

Physical and Facilities Carrying Capacity of Le Stegodon Cave Satun Province

Kanokwan kaewuthai^{1*}

Hathairat Sawasdee²

Janyawath Sutumma³, Jittasak Putjorn⁴, Thanawat Dokchan⁵, Tipsuda Putjorn⁶,

Supparat Sangchatkaew⁷, Rachakorn Wachirasirodom⁸, Thanakrit Sangchoey⁹,

Pit Jitpakdee¹⁰, Apalai Suksamran¹¹, and Kulwadee Kullapakphong¹²

Received: 17/06/2024, Revised: 12/11/2024, Accepted: 09/12/2024

Abstract

This research article evaluates the physical and facility carrying capacity of Le Stegodon Cave in Satun Province. Using a mixed-method research approach. Data were collected from 10 experts and academics through a survey form to assess physical and facility potential. The results indicated that the utilization levels of the Geopark exhibition, restrooms, long-tail boats and minibuses were appropriate for the physical carrying capacity and available facilities. However, the utilization levels of kayaking, homestays and parking areas were lower than the physical carrying capacity and facilities. More importantly, the number of tourists should be regulated in accordance with the site's carrying capacity to prevent potential negative impacts from tourism.

¹ Faculty of Agricultural Technology, Phuket Rajabhat University, E-mail: kanokwan.t@pkru.ac.th

² Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, E-mail: hathairat_sa@mutto.ac.th

³ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: Janyawath.s@gmail.com

⁴ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: putjorn_j@su.ac.th

⁵ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: dokchan_t@su.ac.th

⁶ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: putjorn_t@su.ac.th

⁷ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: sangchatkaew_s@su.ac.th

⁸ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: wachirasirodom_a@su.ac.th

⁹ Faculty of Management Science, Silpakorn University, E-mail: sangchoey_t@su.ac.th

¹⁰ College of Administrative Science, Maejo University, E-mail: pit@mju.ac.th

¹¹ Faculty of Liberal Arts, Maejo University, E-mail: apalai_suk@hotmail.com

¹² Independent Researcher, E-mail: kulwadee.mink@gmail.com

* Corresponding Author, E-mail: kanokwan.t@pkru.ac.th

Keywords: Potential assessment, Carrying capacity, Le Stegodon Cave

ความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกใน แหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล

กนกวรรณ แก้วอุไทย^{1*}

หทัยรัตน์ สวัสดิ์²

จรรยาบรรณ สุธรรมมา³ จิตศักดิ์ พุฒจรรย์⁴ ธนวรรษ ดอกจันทร์⁵ ทิพย์สุดา พุฒจรรย์⁶

ศุภรัตน์ แสงฉัตรแก้ว⁷ รชกร วชิรสิโรดม⁸ ธนกฤต สังข์เฉย⁹

พิชญ์ จิตต์ภักดี¹⁰ อาภาลัย สุขสำราญ¹¹ และกุลวดี กุลพัทพรพงษ์¹²

วันรับบทความ: 17/06/2567, วันแก้ไขบทความ: 12/11/2567, วันตอบรับบทความ: 09/12/2567

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล ด้วยการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสม (Mix Method) ทำการรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการจำนวน 10 คน ใช้แบบสำรวจและประเมินศักยภาพทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นเครื่องมือวิจัย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นิทรรศการเกี่ยวกับ Geopark ห้องสุขา จำนวนเรือหางยาว และรถสองแถวรับส่งนักท่องเที่ยว มีระดับการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ในขณะที่เส้นทางพายเรือคายัค โฮมสเตย์ และลานจอดรถยนต์ มีระดับการใช้ประโยชน์ที่ต่ำกว่าความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก อย่างไรก็ตามควรมีการกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับความสามารถ

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อีเมล : kanokwan.t@pkru.ac.th

² คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก อีเมล : hathairat_sa@rmutto.ac.th

³ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : Janyawath.s@gmail.com

⁴ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : putjorn_j@su.ac.th

⁵ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : dokchan_t@su.ac.th

⁶ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : putjorn_t@su.ac.th

⁷ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : sangchatkaew_s@su.ac.th

⁸ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : wachirasirodom_a@su.ac.th

⁹ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล : sangchoey_t@su.ac.th

¹⁰ วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อีเมล : pit@mju.ac.th

¹¹ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อีเมล : apalai_suk@hotmail.com

¹² นักวิจัยอิสระ อีเมล : kulwadee.mink@gmail.com

* Corresponding Author อีเมล : kanokwan.t@pkru.ac.th

ในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการท่องเที่ยว

คำสำคัญ: การประเมินศักยภาพ, ความสามารถในการรองรับ, ถ้ำเสเตโกดอน

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยนำมาซึ่งรายได้ การสร้างงานและอาชีพให้แก่คนในชุมชน ตลอดจนการยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในท้องถิ่น และยังก่อให้เกิดการลงทุนในธุรกิจต่าง ๆ ด้านการบริการและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว เช่น ธุรกิจนำเที่ยว โรงแรมที่พัก ร้านอาหาร และการเดินทางขนส่ง (สาโรจน์ สามารถ, ฤเดช เกิดวิชัย และดวงสมร โสภณธาดา, 2565) โดยจากรายงานของ The World Travel and Tourism Council (2020) กล่าวว่าสัดส่วนรายได้จากภาคธุรกิจการท่องเที่ยวของประเทศไทยต่อของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการท่องเที่ยวมีส่วนในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ สำหรับการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความนิยมอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2565 มีนักท่องเที่ยวเดินทางท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติจำนวน 17,175,542 คน (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2566).

