

“Innovation for Sustainable Local Development :
นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

รายงานสืบเนื่อง

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ

โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47
ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย



เล่มที่ 4
กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ (Proceedings)

โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47

ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ปรึกษา	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	
เจ้าของ	เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ	
บรรณาธิการ	อาจารย์ ดร.จินดา ศิริตา	
กองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ด้วนนคร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยิ่งศักดิ์ เพชรนิล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดา วงษ์นายะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิษณุส ข่างเรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญญา ปรีชาวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วลีพรรณ รกติกุล	รองศาสตราจารย์ ดร.จินณวัตร ปะโคทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรบุรุษ วิชาอัครวิทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนชัย ยาวีราช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราณี เนรมิตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณี จันทร์ตา อาจารย์ ดร.นิคม โยกัญญา อาจารย์ ดร.ศศิวิมล ภูพวง
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	นางสาวพิณทิพย์ คำมาต นายณัฐพล ป่าไร่ นางศรีสุตา ไชยศรี นายรัชชานนท์ แยมศรี นางสาวประภัสสร พรหมเมือง	
ผู้พิมพ์	บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 80 หมู่ 9 ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100 โทร. 0-5377-6000 ต่อ 1632-1633, 0-5377-6026 http://grad.crru.ac.th e-mail: graduateschool.crru.symposium@gmail.com	

บทความที่เผยแพร่ในรายงานสืบเนื่องฯ ฉบับนี้ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) จำนวน 3 ท่านแล้ว

โดยผู้เขียนบทความและผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่ถูกเปิดเผย (Double-blind Peer Review)

ทัศนะและข้อคิดเห็นของบทความที่ปรากฏในรายงานสืบเนื่องฯ ฉบับนี้เป็นของผู้เขียนแต่ละท่าน

ไม่ถือว่าเป็นทัศนะและความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ (Proceedings)

โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47

ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

บทบรรณาธิการ

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ (Proceedings) โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47 ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายหลังการจัดประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47 ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23 “Innovation for Sustainable Local Development : นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” ซึ่งจัดขึ้นเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566 ณ หอประชุมใหญ่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นเจ้าภาพในการจัดงาน โดยมีสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ร่วมกับเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ 8 แห่ง ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัยของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย และบุคคลทั่วไป ซึ่งได้แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มสาขา ดังนี้ 1) กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) กลุ่มการบริหารและการจัดการ 3) กลุ่มการศึกษา 4) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และ 5) กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยมีบทความที่ผ่านการพิจารณาและกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewers) และผ่านการนำเสนอผลงานแบบบรรยาย (Oral Presentation) และเผยแพร่ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ (Proceedings) จำนวนทั้งสิ้น 66 บทความ ในนามคณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาพิจารณาบทความและให้ข้อเสนอแนะแก่เจ้าของผลงานเพื่อให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ผู้บริหาร คณาจารย์ กองบรรณาธิการ และบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทุกท่าน ที่มีส่วนสนับสนุนการจัดประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ โดย สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.) ครั้งที่ 47 ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 23 ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความวิชาการและบทความวิจัยจากรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ (Proceedings) ฉบับนี้จะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ทางวิชาการและต่อยอดองค์ความรู้ในการศึกษาวิจัย ตลอดจนนำไปสู่การใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นในยุคสังคมดิจิทัลให้เกิดความเข้มแข็งและยั่งยืนต่อไป

(อาจารย์ ดร.จินดา ศิริตา)

บรรณาธิการ



สารบัญ

การนำเสนอบทความกลุ่มบริหารและการจัดการ

- 1 การตัดสินใจลงทุนในเกม
Non-Fungible Token (NFT) The Investment Decision in Non-Fungible
Token Games
อลิสสา เลิศชาญชัยกุล
- 13 ปัจจัยที่กำหนดราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในประเทศไทย
Factors Affecting Palm Olein Price in Thailand
วิระชัย ปาโท
- 25 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันองค์กรของข้าราชการพลเรือนสามัญ
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ในประเทศไทย
The study of factors influencing organizational commitment of civil servants,
Department of labour protection and welfare, Thailand
ทิพย์ผกา เลิศชมภู
- 37 ความจงรักภักดีของผู้บริโภคที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในจังหวัดเชียงราย
กรณีศึกษาเปรียบเทียบผู้ให้บริการ 2 บริษัท
Customer loyalty towards Hi-Speed internet in Chiang Rai province :
a case study compare 2 internet service provider
อภิชาติ สิทธิบุญเรือง
- 51 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศในการจดทะเบียนสิทธิและนิติกรรมประเภทให้
ภายใต้โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ ระยะที่ 2 สำนักงานที่ดินจังหวัดอุดรธานี
สาขาตรอน
The Effectiveness of the Information System of Rights and Legal Registration
type provided under the Information Development's Project Phase 2,
Tron Branch, Uttaradit Provincial Land Office.
ณัฐฐ์ ชุ่มดวง
- 61 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความภักดีในการจองที่พักผ่านระบบออนไลน์
Factors Affecting on Accommodations Booking Loyalty via Online
โกลมณีนี เกตตะพันธ์
- 77 การจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษา วัดพระธาตุดาเวา ตำบลเวียง
อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
The Management of Cultural Tourism: A Case Study of Wat Phra Dhat Pha
Ngao, Wiang Sub-District, Chiang Saen District, Chiang Rai Province
เข็มทอง ธรรมวงศ์



