีที่มีความเชื่อมั่นสูงและได้รับการยอมรับในปัจจุบัน

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

### เอกสารอ้างอิง

- Bi, Y., Yu, W., Hu, W., Lin, H., Guo, Y., Zhou, X., & Tong, S. (2013). Impact of climate variability on *Plasmodium vivax* and *Plasmodium falciparum* malaria in Yunnan, *Parasit Vectors*, 6, 357.
- Boonjaraspinyo, S., Boonmars, T., Kaewsamut, B., Ekobol, N., Laummaunwai, P., Aukkanimart et al., (2013). A cross-sectional study on intestinal parasitic infections in rural communities, northeast Thailand. *Korean J Parasitol*, 51(6), 727–734.
- Dujardin, J. P. (2011). Modern Morphometrics of medically important insects. *Infect Genet Evol*, 473–501.
- Damapong P., Damapong P., & Jumparwai S. (2016). Model development for outbreak of dengue fever surveillance system in district level, *Int. J. of GEOMATE*, 11(27), 2777-2781.
- Ruangsittichai, J., Apiwathnasorn, C., & Dujardin, J. P. (2011). Interspecific and sexual shape variation in the filariasis vectors *Mansonia dives* and *Ma. bonneae*. *Infect Genet Evol*, 11(8), 2089–2094.
- Santillán-Guayasamín, S., Villacís, A. G., Grijalva, M. J., & Dujardin, J.-P. (2017). The modern morphometric approach to identify eggs of *Triatominae*, *Parasit Vectors*, 31:10(1), 55.
- Sinka, M. E., Bangs, M. J., Manguin, S., Chareonviriyaphap, T., Patil, A. P., Temperley, W. H. et al., (2011). The dominant Anopheles vectors of human malaria in the Asia-Pacific region: occurrence data, distribution maps and bionomic précis. *Parasit Vectors*, 4(1), 89.
- Sriwichai, P., Samung, Y., Sumruayphol, S., Kiattibutr, K., Kumpitak, C., Payakkapol, A. et al., (2016). Natural human *Plasmodium* infections in major Anopheles mosquitoes in western Thailand. *Parasit Vectors*, 9(1), 17.
- Sumruayphol, S., Apiwathnasorn, C., Ruangsittichai, J., Sriwichai, P., Attrapadung, S., Samung, Y., & Dujardin, J. P. (2016). DNA barcoding and wing morphometrics to distinguish three *Aedes* vectors in Thailand. *Acta Trop*, 159, 1–10.
- Tisgratog, R., Tananchai, C., Juntarajumnong, W., Tuntakom, S., Bangs, M. J., Corbel, V., & Chareonviriyaphap, T. (2012). Host feeding patterns and preference of *Anopheles minimus* (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic area of western Thailand: baseline site description. *Parasit Vectors*, 5, 114.
- World Health Organization. (2007). Anopheline Species Complexes in South and South-East Asia. *Anopheline Species Complexes in South and South-East Asia*.
- World Health Organization. (2013). Malaria entomology and vector control. *World Health Organization*, (July), 192.