ถ้ำเสเตโกดอน ตั้งอยู่ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล เป็นถ้ำหินปูนที่เกิดจากการละลายและอิทธิพลจากระดับน้ำทะเลขึ้น-ลง มีปากทางเข้าถ้ำ 2 ทาง ภายในถ้ำเสเตโกดอนมีเส้นทางท่องเที่ยวระยะทางรวม 2,569.62 เมตร ถือเป็นถ้ำที่มีความยาวที่สุดในประเทศไทยซึ่งได้มีการส่งเสริมให้มีการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวด้านธรณีวิทยาและชีววิทยาของจังหวัดสตูล โดยยูเนสโก (UNESCO) ได้รับรองให้อุทยานธรณีสตูล (Satun Geopark) เป็นอุทยานธรณีโลก หรือ Satun UNESCO Global Geopark แห่งแรกของประเทศไทย และเป็นแหล่งที่ 5 ของอาเซียน ครอบคลุมพื้นที่ 2,597.21 ตารางกิโลเมตร ซึ่งครอบคลุมถึงพื้นที่ถ้ำเสเตโกดอนด้วย ยური โชคสวนทรัพย์ (2565) ถ้ำเสเตโกดอนรองรับนักท่องเที่ยวได้ 20-26 วันต่อเดือน รับนักท่องเที่ยวได้ครั้งละสูงสุดไม่เกิน 80 คน ทั้งนี้จากความนิยมในการท่องเที่ยวธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มที่อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่และระบบนิเวศของแหล่งท่องเที่ยวจนทำให้เสื่อมโทรมลง ซึ่งปัจจุบันถ้ำเสเตโกดอนไม่สามารถควบคุมปริมาณนักท่องเที่ยวในช่วงเทศกาลและวันหยุดยาวได้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ ทำให้พื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกไม่เพียงพอต่อการรองรับปริมาณนักท่องเที่ยว อีกทั้งยังขาดงบประมาณและการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและเพียงพอรวมถึงการบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ให้สามารถรองรับการใช้ประโยชน์ได้ (จิตศักดิ์ พุฒจร และคณะ, 2566) ซึ่งปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขและเร่งหามาตรการในการควบคุมเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการ (Recreation Carrying Capacity) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบทางด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการที่จะเกิดขึ้นกับพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว โดยเป็นการศึกษาระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดของมนุษย์ด้านนันทนาการซึ่งพื้นที่สามารถรองรับได้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์นั้นจะต้องไม่เกินระดับการเปลี่ยนแปลงที่ระบบนิเวศ

หรือสภาพแวดล้อมในพื้นที่ยอมรับได้ หรือค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ และในขณะเดียวกันก็ยิ่งให้ประสบการณ์ที่มีคุณภาพแก่นักท่องเที่ยว (Camp & Fraser, 2012) โดยขีดความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการแบ่งออกเป็น ด้านชีวกายภาพหรือด้านนิเวศวิทยา (Biophysical or Ecological Carrying Capacity) ด้านกายภาพ (Physical Carrying Capacity) ด้านจิตวิทยา (Psychological Carrying Capacity) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social Carrying Capacity) (Emphandhu & Polpiwat, 2006) ในการศึกษาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก เนื่องจากเป็นแนวคิดสำคัญในการจัดการแหล่งท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการท่องเที่ยวหนาแน่น ซึ่งช่วยให้สามารถจัดการการใช้ทรัพยากรและป้องกันผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์จากการท่องเที่ยวได้ เป็นการพิจารณาถึงจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุด ภายในแหล่งท่องเที่ยวบริเวณถ้าเลสเตโกดอนในพื้นที่รองรับการใช้ประโยชน์ได้ เพื่อประเมินระดับการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันของพื้นที่ เปรียบเทียบกับขีดความสามารถในการรองรับอันจะเป็นประโยชน์ต่อนักจัดการแหล่งท่องเที่ยว สามารถวางแผนการจัดการ ควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวและปริมาณการใช้ประโยชน์ ป้องกันผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยว สร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับนักท่องเที่ยว อย่างสมดุลและเกิดความยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้าเลสเตโกดอน จังหวัดสตูล

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจโดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา ทำการประเมินความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้าเลสเตโกดอน จังหวัดสตูล

ขอบเขตด้านสถานที่ ถ้าเลสเตโกดอน ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ศึกษา 10 เดือน (มิถุนายน-กันยายน 2566)

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรองรับ

แนวคิดเรื่องของขีดความสามารถในการรองรับได้ ถูกพัฒนามาจากแนวคิดด้านการจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติเพื่อการอนุรักษ์สัตว์ป่าในปี ค.ศ. 1916 โดยการขยายมุมมองด้านระบบนิเวศของสัตว์ป่าสู่การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อยกระดับการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติให้เป็นยุทธศาสตร์การจัดการที่ยั่งยืนในระดับสากล จนในปี ค.ศ. 1968 ได้มีการพัฒนาแนวคิดของขีดความสามารถในการรองรับได้

ท่องเที่ยว (Tourism Carrying Capacity: TCC) ซึ่งระบุไว้ใน The US Wild and Scenic Rivers Act แนวคิดดังกล่าวถูกนำมาใช้วางแผนจัดการพื้นที่แหล่งนันทนาการกลางแจ้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ในปี ค.ศ. 1973 โดยมีการกล่าวถึงการใช้ประโยชน์ของผู้มาเยือนและคุณค่าของอุทยานแห่งชาติ และให้ทุกอุทยานแห่งชาติในอเมริกาวางแผนจัดการขีดความสามารถในการรองรับได้ในแผนการจัดการทั่วไปของอุทยานแห่งชาติ

จากการรวบรวมและสรุปแนวคิดจากงานวิจัยและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และการจัดการพื้นที่ท่องเที่ยว มีการศึกษากันอย่างแพร่หลายในสาขาการจัดการท่องเที่ยว สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งนิยามและหลักการเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) นี้มักพบในงานวิจัยด้านการจัดการพื้นที่ท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นถึงการรักษาสสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว โดย Mathieson and Wall (1982) นักวิจัยทั้งสองได้นิยามขีดความสามารถในการรองรับการท่องเที่ยวว่าเป็น “จำนวนสูงสุดของการใช้ทรัพยากรเพื่อการท่องเที่ยวในพื้นที่หนึ่ง โดยที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายที่ไม่สามารถแก้ไขได้ต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และคุณภาพการใช้ชีวิตของชุมชนในพื้นที่” ส่วน Shelby and Heberlein (1986) ได้เสนอกรอบการวิเคราะห์โดยแบ่งขีดความสามารถในการรองรับเป็นหลายมิติ ได้แก่ ความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (Physical Carrying Capacity), ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Carrying Capacity), และด้านจิตวิทยา (Psychological Carrying Capacity) ซึ่งแต่ละด้านมีเกณฑ์เฉพาะในการประเมินที่แตกต่างกันไปตามสถานการณ์และความต้องการของพื้นที่ ในขณะที่ Butler (1996) ได้ขยายแนวคิดนี้ โดยชี้ว่า ขีดความสามารถในการรองรับมีความหลากหลายและซับซ้อน อาจต้องพิจารณาทั้งในแง่ของ “ความสามารถทางกายภาพ” (พื้นที่หรือทรัพยากร) “ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม” (ขีดจำกัดของระบบนิเวศที่สามารถรองรับกิจกรรมท่องเที่ยว) และ “ความสามารถด้านสังคมและจิตวิทยา” (ขีดจำกัดของการตอบสนองเชิงบวกจากนักท่องเที่ยวและคนในท้องถิ่น)