- 87 ความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการจ่ายเงินผ่านระบบ KTB Corporate Online ของหน่วยงานคลัง องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ในจังหวัดเชียงราย
Operators' Opinions toward Payment by KTB Corporate Online System of Finance Division of Local Administrative Organization, Chiang Rai Province
วลิชัฐพล แสงทาน
- 99 นวัตกรรมการประเมินผลอิงสมรรถนะตามมาตรฐานสากลเพื่อพัฒนากำลังคน ในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่และการบูรณาการการเรียนรู้ผ่านการทำงาน รองรับการผลิตในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก
Innovations For The Development of New Teaching and Learning Curriculum to Develop Personnel in Accordance With Industrial demand in The Eec Area
สุรพงษ์ แก่นมณี
- 111 การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการธุรกิจสมัยใหม่เสริมค่าเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของกลุ่มหัตถกรรมล้านนา ตำบลแม่ฮ้อย อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
The development of a modern business management model Enhance the creative economy of the Lanna handicrafts group Mae O Subdistrict, Phan District, Chiang Rai Province.
สุกมล ดวงตา
- 125 การพยากรณ์ความสามารถในการวางแผนการใช้เงินของประชาชนในจังหวัดสงขลา
Forecasting the ability to use the money planning of people in Songkhla province
วิษณุ พันธุ์ดื้อหล้า
- 139 การศึกษาการบริหารจัดการโครงการและผลกระทบของโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูหนองบัว พร้อมระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้จากการเกษตรกรรมของประชาชน ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
The study of management and impacts of Nong Bua conservative restoration project with Hydro-distribution system by solar energy; to increase agricultural productivity and income villagers of Ban Du sub-district, Mueang Chiang Rai district, Chiang Rai
วริยา เวียงนิล
- 151 ความไว้วางใจและบุคลิกภาพของผู้เผยแพร่ภาพสดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นผ่านเฟซบุ๊กไลฟ์ของผู้บริโภค Gen Y เพศหญิงในจังหวัดสงขลา
Trust and Personality of the live broadcaster factors affecting the decision to buy fashion products through Facebook Live of Generation Y female consumers in Songkhla Province
หรรษมน เฟื่องหวาน
- 165 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อที่อยู่อาศัยโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเสริมของคนเจนเอเรชันวัยในกรุงเทพมหานคร
Factors Effecting towards Purchases Reinforced of Concrete Structure Housing of Generation Y people in Bangkok
ภาณุทัต ทะนันท์



- 179 คุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อความภักดีของผู้บริโภคร้านอาหารริมทาง (Street Food) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
Service quality affecting the loyalty of street food consumers, Hat Yai district, Songkhla Province
มัสนะห์ อับดุลฮานูง

- 191 การวิเคราะห์ความสมดุลในการแข่งขันฟุตบอลไทยลีก 1 ระหว่างฤดูกาล 1996/97 ถึง 2021/22
An Analysis of Competitive Balance in Thai League 1 between Seasons 1996/97 to 2021/22
รัฐกรณ์ พงษ์ประเสริฐ

การนำเสนอบทความกลุ่มการศึกษา

- 205 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับสื่อประสมวิชาหน้าที่พลเมือง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
Collaborative Learning Management STAD Techniques, and Multimedia Related to Prathom Suksa four Students.
ภัทราวดี กาทอง
- 217 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
The Development of Science Lesson Plans by Using 7Es Inquiry Learning Cycle Integrated with Mind Map Technique for Improve Organizing Data and Communication Skill for Prathomsuksa 6 Students
ชนน ศรีเที่ยง
- 229 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะในการบริหารงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของผู้บริหารในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1
Guidelines to development Competency in Management that Affect School Effectiveness of School Administrators under Kamphaeng Phet Primary Education Service Area Office 1
จักรกฤษณ์ พะโยม
- 239 การศึกษามุมมองธรรมชาติทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ผลการทดลองรูปแบบการไหลของวัสดุเม็ดแห้งและเปียกเพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
Study of The Perspectives in Nature on Physics of High School Students by Using Experimental results of The Flow Patterns of Dry and Wet Granular Materials for Developing The Learning Used Problem-Based Learning
ฐิติพงศ์ ไชยมงคล



- 251 การพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของคุณภาพหลักสูตรระยะสั้นในกลุ่มอุตสาหกรรม
ชิ้นส่วนยานยนต์ ในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก
The Development and Evaluation of the Appropriateness of the Quality
of Short Courses in the Group of Automotive Parts Industry in the Eastern
Economic Corridor
ชัชวาล นิมิตรธรรม
- 265 การพัฒนาคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดอุปนิสัยสำหรับผู้มีประสิทธิผลสูง 7
ประการเพื่อพัฒนาภาวะผู้นำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
The Development of A Learning Activities Handbook Based on The 7 Habits
of Highly effective People for Improving Prathom 3 Students' Leadership,
Prasarnmit Demonstration School (Elementary), Srinakharinwirot University
ธนธรรณ์ ประสิทธิเกตุ
- 277 ต้นแบบปฏิบัติการเรียนรู้ที่ดีตามสังคมพุทธิปัญญาที่พบในชีรีส์ของอุทนายอัจฉริยะ:
ตอนที่ 9 บังกุกับกองทหารปลดแอกเด็ก
A Good Learning Practice of Social Cognitive Learning Found In Extraordinary
Attorney Woo: EP.9 Bang Gu-Ppong and The Children's Liberation army
สิรินทร์ สว่างวรรณ
- 289 การพัฒนาความสามารถการเขียนย่อความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิค KWL Plus
The Developent of The Ability in Summary Writing of Prathomsuksa 6
Students by Using Bleded Leaning Management With Kwl Plus Technique
พงษ์ศักดิ์ อบอุ่น
- 301 การจัดการการเรียนรู้ 4MAT เพื่อพัฒนาทักษะการจำตัวอักษรจีนของนักศึกษา
สาขาการจัดการโรงแรมและการจัดการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
4 MAT Teaching Model to Develop the Memory Ability of Chinese
Characters of Hotel Management and Tourism Management Majors At
Kasem Bundit University
สุภาภรณ์ สุภาวასณ์
- 311 การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
The Development of Basic Science process skill with Project - Based Learning
of grade 4 students in Uttaradit Rajabhat Demonstration School
วิมลมาศ วงศ์วิเศษ
- 321 ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดทดสอบน้ำกระด้าง เพื่อส่งเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
Effects of the 5E Inquiry Learning Cycle with Water Hardness Test Kit to
Enhance the Integrated Science Process Skills of Mathayomsuksa 4 Students.
พิมพ์ไฉ่ ใจดี



- 333 หลักสูตรฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับยุวชน อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน
The Training Course on Electric Energy Conservation for The YouthIn Wiang Sa District, Nan Province

ณัฐกานต์ พงษ์มี

- 345 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านจับใจความสำคัญ เรื่องคำประพันธ์ประเภท กลอน กาพย์ โคลง โดยใช้เทคนิค SQ4R สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
The Development of Training Kits for Reading Comprehension Skill Practice on Thai-style Poems Using SQ4R Technique for Mathayomsuksa 2 Students

เสาวภา คิตติ

- 355 การจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแสดงอัลกอริทึมในการทำงานโดยใช้บทเรียนและเทคนิค การสอนแบบโยนิโสมนสิการร่วมกับแผนผังทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3
Learning Management Entitled “Showing Algorithm of Work Process” using Lessons Yonisomanasikarn Teaching Technigue and Mind Mapping For Grade 3 Student

