



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสำรวจและจัดทำแผนบริหารจัดการระดับชุมชนอย่างยั่งยืนของ
แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ยังไม่เป็นที่รู้จักตามแนวชายฝั่งทะเลไทย
สำหรับพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับสากล

โดย

ศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ชูวงศ์ และคณะ

ภาควิชาธรณีวิทยา
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เสนอต่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

31 มีนาคม 2558



สงวนลิขสิทธิ์

การสำรวจและจัดทำแผนบริหารจัดการระดับชุมชนอย่างยั่งยืนของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ยังไม่เป็นที่รู้จักตามแนวชายฝั่งทะเลไทย สำหรับพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับสากล

Investigation and Sustainable Management Planning of the Unseen Geo-tourism Sites along the Thailand's Coast for the Area-based Development to the International Level

จัดทำโดย

ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์ และคณะ

ISBN 978-616-382-541-4

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2558

จำนวนพิมพ์ 300 เล่ม

ติดต่อผู้แต่งได้ที่

Montri.c@chula.ac.th

ภาควิชาธรณีวิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่ 254 แขวงวังใหม่ เขตปทุมธานี กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02 218 5442-3 โทรสาร 02 218 5464

พิมพ์ที่

บริษัท มิสเตอร์คอปี้ (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 1737/26 ถนนลาดพร้าว แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง

กรุงเทพมหานคร 10310

โทรศัพท์ 02 939 8300 , 02 939 8301 โทรสาร 02 939 8302

E-mail: support@misterkopy.com

Website: www.misterkopy.com

ห้ามผลิตซ้ำหรือเผยแพร่รายงานเล่มนี้ในรูปลักษณะใดทุกกรณีโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
การสำรวจและจัดทำแผนบริหารจัดการระดับชุมชนอย่างยั่งยืนของ
แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีที่ยังไม่เป็นที่รู้จักตามแนวชายฝั่งทะเลไทย
สำหรับพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับสากล

โดย

ศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ชูวงศ์
อาจารย์ ดร. วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันติ ภัยหลบลี้
อาจารย์ ดร. สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive summary)

ที่มาของโครงการ

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปิดเสรีการค้าอาเซียน จัดว่าเป็นความท้าทายสำหรับวงวิชาการเป็นอย่างยิ่ง หากประเทศไทยมีการเตรียมความพร้อมที่ดีจะทำให้ได้ผลประโยชน์ในหลายด้าน เพราะไทยเป็นดินแดนที่มีความสมบูรณ์ทางกายภาพ มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและทางธรณีวิทยาที่สวยงาม แต่ส่วนใหญ่ยังขาดการบูรณาการ การจัดการ และการทำความเข้าใจกับชุมชนอย่างถูกต้อง ทำให้การพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างยั่งยืนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ในหลายพื้นที่ตามแนวชายฝั่งทะเลไทยยังเข้าถึงยากและเป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยวน้อย โดยประสบการณ์การสำรวจทางธรณีวิทยาชายฝั่งของทีมงานโครงการ พบว่า ในหลายพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางกายภาพเหมาะที่จะพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวในระดับประเทศและระดับสากลได้อย่างดีเยี่ยม เพียงแต่ต้องมีการสำรวจ มีแผนจัดการในชุมชนอย่างถูกต้อง และเข้าใจถึงธรรมชาติอย่างถ่องแท้เพื่อค้ำประกันอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวอย่างสมดุลไปพร้อมกับการพัฒนา

การจัดทำแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาในประเทศไทยมีหน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการไว้บ้างแล้ว อาทิ กรมทรัพยากรธรณี ส่วนใหญ่การดำเนินงานที่เห็นเป็นรูปธรรมที่สุด คือ การเผยแพร่หนังสือแหล่งท่องเที่ยวธรณี การจัดทำป้ายคำอธิบายกระบวนการเกิดของแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบางแหล่งที่เป็นที่รู้จักมาก่อนแล้ว อีกประเด็นที่เป็นโจทย์ที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งคือนักท่องเที่ยวปัจจุบันเกิดความวิตกกังวลว่าแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลไทยในหลายพื้นที่นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อพิบัติภัยชายฝั่งหรือไม่ โจทย์นี้นำไปสู่ความไม่แน่นอนในการวางแผนขยายตัวและส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ดังนั้นหากไม่มีการจัดทำข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ดีและชัดเจนที่อยู่บนพื้นฐานข้อมูลวิชาการที่ถูกต้อง พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลหลายแห่งก็จะมีปัญหาด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง คณะผู้วิจัยของโครงการเห็นว่า การกระตุ้นการท่องเที่ยวเพื่อตอบสนองนโยบายเสรีทางการค้าอาเซียน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดหาและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวใหม่ บวกกับการเพิ่มเรื่องความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยจากพิบัติภัย ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวจะได้ใช้เป็นข้อมูลบริหารจัดการและตัดสินใจพัฒนาท่องเที่ยวได้อย่างไม่มีข้อกังวล

โครงการนี้ได้มีแนวคิดที่จะค้นหาแหล่งท่องเที่ยวและเรียนรู้ทางธรณีวิทยาเพิ่มเติมโดยอาศัยการสำรวจในพื้นที่ที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก โดยการสำรวจได้ดำเนินการในหลายมิติ เช่น มิติทางกายภาพทั้งด้านความสมบูรณ์และความปลอดภัยจากพิบัติภัย มิติด้านชุมชนทั้งเรื่องความเหมาะสม ความคุ้มค่า และการมีส่วนร่วมของชุมชน ทั้งนี้ผลของการศึกษาในโครงการนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเสริมในมุมมองนักวิชาการธรณีวิทยาเพื่อหน่วยงานสามารถนำไปประกอบการพิจารณาสู่การวางแผนที่ดีและยั่งยืนหากพื้นที่เหล่านั้นถูกเลือกให้พัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. สำรวจพื้นที่ศักยภาพที่มีความสวยงามและความสมบูรณ์ด้านวิชาการธรณีวิทยาตามแนวชายฝั่งทะเลไทย
2. คัดเลือกพื้นที่ศักยภาพเพื่อวางแผนพัฒนาเชิงพื้นที่และพัฒนาในมิติการมีส่วนร่วมของชุมชน

3. จัดทำข้อมูลพื้นฐานทางธรณีวิทยาที่นำเสนอภาพรวมความพร้อมของพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีในอนาคต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รายงานผลการสำรวจแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแต่ละแหล่งที่สมบูรณ์ด้านวิชาการธรณีวิทยา
2. บทวิเคราะห์ความสมดุลทางธรรมชาติและชุมชนต่อการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา
3. ข้อเสนอแนะและแผนการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแต่ละแหล่งอย่างยั่งยืน

เป้าหมายของโครงการ

ผลผลิตและตัวชี้วัด

1. นำเสนอแหล่งท่องเที่ยวที่ยังไม่เป็นที่รู้จักที่สามารถนำเสนอให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณี โดยโครงการตั้งเป้าหมายไว้อย่างน้อย 5 เส้นทางพื้นที่
2. ได้ข้อมูลสรุปความคิดเห็นของชุมชนในเรื่องการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมพัฒนาแหล่งที่อยู่ของตนให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณี
3. ได้แนวทางพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวศักยภาพสูงอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนโดยอยู่บนพื้นฐานข้อมูลจากชุมชนเป็นหลัก

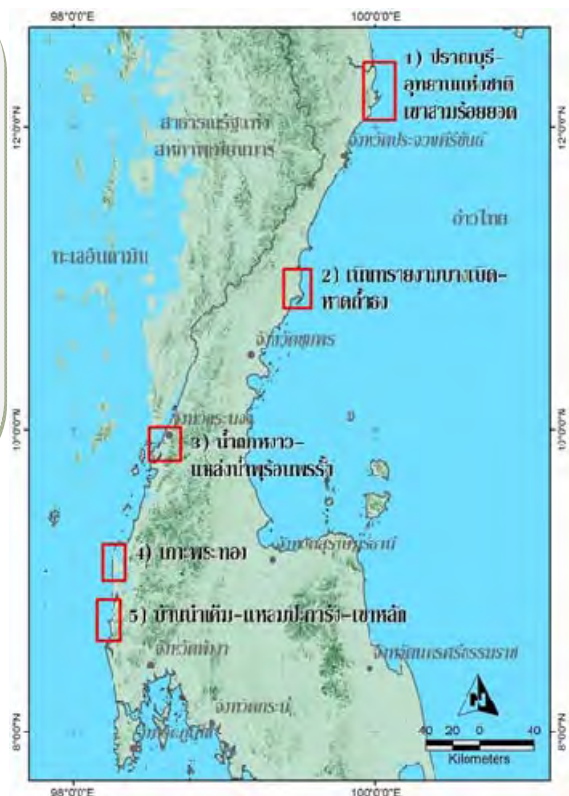
ผลลัพธ์และตัวชี้วัด

1. ชุมชนสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ตัวชี้วัดคือ ความเจริญและรายได้ของชุมชนภายหลังการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีแล้ว
2. สามารถพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่ไม่เป็นที่รู้จักให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับชาติและสากล
3. จำนวนนักท่องเที่ยวที่สนใจแนวทางการท่องเที่ยวเชิงธรณีและธรรมชาติมากขึ้น

สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินโครงการนี้ได้บรรลุตามเป้าประสงค์ทุกประการที่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอโครงการ ในรายงานฉบับสมบูรณ์เล่มนี้ นักวิจัยได้คัดเลือกพื้นที่หลัก 5 พื้นที่ ตามแนวชายฝั่งทะเลภาคใต้ด้านอ่าวไทยและอันดามัน

แผนที่แสดง 5 พื้นที่เส้นทางที่โครงการนำเสนอในรายงานฉบับนี้



1. พื้นที่และเส้นทางปราณบุรี-เขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

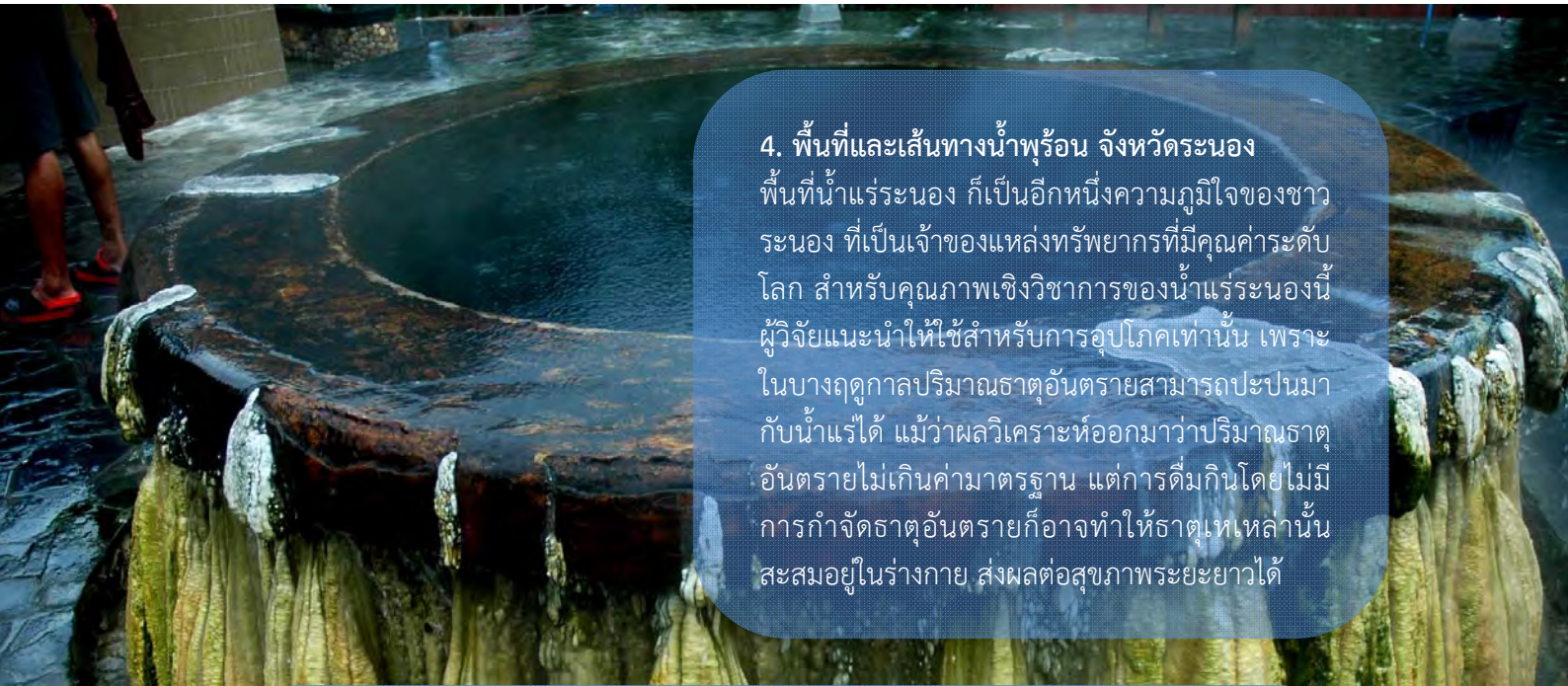
พื้นที่ปราณบุรี-สามร้อยยอด จัดได้ว่ามีความสมบูรณ์ของข้อมูลทางวิชาการมากที่สุดในทุกศาสตร์ ปัจจุบันก็เป็นแหล่งอนุรักษ์และศึกษาธรรมชาติอยู่แล้วแต่หากนำข้อมูลธรณีวิทยาที่ได้นำเสนอในรายงานนี้ไปประยุกต์เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับพื้นที่ก็จะเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการมากขึ้น

2. พื้นที่และเส้นทางเนินทรายงามบางเปิด-หาดถ้ำธง จังหวัดชุมพร

พื้นที่บางเปิด-ชุมพร มีความโดดเด่นของแหล่งธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นอย่างมากโดยเฉพาะเนินทรายลมทอบบางเปิด เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญที่ต้องทำการอนุรักษ์ไว้ให้คนรุ่นหลังศึกษาหาความรู้ ก่อนที่จะมีการปรับปรุงสภาพพื้นที่ทุกครั้งในบริเวณนี้และใกล้เคียง จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีนักวิชาการและหน่วยงานของรัฐเข้ามาดูแลเพื่อป้องกันความสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดได้ยากและเป็นแหล่งเดียวในประเทศไทยที่ยังคงสภาพธรรมชาติไว้อย่างสมบูรณ์

3. พื้นที่และเส้นทางเขาหลัก-บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา

พื้นที่เขาหลัก บ้านน้ำเค็ม มีความโดดเด่นเรื่องความสมบูรณ์และบริสุทธิ์ของน้ำทะเล ชายหาดสวยสะอาด เงียบสงบ จากจำนวนนักท่องเที่ยวจากหลากหลายประเทศที่เพิ่มขึ้น ไม่ตระหนักถึงพิบัติภัยทางธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นอย่างคลื่นสึนามิ ดังนั้นพื้นที่นี้ควรค่าต่อการอนุรักษ์ให้เป็นแหล่งเตือนความจำของพิบัติภัยคลื่นสึนามิ เพื่อป้องกันความสูญเสียในอนาคต



4. พื้นที่และเส้นทางน้ำพุร้อน จังหวัดระนอง

พื้นที่น้ำแร่ระนอง ก็เป็นอีกหนึ่งความภูมิใจของชาวระนอง ที่เป็นเจ้าของแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าระดับโลก สำหรับคุณภาพเชิงวิชาการของน้ำแร่ระนองนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้สำหรับการอุปโภคเท่านั้น เพราะในบางฤดูกาลปริมาณธาตุอันตรายสามารถปะปนมากับน้ำแร่ได้ แม้ว่าผลวิเคราะห์ออกมาว่าปริมาณธาตุอันตรายไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่การดื่มกินโดยไม่มี การกำจัดธาตุอันตรายก็อาจทำให้ธาตุเหล่านั้นสะสมอยู่ในร่างกาย ส่งผลต่อสุขภาพระยะยาวได้

5. พื้นที่และเส้นทางเกาะพระทอง จังหวัดพังงา

พื้นที่สุดท้ายที่โครงการได้เลือกสำหรับนำเสนอเป็นแหล่งอนุรักษ์เพราะเป็นมรดกทางธรณีวิทยาที่สำคัญ เป็นแหล่งข้อมูลธรณีวิทยาระดับโลก คือ เกาะพระทอง ข้อเด่นของเกาะนี้คือ ยังไม่มีโรงแรมหรูหรามาเข้าไปก่อสร้าง มีเพียงที่พักโฮมสเตย์ของชาวเกาะซึ่งนับว่า ยังคงความเป็นธรรมชาติและ ความบริสุทธิ์ไว้อย่างดีมากที่สุดเกาะหนึ่งของเมืองไทย การค้นพบข้อมูลสึนามิโบราณที่สมบูรณ์แบบบนเกาะพระทองนี้ ทำให้พระทองมีคุณค่าอย่างมหาศาลในทางวิชาการธรณีวิทยาของไทยและของโลก สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งศึกษาระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงควรมีแผนการจัดการใช้พื้นที่และควบคุมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนและเอาจริงเอาจัง



บทคัดย่อ

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปิดเสรีการค้าอาเซียน จัดว่าเป็นความท้าทายสำหรับวงวิชาการเป็นอย่างยิ่ง หากประเทศไทยมีการเตรียมความพร้อมที่ดีจะทำให้ได้ผลประโยชน์ในหลายด้าน เพราะไทยเป็นดินแดนที่มีความสมบูรณ์ทางกายภาพ มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและทางธรณีวิทยาที่สวยงาม แต่ส่วนใหญ่ยังขาดการบูรณาการ การจัดการ และการทำความเข้าใจกับชุมชนอย่างถูกต้อง

อีกประเด็นที่เป็นโจทย์ที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งคือ นักท่องเที่ยวปัจจุบันเกิดความวิตกกังวลว่าแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลไทยในหลายพื้นที่นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อพิบัติภัยชายฝั่งหรือไม่ โจทย์นี้นำไปสู่ความไม่แน่นอนในการวางแผนขยายตัวและส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ดังนั้นหากไม่มีการจัดทำข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ดีและชัดเจนที่อยู่บนพื้นฐานข้อมูลวิชาการที่ถูกต้อง พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลหลายแห่งก็จะมีปัญหา