ขีดความสามารถในการรองรับการท่องเที่ยวด้านกายภาพ หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่เนื้อที่หรือพื้นที่สามารถรองรับการใช้ประโยชน์ โดยยังสามารถเอื้อให้เกิดกิจกรรมนันทนาการตามต้องการได้ ซึ่งแปรผันไปตามลักษณะของกิจกรรมนันทนาการและประเภทของแหล่งท่องเที่ยว ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ เป็นการพิจารณาถึงระดับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการที่เน้นขนาดพื้นที่ที่ใช้ในการรองรับกิจกรรมนันทนาการ/การท่องเที่ยวในช่วงเวลาหนึ่งเป็นหลัก โดยพิจารณาจากขนาดเนื้อที่ที่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการได้ประกอบกับค่าขนาดเนื้อที่มาตรฐานในการประกอบกิจกรรมนันทนาการแต่ละประเภท ซึ่งขนาดเนื้อที่มาตรฐานในการประกอบกิจกรรมนันทนาการจะมีหน่วยเป็น ขนาดเนื้อที่ต่อการประกอบกิจกรรมรายบุคคล หรือหน่วยอุปกรณ์ หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โดยค่ามาตรฐานนี้ อาจได้จากการสังเกตพฤติกรรม งานวิจัย หรือเอกสารตำรา หรืออาจกำหนดขึ้นภายใต้เหตุผลอันเหมาะสม เช่น กิจกรรมอาบแดดแต่ละคน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (ดร.รชนี เอมพันธุ์, 2549)

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

ทั้งนี้ PCC หมายถึง ชีตความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (คนต่อพื้นที่ต่อหนึ่งช่วงเวลา)

A หมายถึง จำนวนเนื้อที่ซึ่งสามารถใช้รองรับกิจกรรมนั้นๆ

a หมายถึง จำนวนเนื้อที่ที่นักท่องเที่ยวจำเป็นต้องใช้ประกอบกิจกรรม (หน่วยเป็น พื้นที่ต่อคน)

Rf หมายถึง จำนวนรอบที่เปิดให้ใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาที่กำหนด

โดย Rf สามารถคำนวณได้จาก จำนวนชั่วโมงที่เปิดทำการหรือเปิดให้ใช้ประโยชน์ได้ (TT) ต่อจำนวนเวลาที่ต้องการใช้ในการประกอบกิจกรรมแต่ละครั้ง (Ta) ดังนี้

$$Rf = \frac{TT}{Ta}$$

โดยสามารถจำแนกระดับการใช้ประโยชน์ได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับการใช้ประโยชน์ต่ำกว่าขีดความสามารถในการรองรับได้ (Below cc) มีปริมาณการใช้ประโยชน์จากนักท่องเที่ยวน้อยกว่าร้อยละ 50% ของจำนวนพื้นที่ที่สามารถรองรับได้สูงสุด

- ระดับการใช้ประโยชน์ระดับการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม (Approaching cc) มีปริมาณการใช้ประโยชน์จากนักท่องเที่ยวร้อยละ >50-80% ของจำนวนพื้นที่ที่สามารถรองรับได้สูงสุด

- ระดับการใช้ประโยชน์มากกว่าระดับการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม (Exceeding cc) มีปริมาณการใช้ประโยชน์จากนักท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ >80% ของจำนวนพื้นที่ที่สามารถรองรับได้สูงสุด

เกณฑ์ดังกล่าวคำนวณจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่ได้จากค่า PCC ในจุดท่องเที่ยว แต่ละจุดที่กำหนดให้เป็นพื้นที่ศึกษา เปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยที่ได้จากการบันทึกและสำรวจ เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้ประโยชน์ปัจจุบัน กับขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและด้านสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ปัจจัยชีวิตและมาตรฐานชีวิตในการประเมินศักยภาพทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น 11 ปัจจัยชีวิต 27 มาตรฐานชีวิต) (นราวดี บัวขวัญ, วนิดา เพ็ชรลมูล และภัชฎตรีพันธ์, 2559; Emphandhu & Polpiwat, 2006) ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและเกณฑ์ในการประเมินศักยภาพทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยชีวิต	ตัวชี้วัด	มาตรฐานชีวิต
พื้นที่การใช้ประโยชน์กิจกรรมนันทนาการ	พื้นที่การเล่นน้ำ	16 ตร.ม./คน
	ระยะทางของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ	15 คน/เส้นทาง 1 กม.
	เส้นทางเดินขึ้นน้ำตก/ถ้ำ	2 ตร.ม./คน
	พื้นที่ปิกนิก	12 ตร.ม./คน
	พื้นที่บริเวณจุดชมวิวทิวทัศน์	2 ตร.ม./คน