เชิด เศษะท้าน

การนำเสนอบทความกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

- 367 มาตรการส่งเสริมธุรกิจอวกาศของประเทศไทย: กรณีการประกันภัยอวกาศ
Measures to Promote Thailand's Space Business: A Case of Space Insurance
นภวัฒน์ สืบนุสรณ์

- 383 มาตรการในการคุ้มครองและป้องกันคนไร้สัญชาติจากโรคระบาดร้ายแรง:ศึกษาเปรียบเทียบ ประเทศไทย ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศมาเลเซีย
Measures To Protect and Prevent Stateless Persons from Pandemics: A Comparative Study Thailand, Philippines, And Malaysia
พรนภัส สุวลักษณ์

- 399 การจัดสรรงบประมาณเงินอุดหนุนให้กับองค์การบริหารส่วนจังหวัดลำพูน
Allocation Of Subsidy Budget For Lamphun Provincial Administrative Organization
เบญจวรรณ เพื่องวงศ์

- 411 ท่าอากาศยานนานาชาติสมุยในมุมมองภูมิทัศน์เชิงภาษาศาสตร์: กรณีศึกษาการศึกษา การใช้ภาษาจีนบนป้ายและชื่อธุรกิจการค้า
The Linguistic Landscape in Samui International Airport: Case Study of using Chinese on Signboard, Trade and Business Names
พิชัย แก้วบุตร

- 425 ภาวะผู้นำของคณะผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่
Leadership of Chiang Mai Provincial Administrative Organization Executives
เมธิวิจน์ นนทธรรม



- 435 แนวทางการส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำงบประมาณรายจ่ายขององค์การบริหารส่วนจังหวัดแม่ฮ่องสอน
Promoting the Public Participation to Budget process of the Mae Hong Son Provincial Administrative Organization
ศิรินทร์ อันทรินทร์
- 447 การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกที่ราชพัสดุ พื้นที่ตำบลชี้เหล็ก อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
Study of The Solution of Trespassing on Ratchaphatsadu Land at Tambon Khilek, Mae Taeng District, Chiang Mai Province
ศรัญญา อูปรี
- 457 การวิเคราะห์แนวทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีตรวจคนเข้าเมือง กองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 5 ตำบลดอนแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
An Analysis Operational Guidelines of Immigration Technology Division Officers of the Immigration Division 5, Donkeaw Sub-District, Mae Rim District, Chiang Mai Province
มณฑนา ประมา
- 469 การศึกษาการบริหารจัดการการให้สัญชาติไทยและสถานะบุคคล แก่บุคคลไม่มีสถานะทางทะเบียน : กรณีศึกษาอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน
Management of Granting the Citizenship and Individual Status to the Person without Registration Status: A Case Study of Pai District, Mae Hong Son Province
พีระพงศ์ พุทธวงศ์

การนำเสนอบทความกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 481 การผลิตฟิล์มเซลลูโลสจากลำต้นเทียมกล้วยน้ำว้า (Musa ABB cv. Kluai Namwa) ผสมสารสกัดหยาบเปลือกมังคุด (Garcinia mangostana) เพื่อถนอมรักษาผลไม้
Production of Cellulose Films from Mixed pseudo-stem of Namwa banana (Musa ABB cv. Kluai Namwa) and Crude Extract of Mangosteen Peel (Garcinia mangostana) for Fruit Preservation
ธนากร ปัญญาป้อ
- 495 การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์มิลค์กีโตนเนอร์จากสารสกัดดอกดาวเรือง
Product Development of Marigold Flower Extract Milky Toner
อารดา บินโน
- 503 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของไขมันเมล็ดเงาะที่เป็นของทิ้งจากอุตสาหกรรม
Physicochemical Properties of Rambutan Seed Fat obtained from Manufacturing Waste
ฉัตรทริกา เวียงแก้ว



- 511 การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ครีมหวดผมที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดเงาะ
The Development of Hair Conditioner Formulation containing Rambutan Seed Oil
เปรมฤดี อินชนะ
- 525 การใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีชีวภาพบ่งชี้คุณภาพน้ำในลำน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
The Use of Aquatic Insects as Bioindicator at Mae Mao River, Fang District, Chiang Mai Province
ชโลธร สุนศรี
- 535 ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
Diversity of Phytoplankton in Mae Mao Reservoir, Fang District, Chiang Mai Province
ธีราภรณ์ มะลิทองสิงห์
- 545 ผลของการเสริมใยอาหารจากลูกจันทองค้ประกอบทางเคมีและการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมลูกจัน
Impact of fiber supplement from DIOSPYROS DECANDRA LOUR. on chemical properties and consumer acceptance in DIOSPYROS DECANDRA LOUR. ice cream
วิรัชยา อินทะกันท์
- 557 การออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของเครื่องล้างขา
Design of Experiment for Optimal Parameters of Galanga Washing Machine
ชัชพล เกษวิริยะกิจ
- 557 การปรับปรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคาร กรณีศึกษา: อาคารสูง 28 ชั้น
Improvement for Fire Alarm System: Case Study of Twenty-Eight floors Building
ลักขณา ฤกษ์เกษม
- 587 ครีมเจลสารสกัดดอกดาวเรือง
Formula Development and Packaging Design of Marigold Flower Extract Cream Gel
ภาสินี โคกพระปราง
- 599 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเพคตินจากใบพืชกรูงเขมาสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้เป็นเพคตินทางเลือกใหม่
The Study on chemical properties of pectin from Cissampelos pareira L. leaves for as a new alternative pectin.
กัญญิกา เบญจวรรณ



