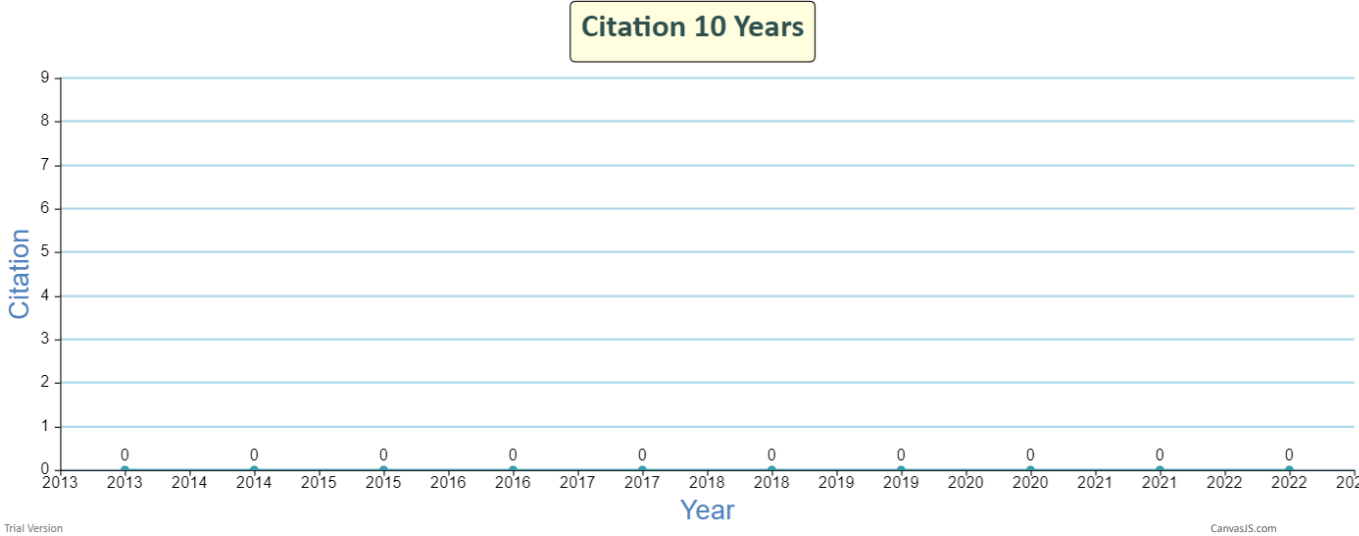


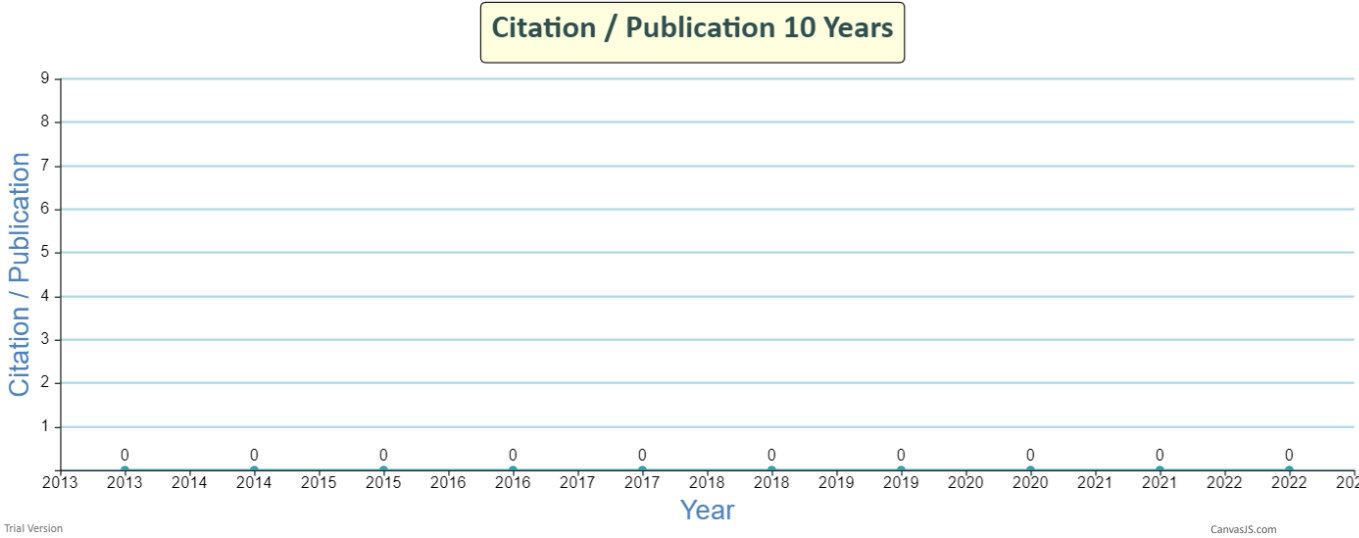
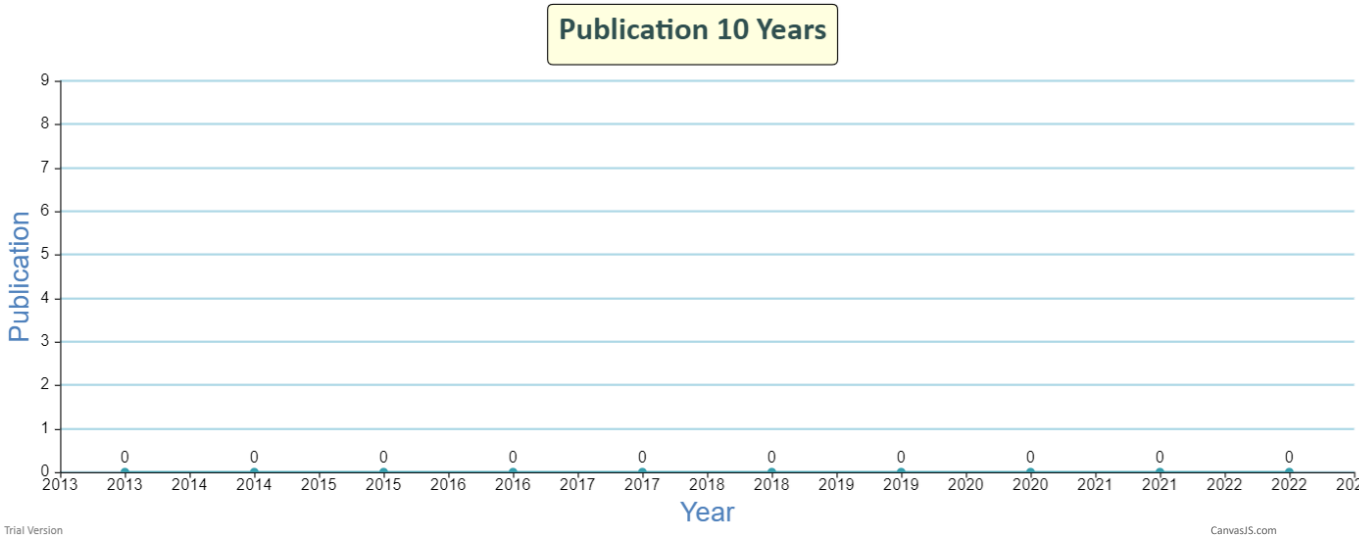
รายละเอียดของวารสาร

ชื่อวารสาร :
Journal Name : Life Sciences and Environment Journal
ชื่อบรรณาธิการ : Assoc. Prof. Dr. Thunwadee Srithawirat
ชื่อย่อของวารสาร :
Abbreviation Name: Life Sci. Environ. J.
ISSN : 2773-9201
E-ISSN : 2730-3527
ที่อยู่สำหรับการติดต่อ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 156 ม.5 ต.พลาญชุมพล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 65000
เจ้าของ : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา / Pibulsongkram Rajabhat University
จำนวนฉบับต่อปี : 2
Email : journal@psru.ac.th
Website : <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/psru>
TCI กลุ่มที่ : 1
สาขาหลักของวารสาร : Physical Sciences
สาขาย่อยของวารสาร : Agricultural and Biological Sciences / Environmental Science
หมายเหตุ : Formerly known as: Rajabhat Journal of Sciences, Humanities and Social Sciences

ข้อมูล Citation และ Publication ของวารสาร

ข้อมูลของวารสาร	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Citation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Publication	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Citation / Publication	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





ที่ อว 0617.8/732



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก 65000

17 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง แจ้งผลพิจารณาบทความ

เรียน อาจารย์ธนวรรณ พิณะเวศน์

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิชาการ เรื่อง ชีตความสามารถในการรองรับด้านกายภาพของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเผยแพร่ในวารสาร Life Sciences and Environment Journal ได้รับการรับรองคุณภาพวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI รอบที่ 4 ครั้งที่ 2 (2564-2567) เป็นวารสารกลุ่มที่ 1 และได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น

บัดนี้ กองบรรณาธิการฯ ได้พิจารณาบทความวิจัยดังกล่าวเห็นว่า บทความของท่านมีคุณภาพทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่ได้ จึงขอแจ้งตอบรับการตีพิมพ์ในวารสาร Life Sciences and Environment Journal ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 ประจำ เดือน กรกฎาคม ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อันวดี ศรีธาวีรัตน์)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



PIBULSONGKRAM RAJABHAT UNIVERSITY

Life Sciences and Environment Journal

สมิทธิ์

ดร.