ปัจจัยชี้วัด	ตัวชี้วัด	มาตรฐานชี้วัด
	ระยะทางของเส้นทางเดินศึกษา ธรรมชาติภายในถ้ำ	15 คน/เส้นทาง 1 กม.
พื้นที่ลานจอดรถ	พื้นที่ลานจอดรถ	รถยนต์ส่วนบุคคล 4 ที่นั่ง ไม่น้อยกว่า 12 ตร.ม./คัน
		รถทัวร์บริษัทนำเที่ยว 36 ที่นั่ง ไม่น้อยกว่า 20 ตร.ม./คัน
		รถจักรยานยนต์ ไม่น้อยกว่า 2.40 ตร.ม./คัน
ทรัพยากรดิน	อัตราการชะล้างพังทลายของดิน	อัตราความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน
อากาศ	ปริมาณฝุ่นละอองรวมในบรรยากาศ (TSP)	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.(24 ชั่วโมง)
	กลิ่น	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ/สร้างความรำคาญ
เสียงจากการทำกิจกรรมการ ท่องเที่ยว	ระดับเสียงสูงสุดเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) ใน บรรยากาศ	ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ)
	ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (LDN)	ไม่เกิน 45 เดซิเบล (เอ)
	เสียงจากรถยนต์	(อยู่ในกระบวนการศึกษา)
พื้นที่นักท่องเที่ยว	จำนวนเตียงที่พัก	จำนวนเตียงของที่พักในปัจจุบัน
	ขนาดพื้นที่กางเต็นท์	10 ตร.ม./เต็นท์ 3 คน
ห้องอาบน้ำ/ห้องสุขา	จำนวนห้องอาบน้ำ	จำนวนห้องอาบน้ำ/จำนวนห้องสุขา
	จำนวนห้องสุขา	
ขยะ	ความสามารถในการเก็บขน ปริมาณขยะ	ขนาดรถบรรทุกขยะของอุทยานในปัจจุบัน เท่ากับ 10 ลบ.ม./เที่ยว
	ปริมาณขยะ	อัตราการเกิดขยะจากนักท่องเที่ยวไป-กลับ 0.02 - 0.06 กก./คน-วัน
		อัตราการเกิดขยะจากนักท่องเที่ยวค้างแรม 0.06 - 0.45 กก./คน-วัน
กลิ่นขยะ	ไม่ได้กลิ่นในระยะ 20 เมตร	
	สภาพภูมิทัศน์	ไม่พบขยะอยู่นอกพื้นที่จัดเก็บ หรือมีการ รวบรวมให้เห็นชัดเจน
ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	จำนวนคนที่เข้าไปใช้ไม่เกินการควบคุม ของมัคคุเทศก์	40 คน/พื้นที่
ร้านอาหาร	จำนวนที่นั่งในร้าน	จำนวนร้านที่นั่งในปัจจุบัน
น้ำอุปโภคบริโภค	ปริมาณน้ำอุปโภค - บริโภค	นักท่องเที่ยวแบบทัศนจร 19 ลิตร/คน-วัน
		นักท่องเที่ยวที่พักค้างคืนที่บ้านพัก 227 ลิตร/คน-วัน
		นักท่องเที่ยวกางเต็นท์พักแรม 114 ลิตร/คน-วัน

แหล่งที่มา: นรวาดี บัวขวัญ และคณะ (2559); Emphandhu and Polpiwat (2006).

จากตัวชี้วัดและเกณฑ์ในการประเมินศักยภาพทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกข้างต้น
คณะผู้วิจัยได้กำหนดตัวชี้วัดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก

โดยแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบหลัก คือ พื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการและสิ่งอำนวยความสะดวกดังแสดงในตารางที่ 2

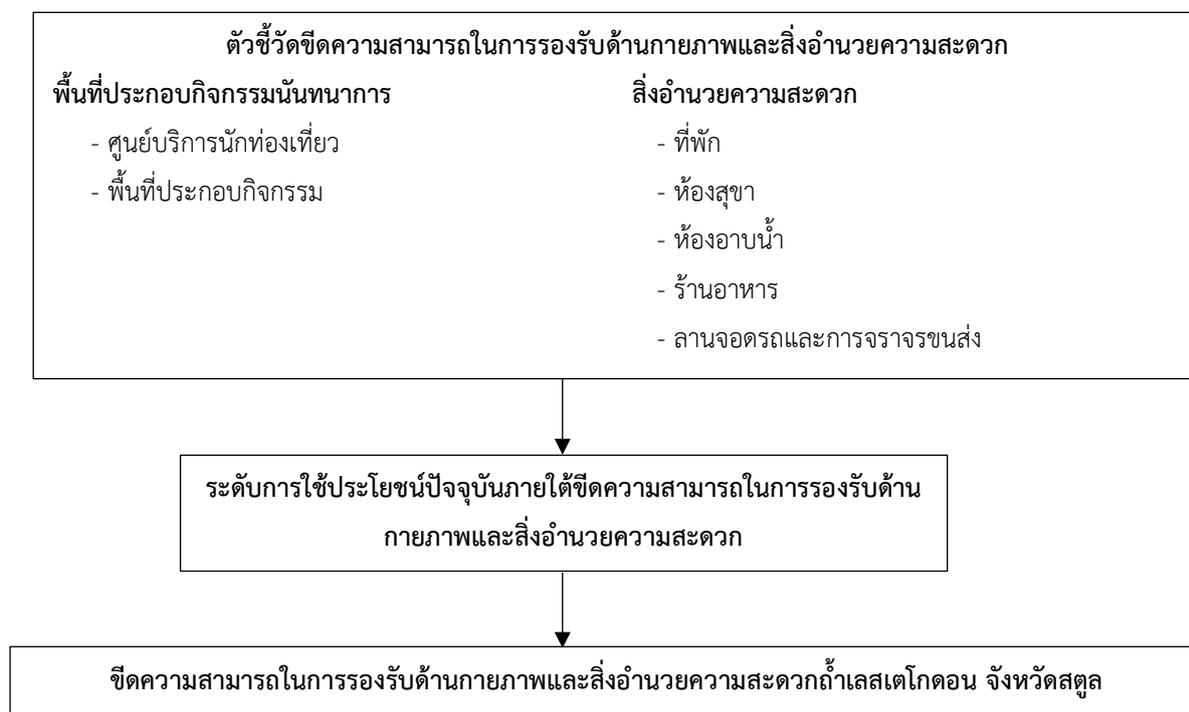
ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก

พื้นที่กายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก	หน่วยการวัด	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การวัด
พื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการ			
1) ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว	ขนาดพื้นที่	- จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ศูนย์บริการต่อช่วงเวลาเดียวกัน หรือ ขนาดพื้นที่ให้บริการ (แยกตามกิจกรรมในศูนย์ฯ) - ระยะเวลาเฉลี่ยในการประกอบกิจกรรมในศูนย์ และระยะเวลาการเปิดให้บริการ - ระยะเวลาในการรอรับบริการในศูนย์ฯ	- ขนาดพื้นที่ 2 ตร.ม./คน
2) พื้นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเส้นทางเดินป่าระยะสั้น/ระยะไกล/ศึกษาธรรมชาติ	จำนวน/ระยะทางหรือขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อระยะทางหรือขนาดความกว้างของเส้นทางเดิน	- ระยะทาง (15 คน/เส้นทาง/1 กิโลเมตร) - ผู้นำชม (1 คน/นักท่องเที่ยว 10 คน)
3) พื้นที่ประกอบกิจกรรมประเภทถ้ำ	จำนวน/ขนาด	- จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่/จำนวนรอบ/วัน หรือขนาดพื้นที่ถ้ำ *จำนวนเจ้าหน้าที่ในการนำชม (4 คน/กลุ่ม) (ด้านการบริการ)	- ขนาดพื้นที่ 2 ตร.ม./คน
4) พื้นที่ประกอบกิจกรรมกางเต็นท์พักแรม	จำนวน/ขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่และจำนวนวัน	- ขนาดพื้นที่ 10 ตร.ม./เต็นท์ 3 คน/บล็อก
5) พื้นที่กิจกรรมชมวิวทิวทัศน์ (View Point)	จำนวน/ขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่/จำนวนรอบ/วัน	- ขนาดพื้นที่ 2 ตร.ม./คน
6) พื้นที่เล่นน้ำแก่ง ลำธาร น้ำตก	จำนวน/ขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่/จำนวนรอบ/วัน	- ขนาดพื้นที่ 16 ตร.ม./คน
7) พื้นที่ปิกนิก/รับประทานอาหาร	จำนวน/ขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่/จำนวนรอบ/วัน	- ขนาดพื้นที่ 12 ตร.ม./กลุ่ม
8) พื้นที่สำหรับพายเรือคายัค	จำนวน/ขนาด	จำนวนผู้ใช้ประโยชน์ต่อขนาดพื้นที่/จำนวนรอบ/วัน	- ขนาดพื้นที่ 25 ตารางเมตร/ลำ