- 607 การปรับปรุงคุณภาพกากยางแอสฟัลต์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
Quality Improving of Asphalt Waste for Recycling
ฤทธิรงค์ คงปฏิธานนท์
- 617 คุณสมบัติเชิงกลของคอนกรีตที่ใช้เซรามิกมวลเบา
Mechanical Properties of Lightweight Ceramic Concrete
พงศ์ภลิตธี กรณีย์
- 625 การหาค่าการซึมได้ของน้ำในพื้นที่สวนซับน้ำฝนด้วยอุปกรณ์วัดอัตรา
การซึมน้ำแบบถังกลมเดียว
Determination of water infiltration in rain garden with single-ring infiltrometer
ศิขรินทร์ มัลลิกาวงศ์
- 639 การจำลองเชิงตัวเลขสำหรับการเคลื่อนที่ของอนุภาคละอองยาในทางเดินหายใจของมนุษย์
ส่วนบนแบบ 3 มิติด้วยโปรแกรม Comsol Multiphysics
A 3D Numerical Simulation of Drug Particles Movement in a Human Upper
Respiratory Tract by Comsol Multiphysics Program
กิตติพงศ์ สิงห์สุทธิโสธร
- 651 การพัฒนาเครื่องมือต้นแบบในการตรวจสอบอัตโนมัติสำหรับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
กรณีศึกษาห้องไฟฟ้าแรงต่ำหลักของอาคารตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ
ประเทศไทย พ.ศ. 2564
Developing BIM-Based Automatic Checking Tools with Thai Electrical
Code 2021 Case Study: Main Electrical Room in Building Construction
รัชชานนท์ มาสุวรรณ
- 665 การศึกษาสภาวะของทอร์รีแฟคชั่นชีวมวลสำหรับของเสียจากกระบวนการผลิตกาแฟ
The study of the biomass torrefaction conditions of coffee processing waste
อภิรัตน์ ยนทะวงศ์
- 679 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยีแอปพลิเคชันไลน์ ของสมาชิกกองทุนหมู่บ้าน
บ้านควนช้างตาย ตำบลวังใหม่ อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง
Factors Influencing LINE Application Technology Acceptance of Kuan
Chang Tai Village Fund Members, Wang Mai Sub District, Pa Bon District,
Pattalung Province
ธนภัทร ยีชะเด



การนำเสนอบทความกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ

- 691 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และความรู้ในการจัดการสารเคมีอันตรายของเกษตรกรสวนยางพารา ในเขตตำบลท่าข้าวเปลือก อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
The Relationship between Personal Factors and Knowledge Hazardous Chemical Management of Rubber Farmers in Tha Khaw Prouk Subdistrict, Mae Chan District, Chiang Rai Province.
วารุณี พันธวงศ์
- 699 ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าถึงบริการสาธารณสุขกับพฤติกรรมการสร้างเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตตำบลท่าข้าวเปลือก อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
The Relationship between Accession to Public Health Service and Elderly Health Promotion Behaviors in Tha Khaw Prouk Subdistrict, Mae Chan District, Chiang Rai Province.
สายฝน สุภาศรี
- 709 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของเกษตรกรผู้สูงอายุ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
Factors Related Quality of Life and Self-Efficacy Perception Of Elderly Farmers Maechai District, Phayao Province
บุญญาพร กิณ
- 719 ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบบริการสาธารณสุขของผู้ป่วยไข้เลือดออก อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
The Factors Affecting Access to Public Health Service System of Dengue Fever Patients Chomthong District, Chiangmai Province.
เอกสิทธิ์ วงศ์ธรรพ์
- 735 กิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
Physical Activity among Elderly Living in Community Mueang District Sakon Nakhon Province
ณิรันดร์ วรไธสง
- 745 ความวิตกกังวลและการจัดการความวิตกกังวลของประชาชนในชุมชนบ้านนาขาม ตำบลห้วยยาง อำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
Anxiety and Anxiety Management of People Living in Ban Nakham Community Huai Yang Sub-District Muang District Sakon Nakhon Province During the Pandemic of Coronavirus Disease 2019
พิมลพรรณ นามสอน
- 755 ภาวะความเครียดและความวิตกกังวลที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพการนอนหลับของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
Stress and Anxiety Associated with Sleep Quality of Lampang Rajabhat University Student
ณัฐกฤษฎ์ ธรรมกวินวงศ์



- 765 ผลของเนื้อไก่ดำต่อโครงสร้างของหัวใจ ในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้มีระดับกรดยูริก
ในเลือดสูงด้วยโพแทสเซียมออกโซเนต
Effect of Black-bone chicken on heart structure in rats with oxonate-induced
hyperuricemia.
ศิริวิมล วงษ์ภักดี
- 775 ความรุนแรงในครอบครัวของผู้สูงอายุ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
Domestic Violence among Elderly in Mueang District Sakon Nakhon Province
ภูวลีธีร์ ภูลวรรณ

การใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีชีวภาพบ่งชี้คุณภาพน้ำใน
ลำน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

The Use of Aquatic Insects as Bioindicator at Mae Mao River,
Fang District, Chiang Mai Province

ชโลธร สุนศรี¹ ทัตพร คุณประดิษฐ์¹ รุ่งนภา ทากัน¹
Chalothorn Soonsri¹ Tatporn Kunpradid¹ Rungnapa Tagun¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแมลงน้ำและการประยุกต์ใช้เป็นตัวชี้ทางชีวภาพในการบ่งชี้คุณภาพของลำน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธี Bio-monitoring Working Party Score (BMWP score) และ Average Score Per Taxa (ASPT) เพื่อประเมินคุณภาพน้ำ และตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำร่วมด้วย โดยเก็บตัวอย่างแมลงน้ำจากลำน้ำแม่มาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 3 จุด ครอบคลุมสองฤดูกาล ในเดือนกุมภาพันธ์ 2565 (ฤดูแล้ง) และ มิถุนายน 2565 (ฤดูฝน) พบแมลงน้ำ 8 อันดับ 24 วงศ์ จำนวน 5,896 ตัว พบแมลงน้ำที่มีความหลากหลายมากที่สุดอันดับ Diptera และ Coleoptera และแมลงน้ำที่มีจำนวนมากที่สุดในอันดับ Ephemeroptera วงศ์ Baetidae จำนวน 2,564 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.49 จากการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นโดยใช้แมลงน้ำด้วยวิธี BMWP score และ ASPT พบว่าในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.5 และ 4.4 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสกปรกเช่นกัน และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีเปรียบเทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินของประเทศไทยทำให้ทราบว่าลำน้ำแม่มาวเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ, แมลงน้ำ, ลำน้ำแม่มาว

Abstract

The aim of this research is to study the use of aquatic insects and their application as a bioindicator for water quality in the Mae Mao River, Fang District, Chiang Mai Province, by using the Bio-monitoring Working Party Score (BMWP score) and Average Score Per Taxa (ASPT) methods. Physico - chemical parameters of water were also determined. Aquatic insects samples were collected from the Mae Mao River in two times with three sampling sites covering two seasons, i.e. hot dry season (February 2022) and rainy season (June 2022). In this study were found 5,896 individuals of aquatic insect in 24 families from 8 orders. The most diverse aquatic insects were Diptera and Coleoptera, and the highest number of aquatic insects is Ephemeroptera, family Baetidae, totaling 2,564 individuals, representing 43.49%. The water quality assessment of aquatic insects using BMWP score and ASPT methods were found that the ASPT score in the hot dry and rainy season was 4.5 and 4.4 respectively, indicated that water quality quite dirty. And the results of physical and chemical analysis of water quality compared with the surface water quality standard of Thailand revealed

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University



that the Mae Mao River is a type 2.