(ดร. สมิทธิ์)



<https://research.psu.ac.th>

E-ISSN: 2730-3527

P-ISSN: 2773-9201

Vol.22 No.2 July - December 2021



Home / Editorial Team

Editorial Team

Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Thunwadee
Srithawirat

Pibulsongkram Rajabhat
University

Thailand

Editorial Board

Prof. Emer. Dr. Visut Baimai

Mahidol University

Thailand

Prof. Emer. Dr. Peter Brimblecombe

National Sun Yat-Sen University

Taiwan

Prof. Emer. Dr. Pranee Anprung

Chulalongkorn University

Thailand

การเลือกอินสำหรับสมาชิกมีการเปลี่ยนแปลง โปรดศึกษารายละเอียดได้ที่

ลิงก์นี้

Prof. Dr. Mohd Talib Latif	Universiti Kebangsaan Malaysia	Malaysia
Prof. Dr. Mohd Shafiur Rahman	Sultan Qaboos University	Oman
Prof. Dr. Sangvorn Kitthawee	Mahidol University	Thailand
Assoc. Prof. Dr. Chalobol Wongsawad	Chiang Mai University	Thailand
Assoc. Prof. Dr. Charlie Navanugraha	Mahidol University	Thailand
Assoc. Prof. Dr. Dương Minh Lam	Hanoi National University of Education	Vietnam
Assoc. Prof. Dr. Teeraporn Kongbangkerd	Naresuan University	Thailand
Asst. Prof. Dr. Tirthankar Banerjee	Banaras Hindu University	India
Dr. Adrian Roderick Plant	Maharakham University	Thailand
Assoc. Prof. Dr. Khongsak Srikaeo	Pibulsongkram Rajabhat University	Thailand
Assoc. Prof. Dr. Touchkanin Jongjitvimol	Pibulsongkram Rajabhat University	Thailand
Asst. Prof. Dr. Chitsirin Konkong	Pibulsongkram Rajabhat University	Thailand

Ms. Ruttana Naksing

Pibulsongkram Rajabhat
University

Thailand

ส่งบทความ
รับ
(อีเมล ปณ: 12345)

Information

For Readers

For Authors

For Librarians

บทบรรณาธิการ

วารสาร Life Sciences and Environment Journal ซึ่งเป็นวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลการตีพิมพ์/การอ้างอิงของวารสารระดับประเทศในกลุ่มอาเซียน (ASEAN Citation Index: ACI) และฐานข้อมูลระดับชาติ จากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index: TCI) กลุ่ม 1

วารสาร Life Sciences and Environment Journal ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 (ประจำเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2564) ได้พิจารณาคัดเลือกผลงานที่มีคุณภาพในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนทั้งสิ้น 20 บทความ ซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาคุณภาพบทความ (peer review) จึงทำให้แต่ละบทความล้วนมีคุณค่าทางวิชาการ และสามารถนำไปใช้เป็นเอกสารอ้างอิงเพื่อการผลิตผลงานทางวิชาการได้

กองบรรณาธิการและคณะกรรมการจัดทำวารสารฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาคุณภาพบทความ ตลอดจนผู้อ่านและผู้สนใจทุกท่านที่ติดตามผลงานที่ตีพิมพ์ในวารสาร นำผลงานไปอ้างอิงหรือส่งต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนี้ กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับเกียรติและความอนุเคราะห์จากท่านในโอกาสต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัช ศรีชาวีรัตน์

บรรณาธิการ

สัทพจน์
ธม
(ธม ธีว : 1675)

บทความวิจัย

• การประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็ก EVALUATION OF NOISE LEVEL AND NOISE – INDUCED HEARING LOSS OF WORKERS AT STEEL STRUCTURE MAINTENANCE FACTORY	128
• ศักยภาพของเชื้อ <i>BACILLUS</i> SPP. คัดแยกจากดินนาเพื่อควบคุมโรคใบจุดสีน้ำตาล <i>BIPOLARIS</i> SPP. ในข้าว POTENTIAL OF <i>BACILLUS</i> SPP. ISOLATED FROM PADDY SOIL FOR CONTROLLING BROWN SPOT DISEASE, <i>BIPOLARIS</i> SPP., IN RICE	137
• การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบกะปิกุ้งสำเร็จรูป DEVELOPMENT OF PROTOTYPE OF CONVEIENCE SHRIMP PASTE PRODUCT	148
• สภาวะการณ่ระบาดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในโฮสต์กึ่งกลาง จากอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม พ.ศ. 2561 INCIDENTAL SITUATION OF TREMATODE LARVAE IN INTERMEDIATE HOSTS FROM SRISONGKRAM DISTRICT, NAKHON PHANOM PROVINCE, YEAR 2018	158
• การใช้ประโยชน์จากสีของแอคติโนแบคทีเรียที่คัดแยกจากดินรังต่อ-หมาว่าในการย้อมสีเส้นไหม APPLICATION OF THE PIGMENT OF ACTINOBACTERIA ISOLATED FROM THE WASPS-NEST SOIL FOR DYEING SILK FIBERS	166
• การพัฒนาเครื่องป้อนเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับเตาชีวมวล DEVELOPMENT OF BIOMASS FEEDER FOR BIOMASS STOVE (สตีเฟ่น ปิ่น : 16/7/65)	181
• ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของคนงานก่อสร้างทางรถไฟแห่งหนึ่งในจังหวัดน่านบุรี PREVALENCE AND FACTORS RELATED TO WORK-RELATED ACCIDENTS AMONG ELECTRIC RAILWAY CONSTRUCTION WORKERS IN NANTHABURI PROVINCE	192
• การเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตด้านโลจิสติกส์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา บริษัท พี อี เทคโนโลยี จำกัด จังหวัดพิษณุโลก EFFICIENCY ENHANCEMENT AND REDUCING LOGISTICS COST WITH MATHEMATICAL MODEL OF AUTO PART INDUSTRY A CASE STUDY: P.E TECHNIC CO., LTD. IN PHITSANULOK PROVINCE	205

สารบัญ (ต่อ)

• ปริมาณแคโรทีนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระในอะโวคาโด เสาวรส และกระชายดำ จากท้องถิ่นอำเภอเขาชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ CAROTENOID CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES IN AVOCADO, PASSION FRUIT AND BLACK GINGER FROM KHAO KHO DISTRICT, PHETCHABUN PROVINCE AREA ชัชวาลย์ ศรีจันทวงศ์ ขนิษฐา ศรีนวล วิลาสินี สติปัญญา กฤติกา บุณยโชคไพศาล และขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา	216
• การออกแบบและสร้างเครื่องวัดมุมองศาสำหรับเตียงผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองเพื่อป้องกันภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง DESIGN AND BUILD THE ANGLE METER FOR THE BED OF TRAUMATIC BRAIN INJURY PATIENTS TO PREVENT INCREASED INTRACRANIAL PRESSURE อภิรักษ์ พัดสอน และกิตติศักดิ์ คงสีไพร	224
• ผลของการเสริมดอกแคแดง แคแสด และสุพรรณิการ์ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และค่าโลหิตวิทยา EFFECTS OF SESBANIA GRANDIFLORA (L.) DESV., SPATHODEA CAMPANULATE (P.) BEAUV. AND COCHLOSPERMUM REGIUM (L.) ALSTON. FLOWERS SUPPLEMENTATION LAYER DIET ON EGG PRODUCTION, EGG QUALITY AND BLOOD PARAMETERS สุภาวดี แหยมมก สุกัญญา แดงโม สิทธิพร ห่าวหาญ ทัทธนันท์ ไกรธรรม ประภาศิริ ใจม่อง ทศพร อินเจริญ และศิริวรรณ ม่วงทอง	238
• HOST PREFERENCE OF THE PUMPKIN FRUIT FLY, ZEUGODACUS TAU (WALKER) UNDER LABORATORY CONDITIONS ศุภกร กาญจนางกูร และดวงดา จุลศิริกุล	252
• TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL TO EVALUATE THE ADOPTION OF THE INTERNET OF THINGS FOR PLANTING MAIZE พนณา คังวรรณวิทย์ และกนิษฐา แสงกระจ่าง	262
• การประยุกต์ใช้พอลิไดอะเซทิลีนรีเอเจนต์ในระบบโฟลอินเจกชันสเปกโตรโฟโตเมตริกอย่างง่าย สำหรับการวิเคราะห์ไฮออนตะกั่ว APPLICATION OF POLYDIACETYLENE REAGENTS IN SIMPLE FLOW INJECTION SPECTROPHOTOMETRIC SYSTEM FOR DETERMINATION OF LEAD IONS อภิชาติ บุญมาลัย และธนัชร พัฒนารชัย	274
• ปัจจัยทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการอบแห้งลำไย PHYSICAL FACTORS AFFECTING LONGAN DRYING จักรพรรณ์ ผิวสอาด	287
• การออกแบบและทดสอบระบบควบคุมอุณหภูมิเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบโคมพาราโบลา DESIGN AND TESTING TEMPERATURE CONTROLLER SYSTEM OF DOME PARABOLA SOLAR DRYER วิระศักดิ์ จุลภักดิ์ และชานนท์ บุญมีพิพิธ	297

สารบัญ (ต่อ)

• การเพิ่มศักยภาพในการผลิตก๊าซมีเทนจากเส้นใยปาล์ม โดยการปรับปรุงสภาพด้วยเอทานอล ENHANCING THE POTENTIAL OF METHANE PRODUCTION FROM OIL PALM FIBER BY ETHANOL PRETREATMENT	308
• การผลิตและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของโปรตีนไฮโดรไลสจากเนื้อมะลัดข้าว PRODUCTION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM RICE SEED KERNEL	320
• EVALUATION OF TIME-DEPENDENT PERFORMANCE FOR THE 10,000-METRE MINI MARATHON RUNNER VIA NEWTON'S SECOND LAW OF MOTION	332
• วัดความสามารถในการรองรับน้ำหนักกายของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ จังหวัดเพชรบูรณ์ PHYSICAL CARRYING CAPACITY OF THAN THIP WATERFALL, PHETCHABUN PROVINCE	346

วิภาดา ศรี

ดิ

(8 มกคณ ๖๖:๑๖๖)

**ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพของแหล่งท่องเที่ยว
น้ำตกธารทิพย์ จังหวัดเพชรบูรณ์**
**PHYSICAL CARRYING CAPACITY OF THAN THIP WATERFALL,
PHETCHABUN PROVINCE**

ธนาวรรณ พิณะเวณน์* และพรทวี กองร้อย
Thanawan Pinawet* and Pomtawee Kongroy

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ เพื่อนำมากำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ และเปรียบเทียบกับระดับการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันที่เกิดจากกิจกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่ามาตรฐานด้านขนาดเนื้อที่เพื่อรองรับกิจกรรมนันทนาการ (outdoor recreation space standard) ซึ่งเป็นจำนวนเนื้อที่ที่ใช้สำหรับประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวต่อรายบุคคล ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในกิจกรรมการท่องเที่ยวแต่ละประเภท ผลการวิจัยพบว่าขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่เล่นน้ำตก ระยะทางของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ พื้นที่ลานจอดรถ ที่พักนักท่องเที่ยว และห้องอาบน้ำนักท่องเที่ยว ยังไม่ในระดับการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันที่ไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับได้หรือมีระดับผลกระทบต่ำ การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์มีขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพอยู่ในระดับใด สามารถนำมาเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว โดยเฉพาะพื้นที่ทางธรรมชาติที่มีความเปราะบาง เพื่อให้สามารถติดตามระดับการใช้ประโยชน์ที่มีในปัจจุบันให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่

คำสำคัญ: ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ น้ำตกธารทิพย์ การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, Muang District, Phetchabun Province 67000

*corresponding author e-mail: Thanawan_pi@pcru.ac.th

Received: 5 August 2021; Revised: 1 November 2021; Accepted: 3 November 2021

DOI: <https://doi.org/10.14456/lsej.2021.20>

Abstract

This research aims to assess the physical carrying capacity of Than Thip waterfall, and compare the physical carrying capacity and the level of recreational use. This study applied mathematical calculations and analyzed data using outdoor recreation space standard, which is an area for carrying out tourism activities per person on different outdoor activities. The results showed that the physical carrying capacity including the waterfall area, distance of nature trail, parking area, tourist accommodation and bathroom at the current level of utilization does not exceed the carrying capacity or low impact. Determination of the physical carrying capacity showed the level of capacity of the waterfall. This result can be used in tourism management especially fragile natural areas, its ability to monitor the current utilization in accordance with the capacity of the area.

Keywords: Physical carrying capacity, Than thip waterfall, Sustainable tourism

บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวสูง มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญ อีกทั้งยังเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างงาน สร้างรายได้ และสร้างอาชีพให้กับชุมชน องค์การสมการเดินทางและการท่องเที่ยวโลก (World Travel & Tourism Council; WTTC) ได้คำนวณสัดส่วนรายได้จากภาคธุรกิจการท่องเที่ยวต่อ GDP พบว่าไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็นประมาณ 20% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศหรือ GDP (World Travel & Tourism Council, 2020) ปัจจุบันการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติเป็นอีกหนึ่งตัวเลือกที่น่าสนใจของนักท่องเที่ยว ไม่ว่าจะเป็นอุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน ซึ่งอุทยานแห่งชาตินั้นแรกเริ่มจัดตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการรักษาระบบนิเวศที่มีลักษณะเด่นทางธรรมชาติ รวมถึงการรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นพันธุ์พืช หรือสัตว์ป่า ตลอดจนเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าทางด้านวิชาการ และแหล่งนันทนาการด้านการท่องเที่ยว โดยมีปัจจัยดึงดูดนักท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ ความงามตามธรรมชาติของพื้นที่อุทยาน (National Park of National Parks Wildlife and Plant Conservation, 2017) และที่สำคัญ คือกิจกรรมนันทนาการในพื้นที่ธรรมชาติโดยเฉพาะอุทยานแห่งชาติเป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวค่อนข้างมาก ดังจะเห็นได้จากสถิตินักท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2562 มีนักท่องเที่ยวมาเยือนอุทยานแห่งชาติแล้วมากกว่า 100 ล้านคน (National Park Innovation Institute Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation, 2019)

น้ำตกธารทิพย์เป็นแหล่งท่องเที่ยวหนึ่งในอุทยานแห่งชาติเขาค้อ ซึ่งจัดเป็นพื้นที่หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเขาค้อ 1 (น้ำตกธารทิพย์) เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสวยงามทางธรรมชาติและมีความหลากหลายของพืชและสัตว์ จึงทำให้น้ำตกธารทิพย์ได้รับความนิยมสูง เป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกที่หนึ่งของอุทยานแห่งชาติเขาค้อที่ตั้งคูดักท่องเที่ยว และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อุทยานแห่งชาติเขาค้อมีแนวโน้มของจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในอุทยานแห่งชาติเขาค้อที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากสถิตินักท่องเที่ยวปี พ.ศ. 2555 มีจำนวนนักท่องเที่ยวจาก 13,358 คน เพิ่มขึ้นเป็น 24,278 ในปี พ.ศ. 2560 (National Park of National Parks Wildlife and Plant Conservation, 2017) เนื่องจากน้ำตกธารทิพย์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถประกอบกิจกรรมนันทนาการได้หลากหลาย เช่น กิจกรรมเล่นน้ำ เดินป่าศึกษาธรรมชาติ กางเต็นท์พักค้างคืน รวมไปถึงกิจกรรมเข้าค่ายพักแรมของลูกเสือที่มีเป็นประจำทุกปี ทำให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์มีปริมาณค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูการท่องเที่ยว