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง คณะผู้วิจัยของโครงการเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดหาและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวใหม่ บวกกับการเพิ่มเรื่องความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยจากพิบัติภัย ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวจะได้ใช้เป็นข้อมูลบริหารจัดการและตัดสินใจพัฒนาท่องเที่ยวได้อย่างไม่มีข้อกังวล วัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพื้นที่ศักยภาพที่มีความสวยงามและความสมบูรณ์ด้านวิชาการ ธรณีวิทยาตามแนวชายฝั่งทะเลไทย คัดเลือกพื้นที่ศักยภาพเพื่อวางแผนพัฒนาเชิงพื้นที่และพัฒนาในมิติการมีส่วนร่วมของชุมชน และจัดทำข้อมูลพื้นฐานทางธรณีวิทยาที่นำเสนอภาพรวมความพร้อมของพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีในอนาคต โดยได้คัดเลือกพื้นที่ดังนี้

พื้นที่ปราณบุรี-สามร้อยยอด จัดได้ว่ามีความสมบูรณ์ของข้อมูลทางวิชาการมากที่สุดในทุกศาสตร์ ปัจจุบันก็เป็นแหล่งอนุรักษ์และศึกษาธรรมชาติอยู่แล้วแต่หากนำข้อมูลธรณีวิทยาไปประยุกต์เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับพื้นที่ที่จะเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการมากขึ้น

พื้นที่บางเบิด-ชุมพร มีความโดดเด่นของแหล่งธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นอย่างมากโดยเฉพาะเนินทรายลมหอบบางเบิดที่อยู่สูงกว่า 20 เมตรจากระดับน้ำทะเลปัจจุบัน เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญที่ต้องทำการอนุรักษ์ไว้ให้คนรุ่นหลังศึกษาหาความรู้

พื้นที่น้ำแร่ระนอง ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้น้ำแร่สำหรับการอุปโภคเท่านั้น เพราะในบางฤดูกาลปริมาณธาตุอนตรายสามารถปะปนมากับน้ำแร่ได้ แม้ว่าผลวิเคราะห์ออกมาว่าปริมาณธาตุอนตรายไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่การดื่มกินโดยไม่มีการกำจัดธาตุอนตรายก็อาจทำให้ธาตุเหล่านี้สะสมอยู่ในร่างกาย ส่งผลต่อสุขภาพระยะยาวได้

พื้นที่เขาหลัก บ้านน้ำเค็ม มีความโดดเด่นคือชายหาดสวยสะอาด เงียบสงบ เหมาะสำหรับเป็นพื้นที่เพื่อสร้างความตระหนักถึงพิบัติภัยทางธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นอย่างคลื่นสึนามิ เพื่อป้องกันความสูญเสียในอนาคต

พื้นที่สุดท้าย คือ เกาะพระทอง ตั้งอยู่ตอนกลางของแนวชายหาดอันดามัน มีข้อเด่นที่ยังคงความเป็นธรรมชาติและควมบริสุทธิ์ไว้อย่างดีมากที่สุดเกาะหนึ่งของเมืองไทย มีการค้นพบข้อมูลสึนามิโบราณที่สมบูรณ์แบบ ทำให้พระทองมีคุณค่าอย่างมหาศาลในทางวิชาการธรณีวิทยาของไทยและของโลก สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งศึกษาระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบ

Abstract

The preparation for AEC is one of academic challenges. The appropriate and well prepared in all aspects will encourage the country to get most benefit due to the completion of physical conditions, particularly natural resources and geological sites. However, due to less understanding of local community and lack of integration among organizations, sustainable development of geological and natural tourisms is still underway.

One interest question to be considered is that tourists are getting panic and worry whether or not the tourist areas along the coast of Thailand own the possibility of geological and coastal hazards. As long as the answer is unclear, the expansion of tourism industry will ascertain. Therefore, the clear context and issue on possible hazards from each area is needed. By the above mentioned reason and rationale, the project researchers set up the aim to find new sites or unseen sites in order to propose these sites to the society. It also aims to be tourist attractive areas for the country as local area-based sustainable development. Together with the most clear in safety insurance from geological disasters along the coast of Thailand, five appropriate routes with geological attractive sites are selected and surveyed. Data from this project will enable local community to increase the better understanding in how to preserve and sustain the geological and natural tourist sites.

First selected area is located at Pranburi - Sam Roi Yot National Park, Prachuap Khiri Khan in place where the natural and geological data is prefect. Not only geological attractive sites appear along this route, but also biological conservation is dominated.

Second route extends from Bangberd sand dune field to Chumphon. Sand dune here is the biggest and oldest in Thailand where it locates approximately 20 m above present sea level. The well planning in preservation of this area is recommended in the future.

Hot springs at Ranong is one dominated sites along the Andaman coast. However, we suggest here that the use of mineral water produced from hot spring is limited only the external use, not recommend for drinking due to seasonal variation of hazardous elements.

At Khao Lak and Ban Nam Khem, there contains not only clean, calm and beauty beach, this area is vastly damaged during the 2004 tsunami. Therefore, this area is also suitable for learning such a mega-tsunami event in order to inspire young generation about the geological event and the reduction of the casualty in the future.

Last selected site for this research project is Phrathong, the island locates in the middle part of Andaman shoreline. Phrathong Island is dominated by biological conservation for a long time. After 2004, the discovery of ancient tsunami deposits increases the geological importance of the island to become world class and most suitable for geological and ecological learning site.

คำขอบคุณ

โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) คณะผู้วิจัยต้องกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ที่ วช ให้โอกาสทีมงานได้ดำเนินโครงการนี้ซึ่งจัดได้ว่าเป็นโครงการริเริ่มในการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งท่องเที่ยวโดยประมวลความเป็นไปได้จากความเห็นของชุมชน ผู้วิจัยขอขอบคุณต้นสังกัดคือ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์การสำรวจและห้องปฏิบัติการ ได้อนุญาตให้บุคลากรของภาควิชาฯ ร่วมสำรวจภาคสนามและสำรวจแบบสอบถามอย่างเต็มที่โดยช่วยกันบันทึกข้อมูล บันทึกภาพที่สวยงามซึ่งภาพทุกภาพที่ปรากฏในรายงานนี้มาจากฝีมือของนักวิจัยของโครงการแต่ละท่าน ท้ายนี้หัวหน้าโครงการและทีมงานขอขอบคุณกำลังใจและความช่วยเหลือจากเมสซ่าและชนกพร ไบบัว ไบตอง และนิสิตทุกระดับที่เคยร่วมสำรวจธรณีวิทยา ธรณีสัณฐานวิทยาชายฝั่งกับทีมงานโครงการนี้ที่ทำงานนี้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ทุกประการ

รายชื่ออาจารย์ นักวิจัย นิสิตและเจ้าหน้าที่

ศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ชูวงศ์ (หัวหน้าโครงการ)
 อาจารย์ ดร. วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์ (นักวิจัย)
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันติ ภัยหลบลี้ (นักวิจัย)
 อาจารย์ ดร. สุเมธ พันธุ์ดวงศ์ราช (นักวิจัย)
 อาจารย์ ดร. วรวิยุทธ คณิตปัญญาเจริญ (นักวิจัย)
 อาจารย์ ดร. สุกฤษฎ์เมธ จิตมหันตกุล (นักวิจัย)
 ธีรรัตน์ ภัยหลบลี้ (ผู้ประสานงานโครงการ)
 พิรสิทธิ์ สุระเกียรติชัย (นิสิตปริญญาเอก)
 ปาริสา นิมเนตร (นิสิตปริญญาเอก)
 เจนสริน วิวัฒน์ภิญโญ (นิสิตปริญญาเอก)
 อลงกต พันกา (นิสิตปริญญาเอก)
 อรุณ เตชะมั่งคณาภิวัฒน์ (ตากล้อง)
 สถาปนา กองเซ็น (นิสิตปริญญาโท)
 อาจารย์ บุญสร้าง (นิสิตปริญญาโท)
 กมลลักษณ์ ถนัดกิจ (นิสิตปริญญาโท)
 ธนภฤต ทองขาว (อดีตนิสิตปริญญาโท)
 น้ำฝน การศาสตร์ (เจ้าหน้าที่การเงิน)
 ณัชชา พรหมจอม (เจ้าหน้าที่ธุรการ)
 ไศภิต พุ่มพวง (เจ้าหน้าที่ห้องทดลอง)
 สมจิต ห้อยเหม (เจ้าหน้าที่ธุรการ)

หน้าที่ความรับผิดชอบ

วางแผนงานโครงการ สำรวจภาคสนาม เขียนรายงาน ออกแบบรูปเล่ม
 หัวหน้าทีมสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม จัดทำแผนที่และเขียนรายงาน
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถามกับชาวต่างชาติ
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม บันทึกภาพภาคสนาม
 ติดต่อประสานงานสำนักงานและภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจภาคสนาม รวบรวมข้อมูล เขียนรายงาน
 สำรวจภาคสนาม รวบรวมข้อมูล เขียนรายงาน
 สำรวจภาคสนาม วิเคราะห์เคมี เขียนรายงาน
 สำรวจภาคสนาม มวลชนสัมพันธ์ สำรวจแบบสอบถาม
 บันทึกภาพภาคสนาม ปรับแต่งภาพ
 สำรวจภาคสนาม รวบรวมข้อมูล สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม
 ดูแลงบประมาณ จัดซื้อจัดจ้าง ประสานงานพัสดุ สำรวจแบบสอบถาม
 ดูแลงานเอกสารแบบสอบถาม สำรวจแบบสอบถาม
 สำรวจแบบสอบถาม
 ดูแลสวัสดิการภาคสนาม สำรวจแบบสอบถาม



สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive summary)	ก
บทคัดย่อ	จ
Abstract	ฉ
คำขอบคุณ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญรูปและตาราง	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 กรอบแนวคิดของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 เป้าหมายหลักของโครงการ	2
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	3
2.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	3
2.2 การประเมินเพื่อคัดเลือกพื้นที่ศึกษา	3
2.3 คุณค่าทางวิชาการทางธรณีวิทยาที่โดดเด่น	3
บทที่ 3 พื้นที่และเส้นทางปราณบุรี-เขาสามร้อยยอด ประจวบคีรีขันธ์	5
3.1 เกริ่นนำ คุณค่าและความโดดเด่นที่มากกว่าการเที่ยวทะเล และถ้ำ	5
3.2 วนอุทยานท้าวโกษา อำเภอปราณบุรี หินปูนคดโค้ง และสะพานหินธรรมชาติ	7
3.3 อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด อำเภอสามร้อยยอด เทือกเขาหินปูนอันน่าเกรงขาม	12
3.4 ถ้ำพระยานคร และถ้ำไทร โพรงน้ำบาดาล หินงอกหินย้อย และหลักฐานแผ่นดินไหว	17
3.5 เขาแดง คลองเขาแดง ร่องรอยภูมิประเทศแบบคาร์สต์ และทางเข้าของความเค็ม	23
3.6 บึงบัว ทุ่งสามร้อยยอด บึงน้ำกร่อย เส้นทางเชื่อมต่อกับทะเล	27
3.7 หาดบางปู หาดแหลมศาลา หาดสามพระยา หลักฐานน้ำทะเลขึ้นลงในอดีต	30
3.8 ถ้ำไทร อีกหลักฐานแผ่นดินไหวหินงอกหินย้อย	33
บทที่ 4 พื้นที่และเส้นทางเนินทรายงามบางเปิด-หาดถ้ำธง จังหวัดชุมพร	36
4.1 เกริ่นนำ พื้นที่ลมแรง บันทึกของเส้นทางพายุโบราณที่สูงสง่า	36
4.2 เนินทรายบางเปิด หาดบางเปิด หาดถ้ำธง ทรายลมหอบชายฝั่ง	38
4.3 เขาแหลมใหญ่ บ้านเกาะเตียบ เทือกเขาหินตะกอนและซากฟอสซิล	44
4.4 วัดแก้วประเสริฐ มงมุ่มสูงอ่าวทุ่งมหา และสันดอนจะงอยวัยรุ่น	47
4.5 ฝั่งแดง ไซดหินกรวดมนและผาหินกรวดเหลี่ยมสีแดง	49

บทที่ 5 พื้นที่และเส้นทางเขาหลัก-บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา	53
5.1 เกริ่นนำ ทะเลน้ำเขียวสดใส แม้มืออันตรายจากคลื่นใต้สมุทร	53
5.2 เขาหลัก หาดคึกคัก บ้านบางเนียง หาดที่หายไปในพริบตาจากคลื่นสึนามิ	54
5.3 แหลมปะการัง ดินแดนพีดปะการัง เศษก้อนและหาดปะการัง	58
5.4 บ้านน้ำเค็ม ชุมชนชาวเรือที่หายไปกับคลื่นสึนามิ	61
บทที่ 6 พื้นที่เกาะพระทอง จังหวัดพังงา	63
6.1 เกริ่นนำ หนึ่งในเกาะเงียบสงบที่ฝั่งกลบหลักฐานคลื่นสึนามิไว้อย่างสมบูรณ์	63
6.2 เกาะทราย ความโดดเด่นทางภูมิลักษณะของเกาะทะเลอันดามัน	64
6.3 ที่ลุ่มต่ำสลับแนวสันทรายตรงยาว การค้นพบที่เป็นหนึ่งในประวัติศาสตร์ธรณีวิทยาโลก	66
บทที่ 7 พื้นที่และเส้นทางน้ำพุร้อน จังหวัดระนอง	67
7.1 เกริ่นนำ แนวพุน้ำร้อนใต้พิภพที่สงบ คงความเป็นธรรมชาติที่ควรค่าต่อการอนุรักษ์	67
7.2 น้ำพุร้อนรักชวาริน หลุบพี และพรรั้ง วาริบำบัดแบบไทยๆแต่ซ่อนไว้ซึ่งคุณค่า	68
7.3 น้ำตกหงาว ร่องรอยหินแตกกับการเกิดธารน้ำตกสูงชัน	74
บทที่ 8 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณี	75
8.1 เสี่ยงสะท้อนจากชุมชน ประมวลผลจากแบบสอบถาม	75
8.2 ข้อเสนอแนะกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณี	80
8.3 ประเมินความเสี่ยงต่อพิบัติภัยทางธรณีวิทยาที่สำคัญ	81
บทที่ 9 บทสรุป	83
บรรณานุกรม	85

สารบัญรูปและตาราง

รูป	คำอธิบาย	หน้า
1	แผนที่แสดงกรอบตำแหน่งพื้นที่ศึกษาหลักของโครงการ	4
2	แผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่อำเภอปราณบุรี – อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	5
3	ช่องหินทะเลขนาดใหญ่ (sea arch) คล้ายดวงตากำลังเพ่งมองลงมาด้านล่าง	8
4	ฟอสซิลหอยนางรมเกาะติดอยู่บริเวณผนังถ้ำที่ความสูงประมาณ 2.5 เมตรจากระดับน้ำทะเล ปัจจุบันที่เป็นหลักฐานแสดงระดับน้ำทะเลในอดีตได้เป็นอย่างดี	8
5	หาดทรายบริเวณ วนอุทยานท้าวโกษา (เขาเกาะโหลก) ที่มีชายหาดกว้างและตื้น หน้าหาดมีความลาดชันต่ำ น้ำทะเลใสสะอาดในทุกฤดูกาล	9
6	แม้ว่ามีการก่อสร้างแนวกันคลื่นแต่หาดทรายบริเวณวนอุทยานท้าวโกษา (เขาเกาะโหลก) ก็ยังมีความสะอาดและสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตทะเล	9
7	บรรยากาศการท่องเที่ยวอย่างพอเพียงบริเวณหาดทรายบริเวณวนอุทยานท้าวโกษา (เขาเกาะโหลก) ที่มีการควบคุมไว้โดยองค์รท้องถิ่นเพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนระบบนิเวศน์จนมากเกินไป	10
8	หินปูนแบบชั้นแทรกสลับหินดินดาน (interbeded limestone and shale) ที่พบบริเวณแหลมหินปูนของวนอุทยานท้าวโกษา	10
9	หินปูนแบบชั้นแทรกสลับหินดินดาน ร่องรอยบริเวณพื้นผิวที่เกิดจากการกัดเซาะของสิ่งมีชีวิต	11