Keywords: Water quality, Aquatic insect, Mae Mao River

บทนำ

ลำน้ำแม่มาว เป็นแม่น้ำที่มีต้นกำเนิดอยู่ตรงพื้นที่ชายแดนไทย-เมียนมาร์ เป็นลำน้ำเดียวในพื้นที่อำเภอฝาง อำเภอไชยปราการ และอำเภอแม่อาย ที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี เนื่องด้วยมีต้นน้ำมาจากประเทศเมียนมาร์ ลำน้ำแม่มาวในตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีศักยภาพเป็นแหล่งเรียนรู้ได้ เนื่องจากมีลักษณะเป็นธารน้ำไหลที่มีความหลากหลายของพื้นที่ท้องน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำประเภทต่าง ๆ เป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านพื้นที่ทางการเกษตรของคนในชุมชน แต่ปัจจุบันพื้นที่ในอำเภอฝางมีการทำการเกษตร ได้แก่ สวนส้ม และพืชนาชนิดอย่างเข้มข้นตลอดลำน้ำแม่มาว ส่งผลให้ลำน้ำแม่มาวจึงมีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรสูง

แมลงน้ำ (aquatic insects) หมายถึง แมลงที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ หรือมีช่วงชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในน้ำ พบได้ในสภาพแวดล้อมทางน้ำที่หลากหลาย เช่น แม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบ และอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศทางน้ำในแง่ของการหมุนเวียนพลังงานในแหล่งน้ำตามระบบห่วงโซ่อาหาร อีกทั้งยังช่วยให้เกิดกระบวนการฟื้นฟูสภาพ (self-purification) ของน้ำ โดยแมลงน้ำจะทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุและให้อาหารแก่สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ทั้งนี้โครงสร้างกลุ่มของแมลงน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น คุณภาพน้ำ ชนิดของพื้นผิว ขนาดของตะกอนในแหล่งน้ำ การไหลของน้ำ ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอน ความเข้มข้นของออกซิเจน ตลอดจนสภาวะแวดล้อมรอบแหล่งน้ำ เป็นต้น ดังนั้น แมลงน้ำจึงถูกใช้เป็นตัวชี้วัดผลกระทบของกิจกรรมของมนุษย์ต่อระบบน้ำและบ่งชี้คุณภาพน้ำเนื่องจากสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมได้ (Payakka and Prommi, 2014, p. 53).

การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำเพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำนั้นสามารถทำได้โดยนำข้อมูลของแมลงน้ำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำ เนื่องจากแมลงน้ำสามารถบ่งชี้ความคงตัวของระบบนิเวศและคุณภาพน้ำได้ และมีวงจรชีวิตอยู่ในน้ำจึงทำให้สามารถติดตามตรวจวัดคุณภาพของน้ำได้อย่างต่อเนื่อง (กัลยกร พิราอรรักษ์ และคนอื่นๆ, 2556, น. 1) อีกทั้ง ยังไวต่อมลพิษซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละชนิดของแมลงน้ำ บางชนิดมีความไวสูง บางชนิดมีความทนทานต่อมลพิษ ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำได้ และวงจรชีวิตที่สั้นของแมลงน้ำ ยังทำให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว (Hudson, Hocker and Armstrong, 2012, p. 24)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาคุณภาพน้ำในลำน้ำแม่มาว โดยใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพ โดยใช้วิธี Bio-monitoring Working Party Score (BMWP score) และ Average Score Per Taxa (ASPT) รวมทั้งตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของลำน้ำร่วมด้วย เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพน้ำในลำน้ำแม่มาว และสามารถบอกถึงสาเหตุของมลพิษได้จริง ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการประเมินคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้านการสังเกต และการจำแนกประเภทได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำและประยุกต์ใช้เป็นดัชนีทางชีวภาพในการบ่งชี้คุณภาพของลำน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ประโยชน์ของการวิจัย

ได้ข้อมูลความหลากหลายของแมลงน้ำบริเวณลำน้ำแม่มาว อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปสร้างสื่อสำหรับการศึกษาอื่น ๆ

สมมติฐานของการวิจัย (ถ้ามี)

-

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เก็บตัวอย่างแมลงน้ำในลำน้ำแม่มาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 จุด เป็นเวลา 2 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ 2565 (ฤดูแล้ง) และ มิถุนายน 2565 (ฤดูฝน) ด้วยวิธี kick sampling และ sweep sampling ด้วย D-frame net

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ แมลงน้ำ (aquatic insects) จากแม่น้ำในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
กลุ่มตัวอย่าง คือ แมลงน้ำ จากลำน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 จุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ ได้แก่ สวิง (pond net) ถุงเก็บตัวอย่าง ยางรัดพลาสติก และแอลกอฮอล์ 80% สำหรับรักษาสภาพตัวอย่าง

วัสดุอุปกรณ์สำหรับการจำแนกแมลงน้ำ ได้แก่ เอกสาร ตำรา ที่ใช้ในการจำแนกแมลงน้ำ กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จานเพาะเชื้อ (petri dish) เข็มเย็บ (Needle) ปากคีบ (Forceps) สมุดจดบันทึก แอลกอฮอล์ 80% สำหรับรักษาสภาพตัวอย่าง และขวดพลาสติกใส

เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี ได้แก่ pH meter ขวด BOD conductivity meter และชุด Electrode kit

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 3 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 เขตที่มีการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์น้อย (ต้นน้ำ) บริเวณต้นหมูบ้านบ้านลาน (NM1) จุดที่ 2 เขตที่มีการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ปานกลาง (กลางน้ำ) บริเวณร้านต๋ำจิ้งอิงมาว (NM2) และจุดที่ 3 เขตที่มีกิจกรรมของมนุษย์หนาแน่น (ปลายน้ำ) บริเวณองค์การบริหารส่วนตำบลม่อนปิ่น (NM3) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)



ตารางที่ 1 พิกัดบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด ในลำน้ำแม่มาว