อย่างไรก็ตาม หากมีปริมาณนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นจนเกิดความยากลำบากในการรองรับได้ของพื้นที่ อาจเกิดปัญหาที่ตามมาจากจำนวนของนักท่องเที่ยวที่มีจำนวนมากขึ้น คือปริมาณขยะมูลฝอย การรบกวนสมดุลของระบบนิเวศ และความแออัด เป็นต้น (Hirunrattanaphong, 2007)

การกำหนดและจัดการขีดความสามารถด้านนันทนาการจึงถือเป็นสิ่งสำคัญในการนำมาเป็นเครื่องมือบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ หรือแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศให้คงคุณค่าทางนิเวศวิทยาและความพึงพอใจในการเยือนแหล่งนันทนาการต่อไป (Ceballos & Heter, 1996) อันจะทำให้แหล่งท่องเที่ยวยังคงความสวยงามตามธรรมชาติ และมีปัจจัยทางกายภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ทำให้นักท่องเที่ยวอยากเข้ามายังแหล่งท่องเที่ยวต่อไป ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาของ Zangphukieo (2020) ที่ศึกษาพบว่า นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวในอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ มีระดับความต้องการองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบด้านพื้นที่ และองค์ประกอบด้านการบริหารจัดการ ในระดับมาก

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่เล่นน้ำตก เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ลานจอดรถ ที่พักที่เป็นลานกางเต็นท์ และห้องอาบน้ำ-ห้องสุขา เพื่อนำมากำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ และเพื่อเป็นแนวทางให้กับแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอื่น ๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้นำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางเพื่อการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวให้มีระดับการใช้ประโยชน์จากกิจกรรมนันทนาการที่สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับได้ อันจะเป็นการช่วยเฝ้าระวัง ติดตาม ผลกระทบที่อาจเกิดกับทรัพยากรทางกายภาพ และชีวภาพ ภายในแหล่งท่องเที่ยวได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจและศึกษาข้อมูลพื้นฐานของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ สำรวจภาคสนาม และศึกษาข้อมูล ทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการประเมินขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ ในการพิจารณากรอบแนวคิดในการกำหนดปัจจัยชี้วัดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ วนอุทยานน้ำตกธารทิพย์

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากงานวิจัยมีการศึกษาหลายปัจจัยทั้งด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก และ กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาในช่วงการวิจัย แสดงดังตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Indicator factors for physical carrying capacity assessment of Than Thip Waterfall

Indicator factors	Sample group
1. Area for Recreational Activities	นักท่องเที่ยว
- playing waterfall area	นักท่องเที่ยว
- nature trails	นักท่องเที่ยว
2. Parking area	นักท่องเที่ยว
3. Tourist accommodation	นักท่องเที่ยว
- Camping Area	นักท่องเที่ยว
4. Shower rooms-Restrooms	นักท่องเที่ยว

Remark The factors were determined according to tourist attractions.

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก (physical carrying capacity) ใช้ค่ามาตรฐานจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดขนาดพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการ และสิ่งอำนวยความสะดวกภายในแหล่งท่องเที่ยว รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถิณักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ ในช่วงฤดูการท่องเที่ยว (ตุลาคม พ.ศ.2561-เมษายน พ.ศ.2562) โดยใช้ ข้อมูลที่เจ้าหน้าที่แหล่งท่องเที่ยวทำการบันทึกจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามายังน้ำตกธารทิพย์ แจนนับ จำนวนนักท่องเที่ยวที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการต่าง ๆ โดยผู้วิจัยและทีมวิจัยเป็นผู้แจ้งนับ รวมทั้ง

การจับเวลาตักน้ำนันทนาการใช้ประโยชน์ และสิ่งอำนวยความสะดวกภายในแหล่งท่องเที่ยวโดยผู้วิจัยและผู้วิจัย

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก (physical carrying capacity) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่ามาตรฐานด้านขนาดเนื้อที่เพื่อรองรับกิจกรรมนันทนาการ (outdoor recreation space standard) (Bureau of Outdoor Recreation, 1970) ซึ่งเป็นจำนวนเนื้อที่ที่ใช้สำหรับประกอบกิจกรรมท่องเที่ยวต่อรายบุคคล ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในกิจกรรมการท่องเที่ยวแต่ละประเภท ซึ่งกิจกรรมบางประเภทอาจต้องกำหนดค่ามาตรฐานเอง โดยค่ามาตรฐานที่กำหนดเองอาจได้มาจากการสังเกตพฤติกรรมการใช้พื้นที่หรือผลงานวิจัยภายใต้เหตุผลอันสมควรสำหรับแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่ง (Faculty of Forestry, 1996) แสดงดังตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Outdoor recreation space standard and indicator factors of physical carrying capacity assessment in Than Thip Waterfall

Indicator factors	Indicator	Standard
1. Area for Recreational Activities	- Playing waterfall area	16 m ² /person ^{1/}
	- Distance of nature trails	15 person / 1 km route ^{2/}
2. Parking area	- Parking area	4 seater private car not less than 12m ² /car ^{3/} Bus 36 seats, not less than 20 m ² /car ^{3/} Motorcycle not less than 2.40 m ² /car ^{3/}
3. Tourist accommodation	- Area covered by the tent	10 m ² / 3 person tent ^{3/}
4. Shower rooms Restrooms	- Number of shower rooms	Number of shower
	- Number of restrooms	Rooms/restrooms

Remark 1/ Florida Department of Environmental Protection Division of Recreation And Parks: Visitor carrying capacity guidelines

2/ Wattanasin & Vejchabutsakorn, (2002)

3/ Measuring area size by researchers

นำข้อมูลที่เก็บในภาคสนามคำนวณจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่ขนาดพื้นที่สามารถรองรับได้ในเวลาเดียวกัน โดยสามารถคำนวณได้จากสูตรการหาขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพ

$$PCC = \frac{A * Rf}{a}$$

โดยที่ PCC = ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (คนต่อพื้นที่ต่อหนึ่งช่วงเวลา)

A = จำนวนเนื้อที่ซึ่งสามารถใช้รองรับกิจกรรมนั้นๆ

a = ค่ามาตรฐานด้านขนาดเนื้อที่เพื่อรองรับกิจกรรมนั้นๆ (Shelby & Colvin, 1982)

Rf = จำนวนรอบที่เปิดให้ใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาที่กำหนด คำนวณได้จากจำนวนชั่วโมง

กำหนดระดับผลกระทบของขีดความสามารถในการรองรับ ออกเป็น 4 ระดับ คือ 1) ระดับมีผลกระทบน้อย มีร้อยละการใช้ประโยชน์น้อยกว่า 50 2) ระดับผลกระทบปานกลาง มีร้อยละการใช้ประโยชน์เท่ากับ 50-80 3) ระดับผลกระทบมาก มีร้อยละการใช้ประโยชน์เท่ากับ 81-100 และ 4) ระดับผลกระทบรุนแรง มีร้อยละการใช้ประโยชน์มากกว่า 100 (Kongkaew et al., 2013) และเปรียบเทียบระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดในปัจจุบันของนักท่องเที่ยวในแต่ละจุด ในธรรมชาติและวิฤภัย เพื่อประเมินสถานภาพขีดความสามารถในการรองรับทางด้านกายภาพ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (physical carrying capacity) ของน้ำตกธารทิพย์ ซึ่งตั้งอยู่ที่หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเขาค้อ ที่ ขค.1 (น้ำตกธารทิพย์) ตำบลบึงน้ำเต้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ณ อุทยานแห่งชาติเขาค้อ พิกัด 02773398 E, 1843343 N มีปัจจัยด้านกายภาพของพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 1 (Figure 1) และมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