	(bio-erosion) วนอุทยานท้าวโกษา (เขาคะโหลก)	
10	ถนนตัดใหม่พร้อมช่องทางจักรยานจากหาดสามร้อยยอดมุ่งหน้าวนอุทยานท้าวโกษา (เขาคะโหลก) ปราณบุรี	11
11	ลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst topography) ของแนวเทือกเขาหินปูนที่มีอายุในยุคเพอร์เมียนจากอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	14
12	ร่องรอยการกัดเซาะพื้นผิวโดยน้ำฝนละลายเอาแคลเซียมคาร์บอเนตออกไปบนพื้นผิวหินปูนในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด	15
13	ร่องรอยบางส่วนของหลุมยุบ (sinkhole) ที่เหลืออยู่ในเขาหินปูน	15
14	เขาหินปูนรูปเต่าที่เป็นร่องรอยการผุพังกัดกร่อนโดยน้ำในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด	15
15	(ซ้าย) พื้นผิวของหินปูนลักษณะเป็นร่องยาวจากบนลงล่างเกิดจากการผุพังทางเคมีโดยน้ำฝน และหินปูนรูปหัวไก่ในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด (ขวา)	16
16	(ซ้าย) แนวรอยเว้า (sea notch) ที่ด้านล่างของเขาหินปูน (ขวา) ภาพขยายแนวรอยเว้าที่ด้านล่างของเขาหินปูนพบร่องรอยการกัดกร่อนจากสัตว์ทะเลในเนื้อหินที่เรียกว่า bio-erosion	16
17	ฟอสซิลหอยทะเลที่พบบริเวณที่ราบในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด	17
18	ทางขึ้นเขาไปถ้ำพระยานคร	18
19	โถงถ้ำใหญ่และพระที่นั่งคูหาคฤหาสน์	18
20	น้ำตกแห่งบริเวณปากทางลงถ้ำ เกิดจากหินย้อย (stalactite) นำพาแคลเซียมคาร์บอเนตหยดลงมาที่พื้นเหมือนชั้นบันไดหลังจากนั้นมีการพอกของแคลเซียมคาร์บอเนตเหมือนน้ำตกกลั่นออกมาจากบ่อบันได	19
21	สะพานมรณะบริเวณโถงถ้ำห้องแรกเป็นหินปูนที่เหลืออยู่ด้านบนของหลุมยุบ (sink hole) ที่เป็นโพรงจากการละลายของหินปูนเนื่องจากน้ำใต้ดิน	19
22	ทางสั้นจรเข้ บริเวณทางเดินเข้าสู่โถงถ้ำใหญ่เป็นพื้นผิวหินปูนตะปุ่มตะป่ำที่เกิดจากการพอกของแคลเซียมคาร์บอเนตบนพื้นตะกอนดินในขณะที่ยังไม่แห้งตัวมีการจับตัวกันเป็นก้อน	20
23	พระที่นั่งคูหาคฤหาสน์ประดิษฐานอยู่กลางถ้ำ โดยมีลำแสงสาดส่องลงมาจากโพรงด้านบนที่เป็นหลุมยุบ (sink hole) ขนาดใหญ่ของหินปูน	20
24	รอยต่อในแนวระนาบของหินย้อย (stalactite) ภายในถ้ำที่เป็นหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สามารถตั้งสมมติฐานการเกิดได้ว่าเกิดจากการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต	21
25	หินเจดีย์ เป็นหินงอก (stalagmite) บริเวณโถงถ้ำใหญ่	21
26	หินจรเข้ หินปูนที่แลดูคล้ายจรเข้ซ่อนอยู่เป็นลักษณะการผุกร่อนตามรอยแตกพื้นผิว	22
27	รอยแตกบนพื้นผิวหินปูนที่มีลวดลายคล้ายผิวหนังของจรเข้ ซึ่งเกิดจากแนวแตกที่เป็นระบบ (joint) ของหินปูน	22
28	ทัศนียภาพจากจุดชมวิวเขาแดงเมื่อมองไปทิศเหนือ	23
29	จุดลงเรือล่องชมธรรมชาติบริเวณวัดคลองเขาแดง	24
30	แนวเทือกเขาหินปูนภายในคลองเขาแดงที่พบรอยเว้าในบริเวณฐานหินปูนตลอดคลอง	24
31	แนวเทือกเขาหินปูนภายในคลองเขาแดง	25
32	กลุ่มเขาหินปูนภายในคลองเขาแดง	25
33	หินปูนคล้ายรูปจระเข้กำลังปีนหน้าผา ภายในคลองเขาแดง	26
34	หินปูนแสดงชั้นการวางตัวบริเวณเขาแดง และตะกอนลานหินเชิงผาที่กองผุพังบริเวณฐานหินปูนที่แสดงความสมบูรณ์ของแร่ธาตุสามารถทำให้ต้นไม้เติบโตได้แม้มีความลาดชันสูง	26
35	บรรยากาศยามเย็นภายในบึงบัว ทุ่งสามร้อยยอด ด้านตะวันตกของแนวเทือกเขาหินปูน	27

36	แนวเทือกเขาหินปูนด้านทิศตะวันออกของบึงบัว พุงสามร้อยยอด	27
37	รอยเว้าเล็กในหินปูนที่ระดับความสูง 2.7 เมตร และรอยเว้าใหญ่เหนือระดับน้ำในคลองปัจจุบัน	28
38	แนวรอยเว้าที่เกิดจากการละลายของหินปูน (solution sea notch) ด้านล่างของเขาหินปูนภายในอุทยาน โดยลักษณะรอยเว้าด้านบนมีขนาดเล็กกว่าด้านล่างแสดงถึงพัฒนาการของรอยเว้าด้านบนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะน้ำทะเลขึ้นสูงสุดในตอนกลางสมัยโฮโลซีน	29
39	แนวรอยเว้าขนาดใหญ่ประมาณ 1 เมตร ที่พบได้ทั่วไปในบริเวณฐานของเขาหินปูนแสดงถึงวิวัฒนาการการเกิดรอยเว้าที่ยาวนานกว่ารอยเว้าระดับสูงกว่าที่พบในพื้นที่อื่น	29
40	อนุสรณ์นิมิตสถานบ้านบางปู	30
41	หาดบางปู ภาพถ่ายมุมสูงจากจุดชมวิวบนเขาเทียน	30
42	แหลมศาลาที่เป็นหินปูนมีชั้นการวางตัวชัดเจนและพบรอยเว้าที่บริเวณฐานหินปูน	31
43	เรือประมงพื้นบ้านสำหรับรับส่งนักท่องเที่ยวบริเวณหาดแหลมศาลา	31
44	หาดสามพระยา มองจากทิศใต้ไปทิศเหนือ ที่เป็นอ่าวเล็กมีหาดทรายปนโคลนที่มีซากเปลือกหอยหลายชนิดแสดงถึงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ในบริเวณนี้	32
45	หาดสามพระยา มองจากทิศเหนือไปทิศใต้	32
46	(ซ้าย) ป้ายทางขึ้นถ้ำไทร (ขวา) โพรงหินที่เดิมเป็นหลุมยุบเป็นช่องให้แสงส่องลงมาภายในถ้ำไทร และลานหินในบริเวณถ้ำแสดงถึงการแตกหลุดจากการถล่มที่รุนแรง	34
47	หินย้อยภายในถ้ำไทรแสดงแนวรอยต่อในแนวระนาบที่สันนิษฐานว่าเกิดจากการเคลื่อนตัวหรือการแตกของหินงอกหินย้อยขณะเกิดแผ่นดินไหวในอดีต	34
48	เส้นทางจักรยานและถนนในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด	35
49	แผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบริเวณเนินทรายงามบางเบ็ด-หาดถ้ำธงจังหวัดชุมพร	38
50	“หนึ่งในสยาม เนินทรายงามบางเบ็ด” ป้ายประชาสัมพันธ์จัดทำโดยหน่วยงานในพื้นที่	39
51	สภาพปัจจุบันของเนินทรายงามบางเบ็ดที่มีความสูงมากกว่า 20 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางปัจจุบันโดยมีพืชหลากหลายชนิดที่เติบโตได้ดีในสภาพที่เป็นทราย	40
52	เส้นทางศึกษาธรรมชาติของเนินทรายงามบางเบ็ด	40
53	เม็ดทรายละเอียดบนเนินทรายงามบางเบ็ดแสดงริ้วคลื่น (ripple mark) ที่พัดพามาโดยลม	41
54	เนินทรายงามบางเบ็ดความสูง 20 เมตร เทียบกับระดับน้ำทะเล	41
55	ช่องทางจักรยานบนถนนบริเวณเนินทรายงามบางเบ็ดที่พร้อมแล้วสำหรับนักปั่น	42
56	หาดบางเบ็ดมองไปทางทิศเหนือติดเขาเบ็ด พื้นที่นี้มีกระแสนลมและคลื่นแรงโดยเฉพาะฤดูมรสุมตัวหาดเป็นทรายละเอียดที่คดขนาดตีมาก ไม่ค่อยพบซากเปลือกหอยหรือสัตว์ทะเล	43
57	ถนนตัดใหม่เลี่ยงหาดบางเบ็ด-หาดถ้ำธงพร้อมสำหรับรองรับนักท่องเที่ยว นักเรียน ผู้สนใจหาความรู้เชิงธรณีวิทยาและธรรมชาติ	43
58	หาดถ้ำธงและสะพานปลาบริเวณเขาถ้ำธงที่วางกระแสน้ำขนานชายหาดด้านใต้พบหาดโคลนบ้างแต่ไม่มากนัก	44
59	แนวเทือกเขาแหลมใหญ่บริเวณทางเข้าบ้านเกาะเตียบที่เป็นหินปูนและหินโดโลไมต์	45
60	ช่องหินทะเลบริเวณแนวเทือกเขาแหลมใหญ่คาดว่าเกิดจากน้ำทะเลในอดีตกัดเซาะจนเป็นโพรงที่เห็นโพรงอยู่สูงมากในปัจจุบันเนื่องจากเทือกเขาบริเวณนี้เกิดการยกตัวขึ้น	45
61	เกาะเตียบ เกาะหินโด่งกลางทะเล (sea stack) บริเวณหาดบ้านเกาะเตียบ	46
62	อ่าวที่เป็นที่จอดเรือประมงของชาวบ้านบริเวณบ้านเกาะเตียบ	46
63	วัดแก้วประเสริฐบนเชิงเขาริมถนนเลี่ยงชายฝั่งจากหาดถ้ำธงมายังอ่าวทุ่งมหา	47