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อจุดเก็บ ตัวอย่าง	พื้นที่ที่ทำการศึกษา	พิกัด	ลักษณะทั่วไปของจุด เก็บตัวอย่าง
1	NM1	บริเวณต้นหมู่บ้านบ้านลาน ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	19°58'11.3"N 99°06'16.6"E	แหล่งน้ำใกล้ชุมชน
2	NM2	บริเวณร้านค้าจิ้งจิงมาว ตำบล ม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัด เชียงใหม่	19°56'44.4"N 99°06'26.4"E	บริเวณทำการเกษตร ของชุมชน และแหล่ง ท่องเที่ยวของชุมชน
3	NM3	บริเวณองค์การบริหารส่วน ตำบลม่อนปิ่น ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	19°55'07.4"N 99°09'23.2"E	แหล่งน้ำที่มีการทำ กิจกรรมมาก

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด ในลำน้ำแม่มาว จังหวัดเชียงใหม่
(ที่มา : Google Maps, 2022)

2. เก็บตัวอย่างแมลงน้ำ โดยใช้วิธี kick sampling และ วิธี sweep sampling ทำการแยกแมลงน้ำออกจาก กรวดหิน เศษขยะ และเศษใบไม้ เทใส่ถุงพลาสติก แล้วเติมแอลกอฮอล์ 80% เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง รัดปากถุงให้แน่น และนำมาตรวจสอบและจัดจำแนกแมลงน้ำจนถึงระดับวงศ์ (Family) ในห้องปฏิบัติการโดยใช้รูปฐานในการตรวจวินิจฉัยตัวอย่างของ McCafferty (1981) และนับจำนวนของแมลงน้ำภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

3.3 ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 4 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen; DO), ค่าการนำไฟฟ้า (electric conductivity) และปริมาณของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำทั้งหมด (total dissolved solid; TDS)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประเมินคุณภาพน้ำจากข้อมูลแมลงน้ำโดยคำนวณค่า BMWP score และ ASPT โดยให้คะแนนแมลงน้ำแต่ละวงศ์ แล้วนำคะแนนของแต่ละวงศ์ที่ได้มารวมกันจะได้เป็น BMWP score แล้วนำค่า BMWP score ที่ได้มาหาค่า ASPT โดย (Mustow, 2002)

$$ASPT = \frac{BMWP\ score}{\text{จำนวนวงศ์ของแมลงน้ำที่พบที่สามารถให้คะแนนได้}}$$

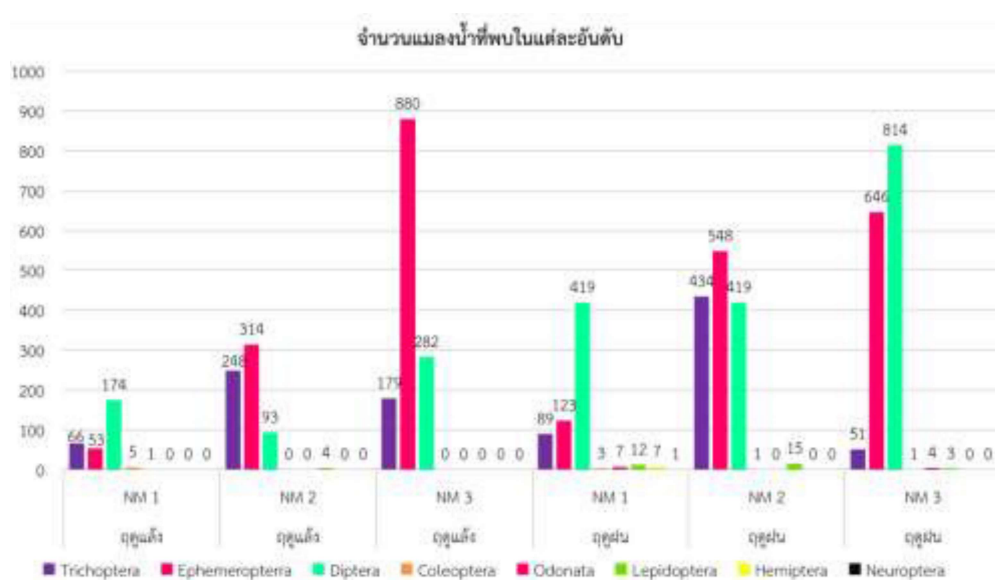
2. วิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายโดยใช้ดัชนี Shannon-Wiener's diversity index และ ความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำด้วยวิธี Pielou's evenness index

3. ประเมินคุณภาพน้ำจากค่าทางด้านกายภาพและเคมีจาก ค่า pH ค่า DO ค่าการนำไฟฟ้า และค่า TDS

สรุปผลการวิจัย

ความหลากหลายของแมลงน้ำ

จากการศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำในลำน้ำแม่มาวทั้งหมด 3 จุด (NM1, NM2, และ NM3) ในฤดูแล้ง และฤดูฝน พบแมลงน้ำทั้งหมด 8 อันดับ 24 วงศ์ จำนวน 5,896 ตัว โดยอันดับที่พบมากที่สุด คือ Ephemeroptera จำนวน 2,564 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.49 รองลงมา คือ อันดับ Diptera จำนวน 2,201 ตัว พบแมลงน้ำที่มีความหลากหลายมากที่สุดในอันดับ Diptera และ Coleoptera จำนวน 5 วงศ์ โดยอันดับ Diptera พบจำนวน 5 วงศ์ ได้แก่ Chironomidae, Tipulidae, Simuliidae, Phychodidae, และ Dolichopodidae และอันดับ Coleoptera พบจำนวน 5 วงศ์ ได้แก่ Limnichiidae, Elmidae, Gyrinidae, Hydraenidae, และ Psephenidae แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 จำนวนแมลงน้ำที่พบในแต่ละอันดับ จากการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำในฤดูแล้ง และฤดูฝน

การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้วิธี BMWP score และ ASPT score

ผลการศึกษานำมาประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้วิธี BMWP score และ ASPT score พบว่าในฤดูแล้ง และฤดูฝน จุด NM1 มีคุณภาพน้ำปานกลาง ซึ่งมีคุณภาพดีกว่าจุด NM2 และ NM3 แสดงให้เห็นว่าในฤดูแล้งบริเวณต้นน้ำถูกรบกวนจากการทำการเกษตรของคนในชุมชนน้อย จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนน้อย ส่วนในฤดูฝนนั้นพบว่าคุณภาพน้ำทั้ง 3 จุด อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสกปรก แสดงให้เห็นว่าบริเวณต้นน้ำอาจเกิดการชะล้างสารเคมีจากดินลงสู่แหล่งน้ำจึงส่งผลให้แหล่งน้ำทั้ง 3 จุด อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสกปรกแสดงดังตารางที่ 2 และ 3