พื้นที่กายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก	หน่วยการวัด	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การวัด
สิ่งอำนวยความสะดวก			
1) ที่พัก/บ้านพักอุทยานฯ	จำนวน/ขนาด	- จำนวนเตียงของที่พักในปัจจุบัน	- ระดับความเพียงพอของจำนวนห้องพัก
2) ห้องสุขา	จำนวน/ขนาด	- จำนวนห้องสุขา - ช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้ใช้หนาแน่น (ใช้เต็มและมีการรอคิว) - ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ห้องสุขา	- จำนวนห้องสุขาที่รองรับการใช้ประโยชน์ (อัตราการใช้ห้องสุขาเฉลี่ยคนละ 5 นาที)
3) ห้องอาบน้ำ	จำนวน/ขนาด	- จำนวนห้องอาบน้ำ - ช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้ใช้หนาแน่น (ใช้เต็มและมีการรอคิว) - ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ห้องอาบน้ำ	- จำนวนห้องรองรับการใช้ประโยชน์ (อัตราการใช้ห้องอาบน้ำ เฉลี่ยคนละ 10 นาที)
4) ร้านอาหาร	จำนวน/ขนาด	- จำนวนโต๊ะและที่นั่งในร้านที่จัดไว้ให้โดยเว้นระยะห่างระหว่างโต๊ะและเก้าอี้ตามเกณฑ์มาตรฐานสาธารณสุข - ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้บริการร้านอาหาร - ช่วงเวลาที่มีการใช้ร้านอาหารหนาแน่น - ระยะเวลาในการรออาหารมาเสิร์ฟ - จำนวนผู้ให้บริการต่อจำนวนโต๊ะ	- จำนวนที่นั่งในร้านปัจจุบัน
5) พื้นที่ลานจอดรถและการจราจร	จำนวน/ขนาด	- ประเภทและจำนวนยานพาหนะต่อขนาดพื้นที่ลานจอด/PAOT - ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้ที่จอดรถของรถยนต์แต่ละประเภท - ปริมาณยานพาหนะที่ก่อให้เกิดการจราจรติดขัดในเส้นทางแหล่งท่องเที่ยว - ความหนาแน่นของรถต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร / ชั่วโมง	- รถยนต์ขนาดไม่เกิน 7 ที่นั่ง หรือรถตู้ ขนาดพื้นที่ 15 ตารางเมตรต่อคัน - รถบัส ขนาดพื้นที่ 45 ตารางเมตรต่อคัน - รถจักรยานยนต์ ขนาดพื้นที่ 3 ตารางเมตรต่อคัน

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก นรวรดี บัวขวัญ และคณะ (2559); Emphandhu and Polpiwat (2006).

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน ทำการคัดเลือกโดยวิธีการเฉพาะเจาะจง ซึ่งกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ดังนี้ เป็นนักวิชาการ ที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์การทำงานด้านการจัดการทรัพยากรการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มีประสบการณ์งานวิจัยหรือการสอนด้านขีดความสามารถในการรองรับได้ในแหล่งท่องเที่ยว การจัดการผลกระทบในแหล่งท่องเที่ยว และความรู้ความเชี่ยวชาญด้านแหล่งท่องเที่ยวประเภทถ้ำ ร่วมกันประเมินขีดความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือการวิจัยได้แก่ เครื่องมือนับจำนวนนักท่องเที่ยว กล้องถ่ายภาพ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการกระจายการใช้ประโยชน์และจำนวนนักท่องเที่ยวที่ประกอบกิจกรรม แบบฟอร์มนับจำนวนสิ่งอำนวยความสะดวกและข้อมูลขนาดพื้นที่ในการประกอบกิจกรรม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ประชุมเจ้าหน้าที่ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการเก็บข้อมูล ซึ่ความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก
- 2) วางแผนดำเนินการเก็บข้อมูลซึ่ความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก
- 3) จำแนกพื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการด้านการท่องเที่ยวและสิ่งอำนวยความสะดวกตามหลัก ROS
- 4) หาขนาดพื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการด้านการท่องเที่ยวแต่ละประเภท
- 5) ทำการบันทึกจำนวนนักท่องเที่ยวที่ประกอบกิจกรรม ประเภทของกิจกรรม และระยะเวลาในการประกอบกิจกรรมโดยเฉลี่ย เพื่อพิจารณาแนวโน้มระดับการใช้ประโยชน์กิจกรรมและความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ โดยทำการสุ่มตัวอย่างวันที่จะดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวที่ประกอบกิจกรรม กระจายการสุ่มตัวอย่างทั้งวันธรรมดาและวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์
- 6) บันทึกภาพถ่าย นับจำนวนและบันทึกลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่กายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้
- 7) บันทึกข้อมูลจำนวนผู้ใช้ประโยชน์และระยะเวลาการใช้ประโยชน์ สิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อพิจารณาแนวโน้มการใช้ประโยชน์ต่อช่วงเวลาของพื้นที่นันทนาการและสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่
- 8) หาขนาดพื้นที่สิ่งอำนวยความสะดวก คุณภาพและความพอเพียง อัตราการใช้ประโยชน์สิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ โดยการคำนวณหาจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่พื้นที่สามารถรองรับได้ต่อวันในแต่ละจุดท่องเที่ยวโดยการคำนวณ PCC
- 2) คำนวณหาจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่สิ่งอำนวยความสะดวกสามารถรองรับได้ต่อวัน โดยคำนวณจากความจุของสิ่งอำนวยความสะดวกที่เปิดให้บริการในแต่ละจุดท่องเที่ยว ประเมินค่าระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดที่สิ่งอำนวยความสะดวกสามารถรองรับได้โดยรวมในแต่ละจุดท่องเที่ยว
- 3) ประเมินระดับการใช้ประโยชน์ปัจจุบันภายใต้ซึ่ความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก

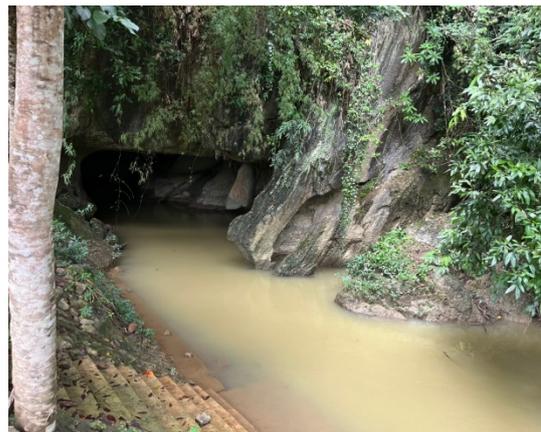
ผลการวิจัย

ผลจากการสำรวจและประเมินความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเดโกดอน จังหวัดสตูล มีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของแหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล

ถ้ำเลสเทโกดอน (Le Stegodon Cave) เป็นถ้ำอยู่ในเทือกเขาหินปูนทอดยาวมีลักษณะคล้ายอุโมงค์ใต้ภูเขา ภายในถ้ำมีลักษณะคดเคี้ยวมีระยะทางจากปากถ้ำจนถึงทางออก ประมาณ 4 กิโลเมตร สิ่งที่น่าสนใจของถ้ำแห่งนี้ที่สำคัญคือการพบซากดึกดำบรรพ์ของช้างและแรดสมัยไพลสโตซีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งช้าง สกุล สเตโกดอน ซึ่งเป็นที่มาของการเรียกชื่อถ้ำแห่งนี้ว่า “ถ้ำเลสเทโกดอน” ซากดึกดำบรรพ์ ดังกล่าวเป็นซากกระดูกขากรรไกรพร้อมฟันกราม ซี่ที่ 2 และ 3 ด้านล่างขวาของขากรรไกรดึกดำบรรพ์เชื่อกันว่าการพบเจอ ฟันกรามช้างสกุล สเตโกดอน เป็นจุดกำเนิดเรื่องราวการศึกษาค้นคว้าทางธรณีวิทยาในจังหวัดสตูล สภาพแวดล้อมภายในถ้ำ มีลักษณะเฉพาะสำหรับการศึกษาระบบนิเวศ ที่ไม่พบบ่อยในโลกในถ้ำ แสดงร่องรอยการไหลของน้ำ ใต้ดินในอดีต การถล่มของผนัง และเพดานถ้ำ เกิดเป็นกองเศษหิน รวมถึงตะกอนประเภทต่าง ๆ ที่เกิดภายในถ้ำ และการเกิดหินประดับถ้ำ ชนิดต่าง ๆ มีความน่าสนใจ เนื่องจากเกิดเป็นรูปแบบง่าย ๆ เหมาะที่จะเรียนรู้ทั้งในด้านรูปร่าง จนถึงการเกิดภายในถ้ำเลสเทโกดอน มีหินประดับถ้ำ เกิดจากการหยดของน้ำ ใต้ดิน คือ หลอดกาแพ หินงอก หินย้อย เส้าหิน ม่านหินย้อย โล่หิน และมีหินประดับถ้ำ เกิดจากการไหลของน้ำใต้ดิน เช่น หินน้ำไหล และทำนบหินปูน

ในด้านการบริหารจัดการถ้ำเลสเทโกดอนอยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลตำบลทุ่งหว้า องค์การบริหารส่วนจังหวัด และอุทยานธรณีสตูล (Satun Geopark) สามารถเดินทางเข้าถึงได้โดยรถยนต์ส่วนตัว รถยนต์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสำหรับการนำเที่ยวในพื้นที่ และโดยเรือคายัคและเรือหางยาว เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถเที่ยวได้ตลอดทั้งปี (วันละ 1 รอบที่มีน้ำทะเลหนุน) โดยมีมาตรการที่เข้มงวดและเป็นระบบ ยังไม่พบปัญหาที่มาจากนักท่องเที่ยว เนื่องจากมีการแจ้งกฎ ระเบียบ ข้อควรปฏิบัติในการท่องเที่ยวก่อนการเข้าถ้ำทุกครั้ง ไม่อนุญาตให้นักท่องเที่ยวเข้าไปในพื้นที่ด้วยตนเอง ต้องมีมัคคุเทศก์นำชม นักท่องเที่ยวต้องโทรจองคิวในการเข้าท่องเที่ยวอย่างน้อย 1 วัน เพราะเปิดให้นักท่องเที่ยวเข้าไปท่องเที่ยวได้วันละ 1 รอบเท่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำ ปานกลางถึงสูงเท่านั้น ถ้าระดับน้ำไม่ถึง 2 เมตรไม่สามารถเข้าได้ แต่ก็ยังพบปัญหาในแง่ของศักยภาพการบริการและปัจจัยทางธรรมชาติในด้านมัคคุเทศก์ชุมชนไม่สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษได้ ช่วงน้ำหลากจะมีขยะมาจากทะเลจำนวนมาก ความต้องการในการเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการตามข้อเสนอต้องการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ให้มีข้อมูล และสร้างการเรียนรู้เน้นการสื่อความหมายให้กับนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น การปรับปรุงภูมิทัศน์รอบ ๆ พื้นที่ สำรวจเส้นทางอื่น ๆ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกและบริการนักท่องเที่ยวในช่วงที่มีนักท่องเที่ยว Walk In และไม่สามารถเข้าไปชมถ้ำได้ เช่น เส้นทางศึกษาธรรมชาติระยะใกล้ พัฒนาห้องน้ำเพิ่มเติมเนื่องจากมีจำนวนน้อย และพัฒนาจุดถ่ายภาพ จุดเช็คอิน



ภาพที่ 1 การสำรวจถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล
หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยนักวิจัย

ตอนที่ 2 ความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวถ้ำเลสเทโกดอน จังหวัดสตูล

ผลการประเมินความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกถ้ำเลสเทโกดอนพบว่า พื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการมีระดับขีดความสามารถในการรองรับระดับกำลังถึงหรืออยู่ในขีดความสามารถสูงสุด (>50%-80% ของ PCC) ได้แก่ นิทรรศการ Geopark ซึ่งหากมีนักท่องเที่ยวมากเกินไปกำหนดอาจทำให้เกิดความแออัดและส่งผลกระทบต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของนักท่องเที่ยวได้ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีระดับขีดความสามารถในการรองรับกำลังถึงหรืออยู่ในขีดความสามารถสูงสุด (>50%-80% ของ PCC) ได้แก่ ห้องสุขา (หน้าถ้ำ) จำนวนเรือหางยาว เรือคายัค และรถสองแถวรับส่งนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะเรือหางยาวและเรือคายัค ซึ่งมีปริมาณการใช้บริการเต็มจำนวนเรือ ซึ่งอาจจะมีผลต่อการบริหารจัดการหากมีปัญหากเกิดขึ้นกับเรือและเรือคายัคได้ การกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวต่อการใช้ประโยชน์ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ในแหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวใช้ข้อจำกัดของการรองรับด้านกิจกรรม ซึ่งพื้นที่กิจกรรมมีการจัดเรือคายัคไว้บริการนักท่องเที่ยวเพียง 60 ลำ ปริมาณนักท่องเที่ยวต่อช่วงเวลาอยู่ที่ 80

คน จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดต่อวันที่รับได้อยู่ที่ 80 คน คิดเป็นสัดส่วน 100% ของพื้นที่กิจกรรมด้านกายภาพ และสิ่งอำนวยความสะดวก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ถ้า เลสเตโกตอน

ข้อมูล กายภาพและ สิ่งอำนวยความสะดวก	มาตรฐาน ขีด	ขีดความ สามารถใน การรองรับ ด้าน กายภาพ สูงสุดต่อวัน	ระดับการ ใช้ ประโยชน์ ณ ปัจจุบัน (เฉลี่ยต่อ วัน)	ระดับขีดความสามารถในการรองรับ		
				ต่ำกว่าขีด ความสามารถ สูงสุด (<50% ของ PCC)	กำลังถึงหรืออยู่ใน ขีดความสามารถ สูงสุด (>50%- 80% ของ PCC)	เกินขีด ความสามารถ (>80%- 100% ของ PCC)
พื้นที่ประกอบกิจกรรมนันทนาการ						
เส้นทางพาย เรือคายัค	25 ตรม.	1,200	80			
นิทรรศการ Geopark (อบต.)	2 ตรม.	30	15			
สิ่งอำนวยความสะดวก						
ที่พัก Homestay	จำนวน	70	20			
ห้องสุขา (อบต. ทุ่งห้วย)	จำนวน	72	30			
ห้องสุขา (หน้าถ้ำ)	จำนวน	48	30			
จำนวน เรือหางยาว	จำนวน	80	80			
จำนวน เรือคายัค	จำนวน	80	80			
ลานจอด รถยนต์ (อบต.)	15 ตรม.	70	30			
รถสองแถว รับส่ง นักท่องเที่ยว	จำนวน	36	36			

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าถ้าเลสเทโกดอนยังมีระดับการใช้ประโยชน์ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่เกินกว่าความสามารถในการรองรับได้ ซึ่งสอดคล้องกับชวลิต อภิสิทธิ์ตระกูล และต่อลาภ คำโย (2565) ที่ทำการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติแม่เงาพบว่ายังไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของพื้นที่ในการประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยวที่กว้างขวางและมีการกระจายจุดในการประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยวอีกทั้งจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติแม่เงามีจำนวนน้อย อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกมีแนวโน้มที่กำลังถึงหรืออยู่ในขีดความสามารถสูงสุด ได้แก่ นิทรรศการ Geopark (อบต.) ห้องสุขา (หน้าถ้ำ) เรือหางยาว เรือคายัค และรถสองแถวอาจไม่เพียงพอต่อการให้บริการในช่วงเทศกาลเนื่องจากระดับการใช้ประโยชน์อยู่ในขีดความสามารถสูงสุดที่จะรองรับได้ ด้วยข้อจำกัดในด้านจำนวนเรือและจำนวนรถสองแถวที่ให้บริการ ทั้งนี้อุทยานแห่งชาติควรมีการควบคุมปริมาณนักท่องเที่ยวในช่วงเทศกาลและวันหยุดยาวให้เหมาะสมกับขนาดพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อคงไว้ซึ่งคุณภาพของการให้บริการแก่นักท่องเที่ยวทั้งในด้านการประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยว การควบคุมดูแลความปลอดภัย และการควบคุมป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์พื้นที่มากเกินไปเกินขีดความสามารถในการรองรับเพื่อคำนึงถึงความสมดุลในการจัดการทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายให้เกิดการจัดการอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแสงสรรค์ ภูมิสถาน, จิรนนท์ นิสัยหาญ และเนรมิต สงแสง (2562) ที่กล่าวว่า ช่วงวันธรรมดาและนอกฤดูท่องเที่ยวจำนวนนักท่องเที่ยวที่ไปเที่ยวเกาะผักเบี้ยยังไม่เกินขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ แต่ในช่วงเทศกาลและฤดูท่องเที่ยวจำนวนนักท่องเที่ยวจะเพิ่มมากขึ้นจนมีปริมาณการใช้ประโยชน์เกินขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่และคุณภาพของประสบการณ์นันทนาการของนักท่องเที่ยวที่ได้รับ ในขณะที่ Jangra and Kaushik (2017) กล่าวถึงการท่องเที่ยวที่เป็นจุดหมายปลายทางที่น่าดึงดูดใจและมีผู้เยี่ยมชมจำนวนมากนั้นการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้มีความสำคัญอย่างมากเพื่อการจัดการและพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน การจัดหาบริการพื้นฐานในช่วงเทศกาล การศึกษาเรื่องนี้มีความสำคัญสำหรับหน่วยงานส่วนท้องถิ่นที่จำเป็นต้องทราบข้อมูลเพื่อจัดหาบริการพื้นฐานแบบชั่วคราวเพื่อรองรับนักท่องเที่ยว อีกทั้งยังสอดคล้องกับนภารวรรณ ฐานะกาญจน์ (2543) ที่กล่าวว่าความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวจะต้องครอบคลุมถึงคุณภาพของประสบการณ์ที่นักท่องเที่ยวจะได้รับจากแหล่งท่องเที่ยวโดยพิจารณาจากปริมาณนักท่องเที่ยว รูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยว และระดับการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกที่แหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่งจะสามารถรองรับได้ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศของแหล่งและประสบการณ์ที่นักท่องเที่ยวควรได้รับจากการไปท่องเที่ยว อย่างไรก็ตาม การกำหนดปริมาณนักท่องเที่ยวควรพิจารณาถึงปริมาณบุคลากรที่ทำหน้าที่ให้บริการจัดกิจกรรมท่องเที่ยว ได้แก่ เจ้าหน้าที่ มัคคุเทศก์ หรือนักสื่อความหมาย และควรมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลขีดความสามารถในการรองรับได้ให้แก่ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องและนักท่องเที่ยวให้