64	มองจากจุดจอตลอดชมวิว่าวทุ่งมหา พบสันดอนจะงอย (sand spit) ที่กำลังเกิดพอกตัวในบริเวณปากอ่าวทุ่งมหาซึ่งสันดอนจะงอยประกอบไปด้วยตะกอนทรายและเศษเปลือกหอยหลากหลายชนิดที่ถูกพัดพามาจากทะเลด้านใต้	48
65	ทัศนียภาพอ่าวทุ่งมหา บริเวณจุดชมวิวดักแก้วประเสริฐ แสดงแนวเทือกเขาหินปูนที่เคยเป็นเกาะอยู่ในทะเล	48
66	หน้าผาหิน (coastal cliff) บริเวณฝั่งแดงความยาว 4 กิโลเมตร ริมหาดหินบ้านฝั่งแดง	49
67	ชั้นหินกรวดมนที่เกิดในบริเวณตะกอนน้ำฟารูปพัด (fanglomerate) หินทราย และชั้นตะกอนกึ่งแข็งตัว (semi-consolidated sediments) ความสูง 7-8 เมตร ริมหาดบ้านฝั่งแดง	50
68	ชั้นหินกรวดมน (conglomerate) แสดงการคัดขนาดแบบปกติจากใหญ่ไปเล็ก วางตัวอยู่บนชั้นตะกอนทรายแบ่งที่ถูกเคลือบด้วยไอออนเหล็กสีแดง ริมหาดหินบ้านฝั่งแดง	50
69	หาดหิน (rocky beach) และกรวดปนทรายหยาบสีแดงบริเวณบ้านฝั่งแดง	51
70	หินกรวดมนและกรวดปนทรายหยาบสีแดงบริเวณบ้านฝั่งแดง	51
71	แผนที่แสดงตำแหน่งชื่อภูมิศาสตร์ที่ปรากฏในบทนี้ (แผนที่จาก Google Earth)	54
72	บันทึกเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 บันทึกโดยพนักงานเขาหลักปาล์มบีช รีสอร์ท แสดงระดับน้ำทะเลที่ท่วมขึ้นมากกว่า 10 เมตรจากระดับปกติ	55
73	ภาพถ่ายเทียมแสดงการเปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งบริเวณเขาหลัก หาดคึกคัก หาดบางเนียง ที่มีการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิโดยชายหาดถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง	56
74	สภาพหาดทรายบริเวณปากคลองบางเนียงที่สูญหายไปหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ (ภาพบันทึกเมื่อปี 2548)	56
75	สภาพหาดบริเวณปากคลองบางเนียงที่เริ่มฟื้นตัวกลับคืนมา (ภาพบันทึกเมื่อปี 2549)	57
76	อีกแหล่งท่องเที่ยวหนึ่งที่ไม่ค่อยเป็นที่รู้จัก คือ รอยเท้ามนุษย์โบราณ บริเวณที่ทำกรอุทยานแห่งชาติเขาหลัก	57
77	ภาพมุมสูงแสดงหินโผล่ ไซดหิน และชายหาดที่ไม่กว้างนักของบริเวณหาดเขาหลัก หาดบางเนียงที่สวยงาม ตะกอนชายหาดประกอบไปด้วยแร่ควอตซ์เป็นหลักที่ถูกพัดพามาจากบริเวณตอนใต้และจากนอกชายฝั่ง	58
78	สันดอนจะงอยรูปหางวาฬ (whale-shape spit) จากปลายแหลมปะการัง จังหวัดพังงาก่อนเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547	59
79	ก้อนปะการัง (coral boulder) ที่นักวิจัยหลายท่านให้ความเห็นว่าถูกพัดพามาโดยคลื่นสึนามิ แต่แนวคิดนี้ก็ยังเป็นที่ยกเถียงกันในวงวิชาการจนถึงปัจจุบัน	60
80	ซากเรือประมงที่เสียหายจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 ที่ปัจจุบันเป็นหนึ่งในอนุสาวรีย์เพื่อเตือนความทรงจำต่อความสูญเสียเพื่อให้เกิดการรำลึกถึงเหตุการณ์วันนั้น	61
81	อนุสาวรีย์คลื่นสึนามิบ้านน้ำเค็มสร้างขึ้นเพื่อรำลึกเหตุการณ์วันที่ 26 ธันวาคม 2547	62
82	แนวสันทรายบนเกาะพระทอง (ดัดแปลงจาก Jankaew และคณะ ค.ศ. 2008 วารสาร Nature)	63
83	ภาพถ่ายทางอากาศ (ซ้าย) แสดงแนวชายฝั่งทะเล (shoreline) ที่ราบลูกฟูกที่ประกอบด้วยแนวสันทราย (beach ridge plain) และที่ลุ่มต่ำ (swale) สลับกันซึ่งเป็นภูมิทัศน์เด่นของเกาะ	64
84	ป่าเสม็ดบนเกาะพระทองที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มต่ำ (swale) (ภาพบน) และป่าเสม็ดบนแนวสันทราย (beach ridge) (ภาพล่าง)	65
85	ภาพจากปกวารสาร Nature ที่นำเสนอการค้นพบครั้งประวัติศาสตร์ของชั้นตะกอนสึนามิในอดีตจากเกาะพระทอง จังหวัดพังงา จัดเป็นผลงานการสำรวจธรณีวิทยาที่มีคุณค่าทางวิชาการมากระดับโลกบนเกาะแห่งนี้ซึ่งสามารถนำมาเป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งอนุรักษ์ได้เป็นอย่างดี	66

86	ตำแหน่งที่พบน้ำพุร้อนในประเทศไทย (Raksaskulwong, 2014)	67
87	บ่อน้ำพุร้อนรักษวาริน “บ่อพ่อ” พบการพอกตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตบริเวณขอบบ่อคล้ายลักษณะหินย้อยในถ้ำหินปูน	68
88	ภาพขยายการพอกตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตที่ละลายมากับน้ำพุร้อนรักษวาริน	69
89	ไอน้ำของบ่อพ่อ น้ำพุร้อนรักษวาริน	69
90	บ่อน้ำพุร้อนหลุบพี	70
91	บ่อน้ำร้อนพรรั้ง	71
92	ต้นทางของน้ำตกหงาวเกิดเป็นตาน้ำที่ไหลออกมาจากรอยแตกของหินแกรนิตที่เอียงชันของภูเขาในบริเวณใกล้เคียงยังพบบ้านตึกเล็กๆ อีกหลายสายเกิดในลักษณะเดียวกันเป็นธารน้ำตกสวยงาม	74
93	ประมวลภาพบรรยากาศการสนทนาถามตอบแบบสอบถามกับประชาชนในทุกพื้นที่โครงการ โดยนักวิจัยที่มาจากภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	76
94	ตัวอย่างกราฟแสดงความเห็นของประชาชนพื้นที่โครงการฝิ่งอ่าวไทย (บน) และอันดามัน (ล่าง) มีความสอดคล้องในทำนองเดียวกันว่า ธรรมชาติที่สวยงาม สะอาด	77
95	ตัวอย่างผลการสำรวจปัญหาปัจจุบันที่พบตามแหล่งท่องเที่ยวที่โครงการได้สอบถามไปยังประชาชนในพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	78
96	ตัวอย่างกราฟแสดงกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ประชาชนในพื้นที่ต้องการจากการสอบถามพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด (บน) พื้นที่ปราณบุรี-หัวหิน (กลาง) และพื้นที่เขาหลัก (ล่าง)	79
97	อาคารหลบภัยคลื่นสึนามิที่ก่อสร้างไว้ตามแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ เช่น แหลมปะการัง หาดบางม่วง เขาหลักจังหวัดพังงา เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการเตรียมสถานที่อพยพนักท่องเที่ยวในกรณีฉุกเฉิน	81
98	สภาพป้ายเตือนพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นสึนามิจากพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน (บันทึกภาพเมื่อเดือนกันยายน 2557) และป้ายบอกตำแหน่งพื้นที่หลบภัยบนแผนที่ที่ชำรุด รอการซ่อมแซมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	82

ตาราง	รายละเอียด	หน้า
1	แสดงผลการศึกษาที่วัดได้จากภาคสนาม (ทำการวัดเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)	72
2	แสดงปริมาณองค์ประกอบหลักทางเคมีในน้ำพุร้อนแต่ละแห่ง (เก็บตัวอย่างเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)	73
3	แสดงปริมาณธาตุที่เป็นพิษในน้ำพุร้อนแต่ละแห่ง (เก็บตัวอย่างเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)	73
4	ศักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีและธรรมชาติที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก	80

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของโครงการ

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปิดเสรีการค้าอาเซียน จัดว่าเป็นความท้าทายสำหรับวงวิชาการเป็นอย่างยิ่ง หากประเทศไทยมีการเตรียมความพร้อมที่ดีจะทำให้ได้ผลประโยชน์ในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยเป็นดินแดนที่มีความสมบูรณ์ทางกายภาพ มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและทางธรณีวิทยาที่สวยงาม แต่ปัจจุบันในหลายแหล่งยังขาดการบูรณาการ การจัดการ และการทำความเข้าใจกับชุมชนอย่างถูกต้อง ทำให้การพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร กอปรกับในหลายพื้นที่ตามแนวชายฝั่งทะเลไทยยังมีการเข้าถึงยาก และเป็นที่ยึดจองของนักท่องเที่ยวน้อย โดยประสบการณ์การสำรวจทางธรณีวิทยาชายฝั่งของทีมงานโครงการตลอดระยะเวลากว่าสิบห้าปีที่ผ่านมา พบว่า ในหลายพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางกายภาพเหมาะที่จะพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวในระดับประเทศและระดับสากลได้อย่างดีเยี่ยม เพียงแต่ต้องการสำรวจ มีแผนจัดการในชุมชนอย่างถูกต้อง และเข้าใจถึงธรรมชาติอย่างถ่องแท้เพื่อคำนึงการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวอย่างสมดุลไปพร้อมกับการพัฒนา