ตารางที่ 2 ตารางแสดงช่วงคะแนน ASPT score เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด ของลำน้ำแม่มาว ในฤดูแล้ง

จุดเก็บตัวอย่าง	ค่า ASPT score	คุณภาพน้ำ
NM1	5.00	คุณภาพน้ำปานกลาง
NM2	4.33	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก
NM3	4.25	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก

ตารางที่ 3 ตารางแสดงช่วงคะแนน ASPT score เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด ของลำน้ำแม่มาว ในฤดูฝน

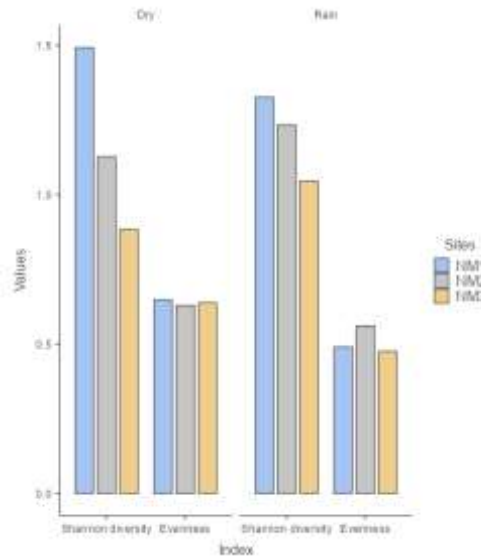
จุดเก็บตัวอย่าง	ค่า ASPT score	คุณภาพน้ำ
NM1	4.45	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก
NM2	4.00	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก
NM3	4.71	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย (ASPT) และคุณภาพน้ำทั่วไป

คะแนนเฉลี่ย	คุณภาพน้ำทั่วไป
1 – 2	น้ำสกปรก
3 – 4	น้ำค่อนข้างสกปรก
5 – 6	น้ำคุณภาพปานกลาง
7 – 8	น้ำคุณภาพค่อนข้างดี
9 – 10	น้ำคุณภาพดี จัดเป็นน้ำสะอาด

หมายเหตุ. จาก การใช้ดัชนีชีวภาพประเมินคุณภาพน้ำและการแพร่กระจายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินบริเวณที่มีการเลี้ยงปลานิลในกระชังในแม่น้ำอุบล จังหวัดสกลนคร (น. 6), โดย นนธวัช ก้อนแพง และปราณีต งามเสน่ห์, ม.ป.ป., อุบลราชธานี: สำนักพิมพ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

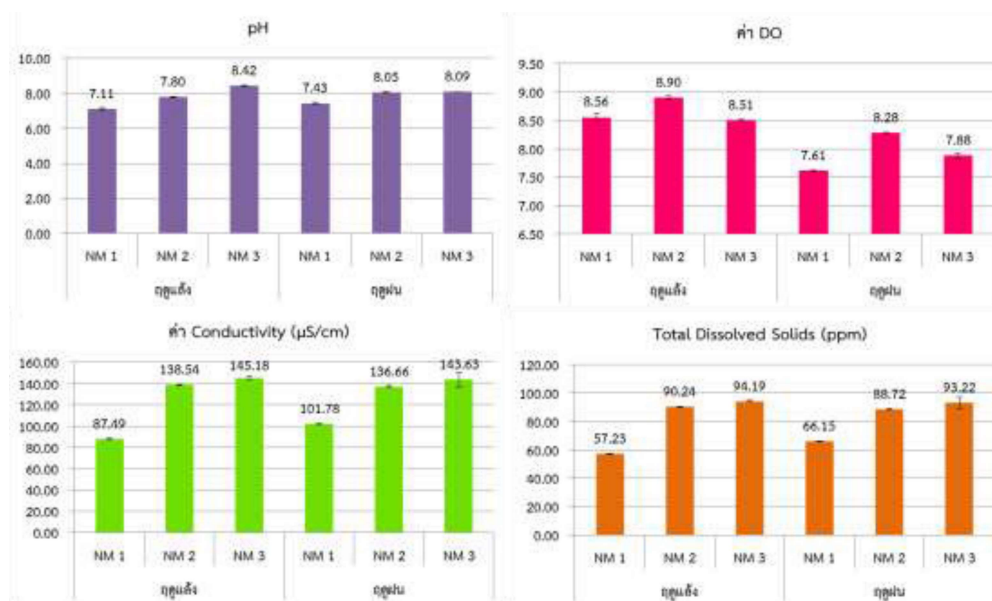
ผลการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำ ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener พบว่า จุด NM1 ทั้ง 2 ฤดูกาล มีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุดในฤดูแล้งมีค่า 1.49 และฤดูฝนมีค่า 1.32 ส่วนจุด NM3 มีค่าต่ำที่สุด โดยฤดูแล้งมีค่า 0.88 และฤดูฝนมีค่า 1.04 สำหรับความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำ จากการศึกษาพบว่า จุดเก็บ NM1 ในฤดูแล้งมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.64 ส่วนในฤดูฝนจุด NM2 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.56 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำ ในฤดูแล้ง และฤดูฝน

คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่างในแต่ละฤดูกาลนั้นพบว่า มีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.11 – 8.42 โดยค่า pH สูงสุดพบที่จุด NM3 ในฤดูแล้ง มีค่าเท่ากับ 8.42 และค่าต่ำสุดพบที่จุด NM1 ในฤดูแล้ง มีค่าเท่ากับ 7.11 ค่า DO มีค่าอยู่ระหว่าง 7.61 – 8.90 mg.l-1 โดยค่าต่ำสุดพบที่จุด NM1 ในฤดูฝน มีค่าเท่ากับ 7.61 mg.l-1 และจุด NM2 ในฤดูแล้งมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 8.90 mg.l-1 ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าอยู่ระหว่าง 87.49 – 145.18 μ S.cm-1 และค่า TDS มีค่าอยู่ระหว่าง 57.23 – 93.22 ppm



ภาพที่ 4 ผลคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีในจุดศึกษาทั้ง 3 จุด ในฤดูแล้งและฤดูฝน



การอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ พบแมลง 8 อันดับ 24 วงศ์ พบความหลากหลายของแมลงน้ำมากที่สุดในอันดับ Diptera, Coleoptera, Trichoptera, Odonata, Hemiptera, Ephemeroptera, Lepidoptera, และ Neuroptera ตามลำดับ และแมลงน้ำที่มีจำนวนมากที่สุดอยู่ในอันดับ Ephemeroptera วงศ์ Baetidae ซึ่งสามารถพบได้ทุกจุดเก็บตัวอย่าง เนื่องจาก มีการกระจายตัวกว้าง สามารถอยู่ได้ในน้ำที่มีคุณภาพดีจนถึงคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 หรือคุณภาพน้ำพอใช้ ตามเกณฑ์ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (Water Quality Index, WQI) (ฐานข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดในประเทศไทย, ม.ป.ป.)