รับทราบ เพื่อให้เกิดการยอมรับในการปฏิบัติตามแนวทางการจัดการที่กำหนด ซึ่งเป็นการกล่าวในทิศทางเดียวกับ Ajuhari et al. (2023) กล่าวถึงการกำหนดจำนวนสูงสุดของนักท่องเที่ยวอาจไม่เพียงพอในการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวถูกกำหนดจากหลายปัจจัย เช่น การจัดการทรัพยากร ข้อจำกัดทางกายภาพ และเงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อม การพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ร่วมกันทำให้การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

องค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัย

เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์และยังไม่เคยนำเอาหลักการ Carrying Capacity มาใช้ในพื้นที่มาก่อน องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมบางประเภท เช่น การพายเรือคายัค และการใช้ลานจอดรถยนต์ยังมีระดับการใช้ประโยชน์ต่ำกว่าขีดความสามารถสูงสุด ในขณะที่นันทนาการ Geopark และระบบขนส่งนักท่องเที่ยวมีการใช้ประโยชน์ใกล้ถึงขีดจำกัดช่วยขยายองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการแหล่งท่องเที่ยวที่อิงหลักการ Carrying Capacity ในบริบทของแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติโดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวประเภทถ้ำในประเทศไทย และเสนอแนวทางพัฒนาที่จะกำหนดให้ผู้จัดการพื้นที่ได้นำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับบริบทของถ้ำเลสโตโกตอนได้จริง เพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) จากผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ประกอบกิจกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกอยู่ในระดับขีดความสามารถที่รองรับได้ในระดับต่ำถึงปานกลาง นักจัดการควรมีการบริหารจัดการเพื่อป้องกันผลกระทบและความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว และควรนำผลการประเมินขีดความสามารถในการรองรับทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกมาใช้อย่างสม่ำเสมอ

2) จากผลการศึกษาพบว่าจำนวนเรือคายัคมีการใช้บริการที่อยู่ระดับขีดความสามารถสูงสุด โดยเฉพาะในช่วงเทศกาล นักท่องเที่ยวมีความต้องการกิจกรรมชมถ้ำจำนวนมาก ทำให้นักท่องเที่ยวบางส่วนไม่ได้ใช้บริการ ดังนั้นนักจัดการแหล่งท่องเที่ยวควรมีการจองหรือแจ้งให้นักท่องเที่ยวทราบล่วงหน้าก่อนการเข้ารับใช้บริการ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเรื่องขีดความสามารถในการรองรับได้ควบคู่กับการศึกษาด้านความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเพื่อให้นักจัดการสามารถจัดการขีดความสามารถรองรับได้ตามกายภาพ โดยไม่กระทบต่อประสบการณ์ของนักท่องเที่ยว

2) ควรมีการศึกษาข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการท่องเที่ยวโดยเฉพาะด้านนิเวศวิทยาภายในถ้ำ

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2566). *ข้อมูลนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ*. <https://catalog.dnp.go.th/dataset/stat-tourism>
- จิตศักดิ์ พุฒจรรย์ และคณะ. (2566). *การศึกษาและจัดทำคู่มือประเมินขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวประเภทภูเขา ถ้ำ และพื้นที่เกี่ยวข้อง*. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.).
- ชวลิต อภิธีรัฐตระกูล และต่อลาภ คำโย. (2565). การประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติแม่เงา จังหวัดแม่ฮ่องสอน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, 17(59), 41-51.
- ดร.ชนิ เอมพันธุ์. (2549). *หลักนันทนาการและการท่องเที่ยว*. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นภวรรณ ฐานะกาญจน์. (2543). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการวางแผนและออกแบบพื้นที่นันทนาการขั้นสูง*. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นราวดี บัวขวัญ, วนิดา เพ็ชรลมูล และภัชฎา ตริพันธ์. (2559). *ขีดความสามารถในการรองรับ ของการท่องเที่ยวโดยชุมชนในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส) (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์)*. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ยุวรี โชคสวนทรัพย์. (2565). *การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในพื้นที่อุทยานธรณีโลกสตูล ประเทศไทย*. [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สาโรจน์ สามารถ, ฤเดช เกิดวิชัย และดวงสมร โสภณธาดา. (2565). การจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนของจังหวัดพัทลุง. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 17(3), 422-437.
- แสงสรรค์ ภูมิสถาน, จิรนนท์ นิสัยหาญ และเนรมิต สงแสง. (2562). ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพและระดับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติธารโบกขรณี จังหวัดกระบี่. *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม*, 15(2), 4-25.
- Ajuhari, Z., Aziz, A., Yaakob, S. S. N., Abu Bakar, S., & Mariapan, M. (2023). Systematic literature review on methods of assessing carrying capacity in recreation and tourism destinations. *Sustainability*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043474>
- Butler, R. W. (1996). The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographies / Géographies canadiennes*, 24(1), 5-12. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1980.tb00970.x>

- Camp, E., & Fraser D. (2012). Influence of conservation education dive briefings as a management tool on the timing and nature of recreational scuba diving impacts on coral reefs. *Ocean & Coastal Management*, 61, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.02.002>
- Emphandhu, D., & Polpiwat, U. (2006). Strategic policy options for enhancement of national park and local community linkage in tourism management of Thai National Parks. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 27(2), 347-362.
- Jangra, R., & Kaushik, S.P. (2017). Assessment of physical carrying capacity for managing sustainability at religious tourist destinations. *International Journal of Religious Tourism and Pilgrimage*, 5(1), 29-38. <https://arrow.tudublin.ie/ijrtp/vol5/iss1/5>
- Mathieson, A., & Wall, G. (1982). *Tourism: Economic, Physical and Social impacts*. Longman.
- Shelby, B., & Heberlein, T. A. (1986). *Carrying capacity in recreation settings*. Oregon State University Press.
- The World Travel and Tourism Council. (2020). *To Recovery & Beyond: The future of travel & tourism in the wake of COVID-19*. <https://wttc.org/Research/To-Recovery-Beyond>