การจัดทำแหล่งท่องเที่ยวทางธรณี ในประเทศไทยได้มีหน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการไว้บ้างแล้ว อาทิ กรมทรัพยากรธรณี ส่วนใหญ่การดำเนินงานที่เห็นเป็นรูปธรรมมากที่สุด คือ การจัดทำป้ายคำอธิบายกระบวนการเกิดของแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบางแห่งเท่านั้น โดยทั้งหมดเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่รู้จักมาก่อนแล้ว อีกประเด็นที่เป็นโจทย์ที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งคือ นักท่องเที่ยวปัจจุบันเกิดความวิตกกังวลว่าแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลไทยในหลายๆ พื้นที่นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อพิบัติภัยชายฝั่งหรือไม่ โจทย์นี้ก็นำไปสู่ความไม่แน่นอนในการวางแผนขยายตัวและส่งเสริมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ดังนั้นหากไม่มีการจัดทำข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ดีและชัดเจนที่อยู่บนพื้นฐานข้อมูลวิชาการที่ถูกต้อง พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลหลายแห่งก็จะมีปัญหา ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง คณะผู้วิจัยของโครงการเห็นว่า การกระตุ้นอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเพื่อต้อนรับนโยบายเสรีทางการค้าอาเซียน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดหาและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวใหม่ บวกกับการเพิ่มความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยจากพิบัติภัยที่ชัดเจน ผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยวจะได้ใช้เป็นข้อมูลบริหารจัดการและตัดสินใจพัฒนาท่องเที่ยวได้อย่างไม่มีข้อกังวล

โครงการนี้ได้มีแนวคิดที่จะค้นหาแหล่งท่องเที่ยวและเรียนรู้ทางธรณีวิทยาเพิ่มเติมโดยอาศัยการสำรวจในพื้นที่ที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก โดยการสำรวจได้ดำเนินการในหลายมิติ เช่น มิติทางกายภาพทั้งด้านความสมบูรณ์และความปลอดภัยจากพิบัติภัย มิติด้านชุมชนทั้งเรื่องความเหมาะสม ความคุ้มค่า และการมีส่วนร่วมของชุมชน ทั้งนี้ผลของการศึกษาในโครงการนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเสริมในมุมมองนักวิชาการธรณีวิทยาเพื่อหน่วยงานสามารถประกอบการพิจารณานำไปสู่การวางแผนที่ดีและยั่งยืนหากพื้นที่เหล่านั้นถูกเลือกให้พัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1. สำรวจพื้นที่ศักยภาพที่มีความสวยงามและความสมบูรณ์ด้านวิชาการธรณีวิทยาตามแนวชายฝั่งทะเลไทย
2. คัดเลือกพื้นที่ศักยภาพเพื่อวางแผนพัฒนาเชิงพื้นที่และพัฒนาในมิติการมีส่วนร่วมของชุมชน
3. จัดทำข้อมูลพื้นฐานทางธรณีวิทยาที่นำเสนอภาพรวมความพร้อมของพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีในอนาคต

1.3 กรอบแนวความคิดของโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้จัดเป็นงานริเริ่ม ซึ่งตัวอย่างการสำรวจและจัดทำรายละเอียดด้านวิชาการในระดับสากลในปัจจุบันได้จากวารสารวิชาการทางธรณีวิทยา ซึ่งเป็นแหล่งทบทวนวรรณกรรมในระดับสากลของโครงการ

แนวคิดพื้นฐานคือ ทำอย่างไรที่จะคัดเลือกพื้นที่ที่ไม่เป็นที่รู้จักที่มีอีกมากมาย ที่มีความสมบูรณ์ทางธรณีวิทยามาพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีได้อย่างสมดุลกับธรรมชาติและชุมชน ดังนั้น การวางแผนจัดการเชิงพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญ และการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจในพื้นที่เป็นสิ่งที่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่งควบคู่กันไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รายงานผลการสำรวจแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแต่ละแหล่งที่สมบูรณ์ด้านวิชาการ
2. บทวิเคราะห์ความสมดุลทางธรรมชาติและชุมชนต่อการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา
3. ข้อเสนอแนะและแผนการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแต่ละแหล่งอย่างยั่งยืน

1.5 เป้าหมายของโครงการ

ผลผลิตและตัวชี้วัด

1. นำเสนอแหล่งท่องเที่ยวที่ยังไม่เป็นที่รู้จักที่สามารถนำเสนอให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณี โดยโครงการตั้งเป้าหมายไว้อย่างน้อย 5 เส้นทางพื้นที่
2. ได้ข้อมูลสรุปความคิดเห็นของชุมชนในเรื่องการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมพัฒนาแหล่งที่อยู่ของตนให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณี
3. ได้แนวทางพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวศักยภาพสูงอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนโดยอยู่บนพื้นฐานข้อมูลจากชุมชนเป็นหลัก

ผลลัพธ์และตัวชี้วัด

1. ชุมชนสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ตัวชี้วัดคือ ความเจริญและรายได้ของชุมชนภายหลังจากพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีแล้ว
2. สามารถพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่ไม่เป็นที่รู้จักให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับชาติและสากล
3. จำนวนนักท่องเที่ยวที่สนใจแนวทางการท่องเที่ยวเชิงธรณีและธรรมชาติมากขึ้น

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

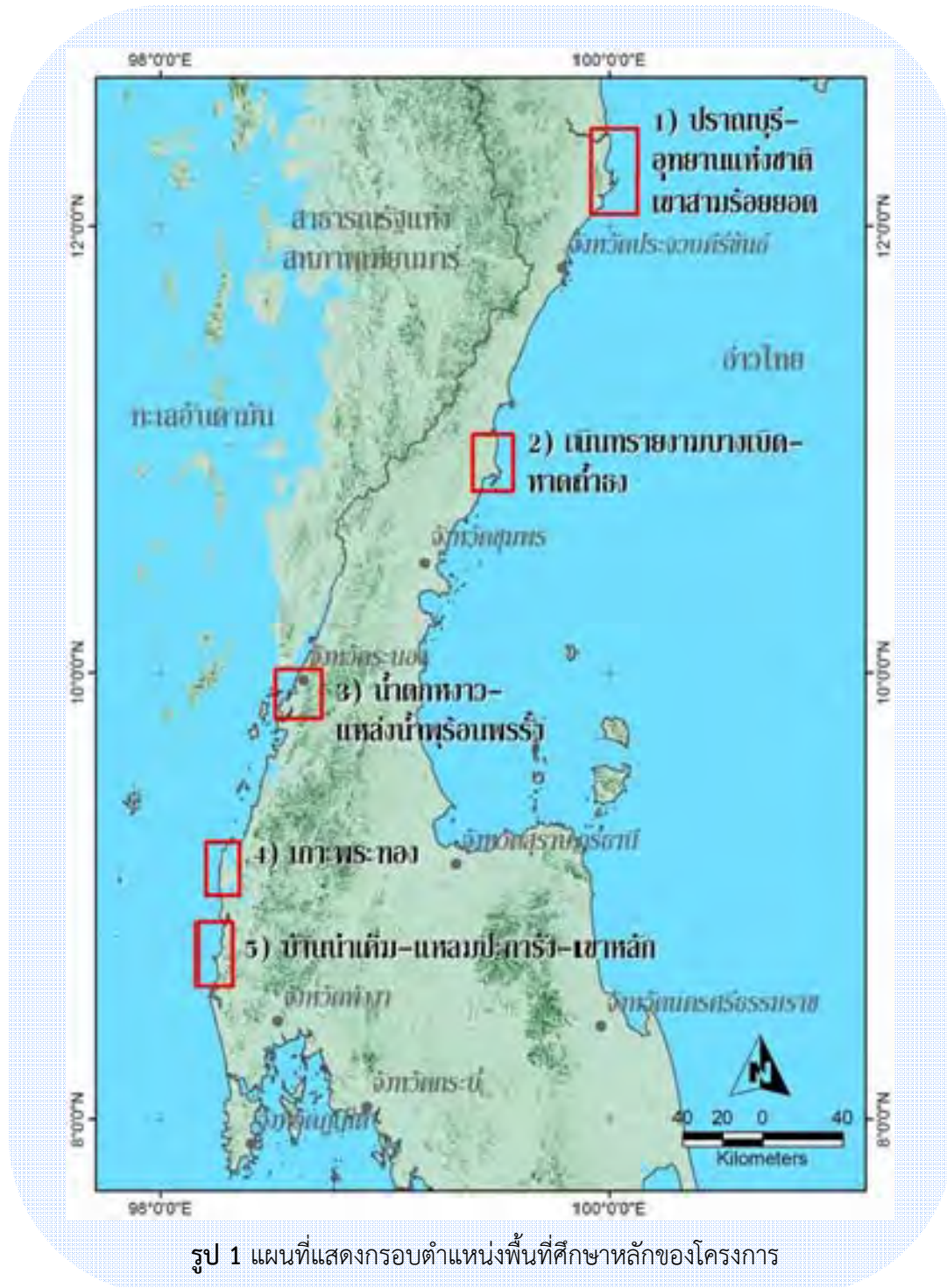
1. ประเมินพื้นที่ศักยภาพที่พบข้อมูลธรรมชาติที่สำคัญที่สามารถสำรวจในรายละเอียด
2. สำรวจทางธรรมชาติดังรายละเอียด และสืบค้นข้อมูลประวัติศาสตร์ของพื้นที่ไปพร้อมกัน
3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทั้งด้านข้อมูลกายภาพและชุมชน
4. สำรวจและสอบถามชุมชนเพื่อสร้างแนวทางการจัดการแหล่งที่คัดเลือกแล้วว่ามีความศักยภาพสูง
5. จัดทำสรุป นำเสนอข้อมูลเส้นทางท่องเที่ยวเชิงธรณีแต่ละพื้นที่