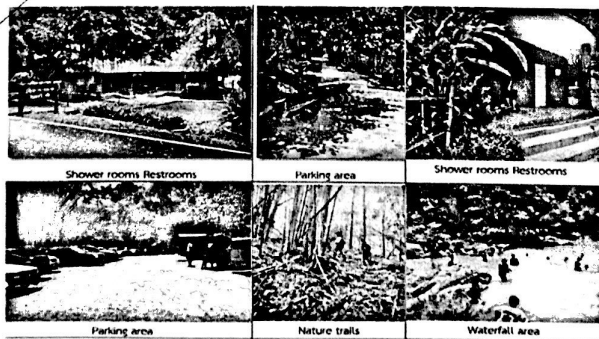


Figure 1 Physical Factor of Than Thip Waterfall

1. พื้นที่การใช้ประโยชน์กิจกรรมนันทนาการ

ปัจจัยชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การใช้ประโยชน์กิจกรรมนันทนาการในพื้นที่น้ำตกธารทิพย์ ได้แก่ พื้นที่เล่นน้ำ ระยะทางของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

1.1 พื้นที่เล่นน้ำตก

น้ำตกธารทิพย์หรืออีกชื่อหนึ่งว่า น้ำตกหมูปูด เป็นน้ำตกชั้นเดียวขนาดใหญ่ มีความสูง 26 เมตร ความกว้าง 30 เมตร มีพื้นที่ที่สามารถเล่นน้ำตกได้ในบางจุด และบางจุดเป็นพื้นที่ที่มีโขดหินมาก มีน้ำตื้นเกินไป ดังนั้นจึงพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่สามารถเล่นน้ำตกได้ นำมาคำนวณหาความสามารถในการรองรับได้ของกิจกรรมเล่นน้ำตก

จากการศึกษาคำมาตรฐานสำหรับพื้นที่ในการเล่นน้ำตกมีค่าเท่ากับ 16 ตารางเมตร/คน และจากการสำรวจและสังเกตการณ์ในภาคสนาม พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้เวลาในการเล่นน้ำตกเฉลี่ย 30 นาที/รอบ/คน ซึ่งทางแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์เปิดให้บริการในการเข้าเยี่ยมชมตั้งแต่เวลา 08.30-16.30 น. ดังนั้น นักท่องเที่ยวจะสามารถเล่นน้ำตกได้ประมาณ 16 รอบ/วัน

จากการสำรวจและประเมินขนาดพื้นที่เล่นน้ำทั้งหมดที่สามารถรองรับกิจกรรมการเล่นน้ำของน้ำตกธารทิพย์ได้ พบว่า มีขนาดพื้นที่ทั้งสิ้น 1,047 ตารางเมตร ดังนั้นเมื่อนำมาคำนวณแล้วพบว่า พื้นที่เล่นน้ำตกของน้ำตกธารทิพย์จะสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ทั้งสิ้น 65 คน/รอบ คิดเป็น 1,040 คน/วัน

เมื่อนำค่า PCC มากำหนดเกณฑ์ระดับผลกระทบจากระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์ เปรียบเทียบกับระดับการใช้ประโยชน์ปัจจุบันที่ได้จากสถิตินักท่องเที่ยวของน้ำตกธารทิพย์ ในช่วงฤดูการท่องเที่ยว (เดือนตุลาคม-เมษายน) มีจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์เฉลี่ย 228 คน/วัน และมีจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) เฉลี่ย 71 คน/วัน ซึ่งสามารถนำมาประเมินระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบันของพื้นที่เล่นน้ำตกธารทิพย์ แสดงดังตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Carrying capacity in utilization of playing waterfall area

Impact level and carrying capacity	PCC in each area (person/day)	Level of average usage in present (person/day)	
		Weekend	Weekday
Low impact (Below CC) < 50%	< 520	228	71
Moderate impact (At & Approaching CC) 50% - 80%	520 - 832		
High impact (Exceeding CC) 81% - 100%	833 - 1,040		
Severe impact (Over CC) >100%	> 1,040		

จากตารางที่ 3 (Table 3) พบว่า ในช่วงวันธรรมดาและวันหยุด มีระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยของพื้นที่เล่นน้ำตกอยู่ที่ 71 คน/วัน และ 228 คน/วัน ตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับการใช้ประโยชน์ที่มีผลกระทบน้อย หรือพื้นที่เล่นน้ำตกของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ยังมีขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวได้อีกมาก

1.2 ระยะทางของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

เส้นทางศึกษาธรรมชาติบริเวณน้ำตกธารทิพย์ หรือที่เรียกกันว่า เนินวัดใจ เป็นเส้นทางที่ต้องเดินขึ้นเขาที่ค่อนข้างลาดชัน มีระดับความสูงประมาณ 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตลอดเส้นทางพบสิ่งมีชีวิตนานาชนิด มีต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ เส้นทางมีลักษณะค่อนข้างลาดชัน และยังไม่มีการเรียนรู้ เช่น ป้ายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ รวมถึงยังขาดป้ายสื่อความหมาย จุดพัก และราวจับในจุดที่อันตราย จึงทำให้เส้นทางศึกษาธรรมชาติของน้ำตกธารทิพย์ยังไม่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว แต่ใช้เส้นทางดังกล่าวในกิจกรรมเดินป่าของนักเรียนที่มาเข้าค่ายพักแรมอยู่เสมอๆ ปี

สำหรับทางเดินมีความกว้างโดยเฉลี่ย 1.20 เมตร มีระยะทาง 1,200 เมตร คิดเป็นขนาดพื้นที่ทั้งสิ้น 1,440 ตารางเมตร และค่ามาตรฐานสำหรับเส้นทางศึกษาธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 15 คน/เส้นทาง 1 กิโลเมตร (Department of Landscape Architecture Chulalongkorn University, 2002) และจากการสำรวจเวลาที่ใช้ในการเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจเฉลี่ย 40 นาที/รอบ ซึ่งทางแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์เปิดให้บริการในการเข้าเยี่ยมชมตั้งแต่เวลา 08.30-16.30 น. ดังนั้น จำนวนรอบการเดินศึกษาธรรมชาติเส้นทางนี้ได้ทั้งสิ้น 12 รอบ/วัน

เมื่อนำมาคำนวณขีดความสามารถในการรองรับได้ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจ พบว่า เส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจจะสามารถรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าไปเยี่ยมชมได้ทั้งสิ้น 180 คน/วัน

เมื่อนำค่า PCC มากำหนดเกณฑ์ระดับผลกระทบจากระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดที่เกิดขึ้นในเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจ จากการเก็บข้อมูลของเจ้าหน้าที่น้ำตกธารทิพย์ พบว่า เส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจมีจำนวนผู้ที่เข้าไปเยี่ยมชมเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ทั้งสิ้น 1,060 คน/ปี หรือ ประมาณ 3 คน/วัน เท่านั้น ซึ่งสามารถนำมาประเมินระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบันของเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจ แสดงดังตารางที่ 4 (Table 4)

Table 4 Carrying capacity in utilization of nature trails

Impact level and carrying capacity	PCC in each area (person/day)	Level of average usage in present (person/day)
Low impact (Below CC) < 50%	< 90	3
Moderate impact (At & Approaching CC) 50% - 80%	90 - 144	
High impact (Exceeding CC) 81%-100%	145 - 180	
Severe impact (Over CC) >100%	> 180	

จากตารางที่ 4 (Table 4) พบว่า ระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบันของเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจ อยู่ที่ 3 คน/วัน ซึ่งเป็นระดับการใช้ประโยชน์ที่มีผลกระทบน้อย หรือเส้นทางศึกษาธรรมชาติเนินวัดใจของแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ยังมีขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวได้อีกมาก