ผลการประเมินคุณภาพน้ำโดยวิธีการ ASPT score พบว่า ในฤดูแล้งจุด NM1 มีคุณภาพน้ำปานกลาง ในขณะที่จุด NM2 และ NM3 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสกปรก แสดงให้เห็นว่า ในฤดูแล้งบริเวณต้นน้ำถูกรบกวนจากการทำการเกษตรของคนในชุมชนน้อยทำให้เกิดการปนเปื้อนน้อย จึงส่งผลให้แหล่งน้ำอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับที่ค่อนข้างสกปรกเมื่อจุดศึกษาเริ่มตั้งอยู่ในเขตชุมชน จึงมีความใกล้เคียงกับการศึกษาของ อานุภาพ เมืองปืด (2557, น. 104) ที่กล่าวว่า แหล่งน้ำจากจุดที่เป็นเขตอุทยานจะมีการรบกวนของมนุษย์น้อย จึงมีผลการประเมินคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ส่วนในฤดูฝนนั้นจะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำทั้ง 3 จุด อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสกปรก อาจมีสาเหตุมาจากบริเวณต้นน้ำเกิดการชะล้างสารเคมีจากดินลงสู่แหล่งน้ำจึงส่งผลให้แหล่งน้ำทั้ง 3 จุด อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสกปรก

ความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำ พบว่า ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ปัจจัยที่ทำให้การกระจายตัวไม่แตกต่างกันนั้นอาจเนื่องมาจากปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และค่า pH ที่มีค่า ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแมลงน้ำมีค่าไม่แตกต่างกัน อีกทั้ง ภัฏญานัฐ สุนทรประสิทธิ์ (2555, น. 23) และ รุ่งนภา ทากันและหัตถพร คุณประดิษฐ์ (2560, น. 129 - 130) ได้กล่าวอีกกว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระจายตัวของแมลงน้ำมีหลายปัจจัย ได้แก่ ฤดูกาล ลักษณะที่อยู่อาศัย ความลึกของน้ำ อัตราการไหลของกระแสน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

จากผลการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลาย จุด NM1 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.3 – 1.4 จุด NM2 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.1 – 1.2 และจุด NM3 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 เนื่องจากจุด NM3 มีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลให้ความหลากหลายของแมลงน้ำลดลง อีกทั้งจุด NM3 เป็นบริเวณที่มีการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์หนาแน่น มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสกปรก จึงส่งผลให้ความหลากหลายของแมลงน้ำลดลงเช่นเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน พบว่า ค่า pH ของแหล่งน้ำทั้ง 3 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 7.11 – 8.42 และค่า DO มีค่าอยู่ระหว่าง 7.61 – 8.90 mg.l-1 ลำน้ำแม่มาวจึงจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (กรมควบคุมมลพิษ, 2561, น. 4 – 7)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาขั้นต้นนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการประเมินคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการสอนรายวิชา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้านการสังเกต และการจำแนกประเภทได้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำให้ครอบคลุมทุกฤดูกาล เพื่อหาความสัมพันธ์ของแมลงน้ำในแต่ละฤดูกาลกับคุณภาพของลำน้ำแม่มาว

รายการอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2561). คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดผิวดิน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ.
- กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์. (2555). การใช้แมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา. *Journal of Community Development Research*, 5(1), 15 – 24.
- กัลป์กร พิราอรอริษา และคณะ. (2556). ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน และการประเมินคุณภาพน้ำในน้ำตกวังเต่า อุทยานแห่งชาติทับลาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดนครราชสีมา. สืบค้นจาก <https://www.dnp.go.th/mfcd3/division/webvichakan/Research/32.pdf>
- กิตติธร ชัยศรี. (2553). การสร้างดัชนีชีวภาพในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยใช้ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ ไออะตอมพื้นท้องน้ำ และแหล่งน้ำในแม่น้ำลาว จังหวัดเชียงราย. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- นฤมล แสงประดับ และคณะ. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดในประเทศไทย. สืบค้นจาก <https://invertebrates.in.th/showfamily.php?fn=Baetidae>
- รุ่งนภา ทากัน และทัตพร คุณประดิษฐ์. (2560). ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายและการกระจายตัวของแมลงน้ำ ร่วมกับคุณภาพน้ำในลำธารต้นน้ำแม่แจ่ม อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว*, 33(1), 117 – 133.
- สุธาสินี อึ้งสูงเนิน. (2558). ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 9(1), 50 – 63.
- อานุกาญ เมืองปืด. (2557). การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของแมลงน้ำและสาหร่ายขนาดใหญ่ในการบ่งชี้คุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่ลาว. *พืชนศาสตร์*, 10(2), 99 – 114.
- Google Maps. (2022). แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด ในลำน้ำแม่มาว จังหวัดเชียงใหม่. สืบค้นจาก <https://www.google.com/maps/place/19%C2%B056'44.4%22N+99%C2%B006'26.4%22E/@19.9456667,99.1051446,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x850ddec6349f5943!8m2!3d19.9456667!4d99.1073333>
- Hudson, J., Hocker, K., and Armstrong, R. H., (2012). *Aquatic Insects in Alaska*. Guangzhou: Everbest Printing.
- McCafferty, W. P. (1981). *Aquatic Entomology*. Boston: Science Books International.
- Mustow, S. E. (2002). Biological monitoring of river in Thailand: Use and adaptation of the BMWP score. *Hydrobiology*, 479, 191 – 229.
- Payakka, A., and Prommi, T. (2014). Aquatic Insects Biodiversity and Water Quality Parameters of Receiving Water body. *Current World Environment*, 9(1), 53 – 58.