2. พื้นที่ลานจอดรถ

ปัจจัยชี้วัดพื้นที่ลานจอดรถ พิจารณาพื้นที่ลานจอดรถเป็นสำคัญ เนื่องจากพื้นที่ลานจอดรถเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการจำกัดการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว ทั้งนี้จุดท่องเที่ยวที่เดินทางมา น้ำตกธารทิพย์เดินทางมาด้วยยานพาหนะประเภทรถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ และรถทัวร์ ซึ่งหากพื้นที่ลานจอดรถไม่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้เพียงพอ หรือเกินขีดความสามารถของพื้นที่ลานจอดรถที่ทางแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ได้จัดเตรียมไว้ นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ก็จะไม่สามารถจอดรถเพื่อเข้าไปเที่ยวชมแหล่งท่องเที่ยวได้ ซึ่งขนาดของลานจอดรถ (ไม่นับรวมพื้นที่ถนน) จึงถูกนำมาพิจารณาในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยว

จากการศึกษา พบว่า น้ำตกธารทิพย์ได้จัดเตรียมพื้นที่ลานจอดรถไว้สำหรับนักท่องเที่ยวไว้บริเวณด้านหน้าห่างจากด่านเก็บเงินประมาณ 100 เมตร และบริเวณก่อนถึงตัวน้ำตกห่างจากตัวน้ำตก 400 เมตร ซึ่งแบ่งเป็นทั้งจอดรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

พื้นที่จอดรถสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลขนาด 4 ที่นั่ง มีขนาดพื้นที่ทั้งสิ้น 879 ตารางเมตร ขนาดพื้นที่ในการจอดรถยนต์กำหนดไม่น้อยกว่า 12 ตารางเมตร/คัน ดังนั้น จะสามารถจอดรถยนต์ส่วนบุคคลขนาด 4 ที่นั่งได้ 73 คัน/รอบ หรือสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ประมาณ 292 คน/รอบ

พื้นที่จอดรถสำหรับรถทัวร์ขนาด 36 ที่นั่ง ไม่ได้กำหนดพื้นที่สำหรับจอดรถทัวร์เอาไว้ส่วนใหญ่ให้อยู่ตามถนน จึงไม่นับรวมและไม่นำมาคิดคำนวณ

พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ มีขนาดพื้นที่ทั้งสิ้น 176 ตารางเมตร และขนาดพื้นที่ในการจอดรถจักรยานยนต์เท่ากับ 2.40 ตารางเมตร/คัน (จากการวัดขนาดในพื้นที่ของผู้อยู่และสอศคล่องกับ

(Wongpakdee et al., 2009) จะสามารถจอดได้ 73 คัน/รอบ หรือสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ประมาณ 146 คน/รอบ

จากพื้นที่ลานจอดรถทั้ง 3 ประเภทข้างต้น จึงสามารถประเมินได้ว่าพื้นที่ลานจอดรถสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้รวม 438 คน/รอบ

จากการสำรวจ และบันทึกระยะเวลาในการเข้าเยี่ยมชมแหล่งท่องเที่ยว น้ำตกธารทิพย์ ของนักท่องเที่ยว พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้เวลาในการประกอบกิจกรรมเฉลี่ย 90 นาที/คน ดังนั้น จะมีปริมาณการใช้ประโยชน์ของลานจอดรถเฉลี่ยประมาณ 5 รอบ/วัน ซึ่งจะสามารถรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวได้ทั้งสิ้น 2,190 คน/วัน เมื่อนำมาคำนวณจะได้เกณฑ์ระดับผลกระทบจากการใช้ประโยชน์สูงสุด และเปรียบเทียบกับสภาพการใช้ประโยชน์ปัจจุบันที่ได้จากสถิตินักท่องเที่ยวที่เข้าไปท่องเที่ยวในพื้นที่ น้ำตกธารทิพย์ ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว (เดือนตุลาคม-เมษายน) มีจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์เฉลี่ย 228 คน/วัน และจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) เฉลี่ย 71 คน/วัน ดังนั้น จึงสามารถประเมินระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบัน (Number of People at One Time: PAOT) ของพื้นที่ลานจอดรถ แสดงดังตารางที่ 5 (Table 5)

Table 5 Carrying capacity in utilization of parking area

Impact level and carrying capacity	PCC in each area (person/day)	จำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยในปัจจุบัน (person/day)	
		Weekend	Weekday
Low impact (Below CC) < 50%	< 1,095	228	71
Moderate impact (At & Approaching CC) 50% - 80%	1,095 - 1,752		
High impact (Exceeding CC) 81% - 100%	1,753 - 2,190		
Severe impact (Over CC) >100%	> 2,190		

จากตารางที่ 5 (Table 5) สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ลานจอดรถของน้ำตกธารทิพย์ยังมีขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวในช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ และในช่วงวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) ได้อีกมาก

3. ที่พักนักท่องเที่ยว

ปัจจัยชี้วัดด้านที่พักนักท่องเที่ยวของน้ำตกธารทิพย์ พิจารณาจากพื้นที่ลานกางเต็นท์เพียงปัจจัยเดียว เนื่องจากปัจจุบันไม่ได้ให้บริการบ้านพักนักท่องเที่ยว

แหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์จัดพื้นที่ลานกางเต็นท์ไว้ให้บริการกับนักท่องเที่ยว บริเวณหลังศูนย์บริการนักท่องเที่ยว มีขนาดพื้นที่ 723 ตารางเมตร ซึ่งเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์มาตรฐานพื้นที่กางเต็นท์สำหรับนักท่องเที่ยว 10 ตารางเมตร/เต็นท์ 3 คน จะสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้จำนวน 216 คน/วัน

จากรายงานสถิตินักท่องเที่ยวที่พักค้างแรมในเขตน้ำตกธารทิพย์ พบว่า ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนนักท่องเที่ยวที่พักแรมในวันหยุดเฉลี่ย 2 คน/วัน และพักแรมในวันธรรมดาเฉลี่ย 4 คน/วัน (ผู้ที่พักค้างแรมส่วนใหญ่เป็นนักเรียนและคณะครูที่มาเข้าค่ายลูกเสือ)

ดังนั้น ชัดความสามารถในการรองรับได้ของที่พักนักท่องเที่ยวของน้ำตกธารทิพย์ มีค่าเท่ากับ 216 คน/วัน โดยเกณฑ์ระดับผลกระทบจากระดับการใช้ประโยชน์สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบัน (Number of People at One Time: PAOT) ของที่พักนักท่องเที่ยว สรุปได้ว่า จำนวนที่พักลานกางเต็นท์ของน้ำตกธารทิพย์ยังมีเพียงพอสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวได้อีกมาก ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดา แสดงดังตารางที่ 6 (Table 6)

Table 6 Carrying capacity in utilization of tourist accommodation

Impact level and carrying capacity	PCC in each area (person/day)	Level of average usage in present (person/day)	
		Weekend	Weekday
Low impact (Below CC) < 50%	< 108	2	4
Moderate impact (At & Approaching CC) 50% - 80%	108 - 173		
High impact (Exceeding CC) 81% - 100%	174 - 216		
Severe impact (Over CC) >100%	> 216		

4. ห้องอาบน้ำ-ห้องสุขา

ปัจจัยชี้วัดด้านนี้เป็นประเด็นที่สำคัญอย่างหนึ่งในการนำมาใช้ร่วมกับปัจจัยอื่นในการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยว ทั้งนี้ตัวชี้วัดคือจำนวนห้อง และรอบการใช้ต่อช่วงเวลา

จากการสำรวจปริมาณการใช้ห้องน้ำ พบว่า โดยเฉลี่ยมีระยะเวลาในการใช้ประโยชน์ของ
น้กห้องเที่ยวประมาณ 10 นาที/รอบ และแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์ เปิดบริการตั้งแต่เวลา
08.30-16.30 น. ดังนั้น จะมีการใช้ประโยชน์ทั้งสิ้น 48 รอบ/วัน จากการสำรวจ พบว่า จำนวนห้อง
อาบน้ำ และห้องสุขา ที่จัดเตรียมไว้สำหรับน้กห้องเที่ยว ดังนี้

4.1 ห้องสุขา

ห้องสุขาบริเวณน้ำตกธารทิพย์ สามารถรองรับน้กห้องเที่ยวได้ทั้งสิ้น 768 คน/วัน

4.2 ห้องอาบน้ำ

ห้องอาบน้ำ สามารถรองรับจำนวนน้กห้องเที่ยวได้ทั้งสิ้น 720 คน/วัน จากสถิติ
น้กห้องเที่ยวที่เข้าไปในเขตน้ำตกธารทิพย์ ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว (เดือนตุลาคม-เมษายน) มีจำนวน
น้กห้องเที่ยวในช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เฉลี่ย 228 คน/วัน และจำนวน
น้กห้องเที่ยวในช่วงวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) เฉลี่ย 71 คน/วัน โดยเมื่อพิจารณาระดับขีดความสามารถในการ
รองรับเปรียบเทียบกับระดับการใช้ประโยชน์ปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 7 (Table 7)

(อินท ปภิวน)

Table 7 Carrying capacity in utilization of shower rooms-restrooms

Impact level and carrying capacity	Impact level Criteria(person/day)		Weekend (person/day)		Weekday (person/day)	
	Restroom	Shower rooms	Restroom	Shower rooms	Restroom	Shower rooms
Low impact (Below CC) < 50%	< 384	< 360	228	228	71	71
Moderate impact (At & Approaching CC) 50% - 80%	384 - 614	360 - 576				
High impact (Exceeding CC) 81% - 100%	615 - 768	577 - 720				
Severe impact (Over CC) >100%	> 768	> 720				

จากตารางที่ 7 (Table 7) พบว่า ระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบัน (PAOT)
ของห้องสุขา-ห้องอาบน้ำของน้ำตกธารทิพย์ยังมีเพียงพอสำหรับรองรับน้กห้องเที่ยวได้อีกมาก
ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดา

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดเฉลี่ยในปัจจุบัน (PAOT) ที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวหน้าถ้ำธารทิพย์ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เลนน้ำตก พื้นที่ลานจอดรถ ที่พักนักท่องเที่ยว ห้องอาบน้ำ ห้องสุขา มีระดับการใช้ประโยชน์ทั้งวันหยุด และวันธรรมดา ที่ไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับได้อีกมาก และจากการศึกษาจะสังเกตได้จากผลการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับบางค่าที่มีค่ามากเป็นพิเศษ เช่น พื้นที่ลานจอดรถที่มีค่าขีดความสามารถในการรองรับสูงสุดได้ถึง 2,190 คนต่อวัน และตัวเลขที่ดูเหมือนมากเป็นพิเศษนี้ สามารถอธิบายได้ว่า พื้นที่ลานจอดรถที่สามารถรองรับได้ 2,190 คนต่อวัน จากการทราบถึงขนาดพื้นที่ลานจอดรถทั้งหมดภายในแหล่งท่องเที่ยวหน้าถ้ำธารทิพย์ มีขนาดพื้นที่เป็น 1,055 ตารางเมตร โดยแบ่งเป็น ลานจอดรถยนต์ 4 ที่นั่งขนาด 879 ตารางเมตร และพื้นที่ลานจอดรถจักรยานยนต์ขนาด 176 ตารางเมตร เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานการใช้ประโยชน์รถยนต์ส่วนบุคคล 4 ที่นั่ง ไม่น้อยกว่า 12 ตารางเมตร/คัน และรถจักรยานยนต์ ไม่น้อยกว่า 240 ตารางเมตร/คัน จะสามารถรองรับรถยนต์ 4 ที่นั่งได้ ประมาณ 73 คัน และรถจักรยานยนต์ได้ประมาณ 73 คัน ซึ่งความเป็นจริงแล้วนักท่องเที่ยวที่มาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล 4 ที่นั่ง อาจนั่งมาไม่ถึง 4 คน หรืออาจมากกว่า 4 คน ก็สามารถเป็นได้ ในกรณีรถจักรยานยนต์ก็เช่นกัน ดังนั้นเมื่อกำหนดขีดความสามารถในการรองรับสูงสุดออกมาเป็นจำนวนคนที่ 2,190 คน อาจทำให้เมื่อนักท่องเที่ยวเข้ามาในปริมาณสูงสุดนี้จริง การรองรับด้านพื้นที่ลานจอดรถอาจไม่เพียงพอได้ การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านพื้นที่ลานจอดรถจึงควรกำหนดแตกต่างจากปัจจัยชี้วัดอื่น คือเป็นจำนวน คันต่อพื้นที่ ส่วนในกรณีห้องอาบน้ำ-ห้องสุขาที่มีขีดความสามารถในการรองรับอยู่ที่ 720 คนต่อวัน และ 768 คนต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งใช้การคำนวณขีดความสามารถในการรองรับออกมาเป็นตัวเลข เช่นเดียวกับ (Asia Lab and Consulting Company Limited, 2006) ที่ใช้ในการศึกษาในอุทยานแห่งชาติน้ำตกเอราวัณ ซึ่งการศึกษาใช้ระยะเวลาที่เปิดให้ให้บริการ และเวลาในการใช้ห้องน้ำห้องสุขาของนักท่องเที่ยวเป็นเวลาที่รอบรองทำให้ได้ค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านห้องอาบน้ำ-ห้องสุขาออกมาเป็น 720 คนต่อวัน และ 768 คนต่อวัน ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าเวลานำเอาเวลาในการเปิดให้บริการทั้งหมดมาคำนวณ อาจทำให้ไม่สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์จริง เนื่องจากนักท่องเที่ยวไม่ได้ใช้ห้องน้ำ-ห้องสุขาต่อเนื่องกันตลอดเวลา ตลอดการเปิดทำการของน้ำตกธารทิพย์ แต่จะใช้แค่ช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น และโดยมากจะเป็นเวลาที่คนส่วนใหญ่ต้องการใช้ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนี้เพื่อให้เกิดความแม่นยำมากที่สุด อาจจะต้องระบุให้ได้ว่าช่วงเวลาใดมีการใช้ประโยชน์ห้องอาบน้ำ-ห้องสุขาหนาแน่นที่สุด สอดคล้องกับ Ramanpong et al. (2016) ที่ศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านห้องสุขาของลานกางเต็นท์ลานสน อุทยานแห่งชาติภูสอยดาว พบว่า ช่วงเวลาที่เปิดให้บริการห้องสุขา คือ 24 ชั่วโมง เป็นค่าที่ไม่ได้ใกล้เคียงกับการใช้ประโยชน์จริง เพราะไม่ว่านักท่องเที่ยวหรือบุคคลทั่วไปต่างก็ไม่ได้ใช้

ห้องสุขาต่อเนื่องกันตลอด 24 ชั่วโมง แต่จะมีช่วงเวลาที่คนส่วนใหญ่ต้องการใช้ในเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งการศึกษาที่สร้างความแม่นยำขึ้นของข้อมูลจึงต้องระบุให้ได้ถึงช่วงเวลาการใช้ประโยชน์ที่หนาแน่นมากที่สุด เพื่อใช้เป็นช่วงเวลาในการคำนวณต่อไป ซึ่งถ้าสามารถระบุได้จะทำให้สามารถกำหนดขีดความสามารถในการรองรับของห้องสุขาได้ชัดเจน แม่นยำมากขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพในครั้งนี้นำให้ทราบ ว่าแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์มีขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพอยู่ในระดับใด สามารถนำมาเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวโดยเฉพาะพื้นที่ทางธรรมชาติที่มีความเปราะบาง เพื่อให้สามารถติดตามระดับการใช้ประโยชน์ที่มีในปัจจุบันให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่ใช้ประโยชน์พื้นที่ที่มีจำนวนมาก ย่อมส่งผลต่อทรัพยากรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความเสียหายของพื้นที่ธรรมชาติจากการใช้ประโยชน์นั้นหนาแน่นและการท่องเที่ยวที่เกิดขึ้น แท้จริงแล้วเป็นผลกระทบทางนิเวศซึ่งมีความซับซ้อนเกี่ยวเนื่องกัน ทั้งดิน พืชพรรณ สัตว์ป่า แหล่งน้ำ โดยหนึ่งในกิจกรรมนั้นหนาแน่นการที่พื้นที่นิยมและสร้างผลกระทบให้พื้นที่อย่างมาก นั่นคือ กิจกรรมการพักแรมด้วยเต็นท์ (Hammit & Cole, 1987) ผลกระทบจากกิจกรรมนั้นหนาแน่นการเป็นสิ่งที่แปรผันสูง กล่าวคือ ยิ่งมีกิจกรรมนั้นหนาแน่นการในแหล่งท่องเที่ยวมาก ยิ่งก่อให้เกิดผลกระทบมาก และยิ่งถ้าเป็นผลกระทบจากกิจกรรมการพักแรมด้วยเต็นท์ ยิ่งเป็นอันตรายต่อทรัพยากรในแหล่งท่องเที่ยว (Cole & Monz, 2004) ซึ่งกิจกรรมนั้นหนาแน่นการที่สำคัญอย่างหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์ คือ การเข้าค่ายพักแรมของโรงเรียนภายในจังหวัดที่จัดขึ้นทุกปี โดยในแต่ละปีจะมีโรงเรียนมากกว่า 10 โรงเรียน และเวียนเข้ามาประกอบกิจกรรมเข้าค่ายพักแรม กิจกรรมดังกล่าวอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ ทั้งด้านเสียงดังรบกวน ปริมาณขยะ และผลต่อทรัพยากรทางชีวภาพจากกิจกรรมการเดินป่า ในการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่จึงควรมีการศึกษาวัดขีดความสามารถในการรองรับการด้านชีววิทยา ด้านสิ่งแวดล้อม ร่วมด้วย (Wongsawat et al., 2020)

ดังนั้น การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นหนาแน่นการจึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือให้นักจัดการพื้นที่ทราบถึงระดับการใช้ประโยชน์เป็นจำนวนคนต่อพื้นที่โดยการคำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับด้านนั้นหนาแน่นการมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้ประโยชน์กับขนาดพื้นที่ประกอบกิจกรรมและมีความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาความสมบูรณ์ของทรัพยากรภายในพื้นที่ธรรมชาติกับคุณภาพของประสบการณ์นั้นหนาแน่นการ (Manning, 2011)

สิ่งที่สำคัญ และค่อนข้างยากลำบากในการจัดการทรัพยากรนั้นหนาแน่นการ คือการที่จะกำหนดความจุที่เหมาะสมที่สุดของแหล่งนั้นหนาแน่นการได้อย่างไร ต้องมีนักท่องเที่ยวที่คิดถึงจะเป็นปริมาณที่มากเกินไป ซึ่งการจัดการที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงจึงต้องอาศัยการจัดเตรียมข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องในการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับ (Shelby & Colvin, 1982) สำหรับแนวความคิดในการหามาตรฐานและตัววัดขีดความสามารถในการรองรับได้ สำหรับแหล่งท่องเที่ยวคือระดับที่เหมาะสมของ

การขยายตัวของการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวหนึ่งๆ แต่การกำหนดเกณฑ์วัด (criteria) นั้น ไม่แน่นอน แตกต่างกันไปตามพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น (Asia Lab and Consulting Company Limited, 2006)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพของแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์ในครั้งนี้ ในส่วนของพื้นที่การใช้ประโยชน์กิจกรรมนันทนาการ ได้แก่ พื้นที่เล่นน้ำตก ระยะทางของเส้นทางศึกษา ธรรมชาติ มีระดับผลกระทบน้อย (Below CC) < 50% นั้นหมายถึงยังมีขีดความสามารถในการรองรับได้ ของกิจกรรมนันทนาการอีกมาก การใช้พื้นที่ลานจอดรถ มีระดับผลกระทบน้อย (Below CC) < 50% การใช้ประโยชน์ที่พิกัดท่องเที่ยวที่เป็นลานกางเต็นท์ มีระดับผลกระทบน้อย (Below CC) < 50% และการ ใช้ประโยชน์ห้องอาบน้ำ-ห้องสุขา มีระดับผลกระทบน้อย (Below CC) < 50% ถึงแม้ว่าการประเมินขีด ความสามารถในการรองรับด้านกายภาพในครั้งนี้ปัจจัยชี้วัดต่าง ๆ ของแหล่งท่องเที่ยวน้ำตกธารทิพย์จะไม่ เกินขีดความสามารถในการรองรับได้ แต่ก็ยังคงต้องเฝ้าระวังในรูปแบบการประกอบกิจกรรมที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะ กิจกรรมเข้าค่ายพักแรม ที่เป็นกิจกรรมที่มีปริมาณคนเข้าใช้ประโยชน์มากในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ซึ่งอาจเกิดผลกระทบในเรื่องของเสียงรบกวนจากกิจกรรมการใช้เครื่องเสียง และผลกระทบต่อ ทรัพยากรทางชีวภาพจากกิจกรรมการเดินป่าของนักท่องเที่ยว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ พื้นฐานของประเทศ โครงการวิจัยเรื่อง ขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการของอุทยาน แห่งชาติเขาค้อ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่พื้นที่หน่วยพิทักษ์ อุทยานแห่งชาติเขาค้อ 1 (น้ำตกธารทิพย์) อุทยานแห่งชาติเขาค้อ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการ ดำเนินงานวิจัยในภาคสนาม และขอขอบพระคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่อนุญาตให้ สามารถดำเนินการวิจัยในพื้นที่หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเขาค้อ 1 (น้ำตกธารทิพย์) ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Asia Lab and Consulting Company Limited. The project to study carrying capacity of Erawan National Park, Kanchanaburi Province; 2006.
- Bureau of Outdoor Recreation. Outdoor Recreation Space Standard. U.S.A; 1970.
- Ceballos L, Heter. Tourism ecotourism and protected areas. IUCN Publication Service Unit. Gland, Switzerland; 1996.

- Cole DN, Monz CA. Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites. *Environmental Management* 2004;70:73-84.
- Faculty of Forestry. Documents outdoor recreation and nature interpretation. Faculty of Forestry, Kasetsart University. Bangkok; 1996.
- Florida Department of Environmental Protection Division of Recreation and Parks. Visitor carrying capacity guidelines document; 2020.
- Hammit WE, Cole DN. *Wildland recreation*. A Wiley-Interscience publication, USA; 1987.
- Hirunrattanaiphong H. Community participation guidelines for solid waste management from tourism activities in Khao Kitchakut National Park. Research papers, National Research Council of Thailand; 2007.
- Kongkaew C, Butrat P, Pongsuwan N, Boupech P. Carrying capacity and tourism management measures for shallow reef at Khai Nok Island, Phangnga Province. *Environment and Natural Resources Journal* 2013;11(1):70-87.
- Manning RE. *Studies in outdoor recreation*. Oregon State University Press, USA; 2011.
- National Park Innovation Institute Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation. Recorded tourists report 2013-2019. Available at: <http://portal.dnp.go.th/Content/rescue?contentId=17712>. Accessed January 19, 2017.
- National Park of National Parks Wildlife and Plant Conservation. Tourist statistics of Khao Kho National Park. Available at: Accessed <http://portal.dnp.go.th/Content/nationalpark?contentId=3719>. Accessed 8 September 2019.
- Ramanpong J, Phongkhiao N, Emphandhu D. Determination of recreation carrying capacity of Lan Son Camping Area, Phu Soi Dao National Park. *Thai Journal of Forestry* 2016;35(2):78-88.
- Shelby B, Colvin R. Encounter Measures in carrying capacity research. actual, reported, and diary contacts. *Journal of Leisure Research* 1982;14(4):350-360.
- Shelby B, Heberlein TA. *Carrying capacity in recreation setting*. Oregon State University Press, USA; 1986.
- Wattanasin P, Vejchabutsakorn S. Educational project for the development of ecotourism Tarutao national park. Final Report, Faculty of Architecture. Department Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University; 2002.
- Wongpakdee B, Pukngam S, Thanakarn N. Recreational carrying capacity of Khao Chamao Khao Wong National Park. *Environment and Natural Resources Journal* 2009;7(1):94-109.
- Wongsawat S, Keawuthai K, Thaithong N, Khunrit M, Phromana J. The psychological carrying capacity of tourism in Ban Namrad Water-Source Forest, Bann Tumneab Sub District, Suratthani Province. *Suratthani Rajabhat Journal* 2020;7(2):219-258.
- World Travel and Tourism Council. *Travel and tourism: Progress and priorities*. Brussels: WTTC; 2020.
- Zangphukieo N. The eco-tourism management of Khao Kho district in Phetchabun Province. *NEU Academic and Research Journal* 2020;10(3):256-278.