2.2 การประเมินเพื่อคัดเลือกพื้นที่ศักยภาพ

สถานภาพแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในปัจจุบันที่เป็นที่รู้จักหรือที่มีชื่อเสียงแล้วมีการวางแผนจัดการโดยผู้เกี่ยวข้องได้อย่างดีพอควรแล้ว แต่ด้วยจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งในประเทศและชาวต่างชาติเข้ามาเยี่ยมชมอย่างล้นหลาม ปัจจุบันทำให้เกิดความไม่เรียบร้อยในทุกแหล่ง โครงการนี้ได้ประเมินพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และการเรียนรู้ธรรมชาติเป็นหลัก ซึ่งพื้นที่บางแห่งเป็นที่รู้จักกันมาอย่างยาวนาน แต่หากมีการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงคุณค่าทางวิชาการนอกเหนือไปจากการท่องเที่ยวเพื่อความบันเทิงอย่างเดียวแล้ว จะมีส่วนทำให้เกิดความรู้สึกอนุรักษ์ และช่วยกันดูแลแหล่งข้อมูลสำคัญๆ เหล่านี้มากขึ้น นักวิจัยของโครงการได้สำรวจในหลายพื้นที่ทั้งจากประสบการณ์การวิจัยด้านธรณีวิทยาชายฝั่งอย่างยาวนาน ได้เล็งเห็นและพิจารณาแล้วว่า แหล่งท่องเที่ยวที่นำเสนอในรายงานฉบับนี้ (รูป 1) มีความโดดเด่นทางวิชาการที่แต่ละองค์กรที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เหล่านี้สามารถนำข้อมูลไปใช้และประชาสัมพันธ์ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดได้ในอนาคต

2.3 คุณค่าทางวิชาการทางธรณีวิทยาที่โดดเด่น

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติทุกแห่งล้วนมีคุณค่าทางวิชาการไม่เรื่องใดก็เรื่องหนึ่ง แต่ละแห่งได้เคยมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กายภาพ หรือทางการแพทย์ได้เข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาเชิงลึกมาแล้วเกือบทั้งสิ้น ศาสตร์ทางธรณีวิทยาก็เป็นอีกสาขาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์กายภาพที่มีการสำรวจพื้นที่ในหลายมาตราส่วนทั่วประเทศ คุณค่าทางวิชาการธรณีวิทยาของแหล่งท่องเที่ยวทุกแห่งสามารถอธิบายได้ บางแห่งมีความโดดเด่น ดังเช่น พบฟอสซิล แหล่งแร่สำคัญ มีภูมิประเทศเด่นหรือเป็นแหล่งที่มีความเกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ เป็นต้น พื้นที่แต่ละแห่งในรายงานฉบับนี้ล้วนแล้วแต่มีคุณค่าทางวิชาการธรณีวิทยาทั้งสิ้น บางแห่งทางทีมงานได้สำรวจและวิเคราะห์ทั้งกายภาพและทางเคมี เช่น แหล่งน้ำพุร้อน เพื่อให้ทราบว่า น้ำพุร้อนหรือน้ำแร่ที่รู้จักกันโดยทั่วไปนั้น มีแร่หรือธาตุสำคัญอะไรบ้าง มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร หรือพื้นที่บางแห่งดูเหมือนจะเป็นพื้นที่สวยงามทั่วไป แต่อาจซ่อนหรือแฝงไว้ด้วยพิบัติภัยอันตรายทางธรรมชาติ เป็นต้น



รูป 1 แผนที่แสดงกรอบตำแหน่งพื้นที่ศึกษาหลักของโครงการ

ในรายงานฉบับสมบูรณ์เล่มนี้ นักวิจัยได้คัดเลือกพื้นที่หลัก 5 พื้นที่ ตามแนวชายฝั่งทะเลภาคใต้ด้านอ่าวไทยและอันดามัน ได้แก่

1. พื้นที่และเส้นทางปราณบุรี-เขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
2. พื้นที่และเส้นทางเนินทรายงามบางเบ็ด-หาดถ้ำธง จังหวัดชุมพร
3. พื้นที่และเส้นทางเขาหลัก-บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา
4. พื้นที่และเส้นทางเกาะพระทอง จังหวัดพังงา
5. พื้นที่และเส้นทางน้ำพุร้อน จังหวัดระนอง

บทที่ 3

พื้นที่และเส้นทางปราณบุรี-เขาสามร้อยยอด ประจวบคีรีขันธ์

3.1 เกริ่นนำ คุณค่าและความโดดเด่นที่มากกว่าการเที่ยวทะเล และถ้ำ

การสำรวจและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลเส้นทางปราณบุรี เขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์นี้ (รูป 2) มุ่งเน้นไปที่พื้นที่ที่มีความโดดเด่นทางสภาพธรณีวิทยา ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่รู้จักกันอยู่แล้วแต่ยังไม่แพร่หลายในวงกว้าง โดยมีศักยภาพที่สามารถพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่รู้จักในหมู่นักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างชาติมากขึ้นได้ ซึ่งจะเป็นการนำมาให้มีนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นและเป็นการนำรายได้เข้าสู่ท้องถิ่นและประชาชนในบริเวณนั้นตามไปด้วย นำเสนอลักษณะเด่นทางธรณีวิทยาอันเป็นเอกลักษณ์ในแต่ละพื้นที่ เพื่อที่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปจะได้รับความรู้ทางธรณีวิทยาของพื้นที่ประกอบกันไป บางแห่งองค์กรท้องถิ่นอาจพัฒนาเป็นอุทยานทางธรณีวิทยา (Geopark) ได้ในอนาคต



รูป 2 แผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่อำเภอปราณบุรี - อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ลักษณะภูมิประเทศบริเวณกว้าง

อำเภอปราณบุรี – อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์ เป็นพื้นที่ที่อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพฯ ใช้เวลาเดินทางประมาณ 3-4 ชั่วโมง ลักษณะภูมิประเทศบริเวณชายฝั่งทะเลโดยทั่วไปทางตอนเหนือของพื้นที่บริเวณอำเภอปราณบุรีเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลสลับกับหัวแหลมผาชัน (Headland) ที่เป็นภูเขาแก่น้อยอยู่ระหว่างหาด เช่น เขาเต่า เขากะโหลก โดยในพื้นที่นี้มีแหล่งป่าชายเลนอันอุดมสมบูรณ์อยู่ด้วย และมีแม่น้ำปราณบุรีไหลผ่านทางตอนเหนือ ส่วนทางตอนใต้ลงมาบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอดมีแนวเทือกเขาหินปูนตั้งตระหง่านอยู่บนพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ราบชายฝั่งทะเลและที่ลุ่มชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึง พื้นที่ชายฝั่งทะเลปราณบุรี – อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอดเป็นบริเวณที่ยังคงความเป็นธรรมชาติอยู่มาก เหมาะแก่ผู้ที่ต้องการมาพักผ่อนในสถานที่ผู้คนไม่พลุกพล่าน หาดทรายและน้ำทะเลมีความสะอาด และมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่ความโดดเด่นน่าสนใจให้แวะชมระหว่างทางด้วย

ธรณีวิทยาชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันตก บริเวณจังหวัดเพชรบุรี ถึงอำเภอปราณบุรี

ชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันตกเริ่มจากจังหวัดเพชรบุรีที่พบธรณีสัณฐานที่ลุ่มน้ำขึ้นถึง (tidal flat) ขนาดใหญ่ ตะกอนถูกนำพามาสะสมตัวในรูปของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (delta) แมกลอง พบแนวสันทราย (beach ridges) ยาววางตัวอยู่ตามขอบของตะกอนน้ำพารูปพัด (alluvial fan) โดยลักษณะปรากฏของตะกอนพบว่า ชายฝั่งบริเวณตอนต้นของชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวไทยจัดเป็น tide-dominated coast เป็นหลัก พบป่าชายเลน (mangrove) ที่สมบูรณ์มากในบริเวณชายฝั่งตั้งแต่จังหวัดสมุทรสงครามถึงจังหวัดเพชรบุรี แนวสันดอนจะงอยบริเวณแหลมผักเบี้ยแสดงวิวัฒนาการที่อยู่ในขั้นเริ่มต้นบ่งชี้ว่า กระบวนการทางทะเลเริ่มมีการนำพาตะกอนขนาดทรายเข้าสู่ระบบของชายฝั่งในบริเวณนี้มากขึ้น

ตั้งแต่อำเภอชะอำ หัวหิน ไปยังอำเภอปราณบุรีของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชายฝั่งแสดงพื้นที่แนวสันทราย (beach ridge plain) มากขึ้น พบแนวสันทรายสลับที่ลุ่มต่ำ (swale) ขนานกับรูปร่างชายฝั่งที่มีลักษณะเกือบตรง การสะสมตัวของแนวสันทรายเป็นไปอย่างกว้างขวางในบางพื้นที่ ดังเช่น ทางตอนใต้ของปากแม่น้ำปราณบุรี บ่งชี้ว่า ชายฝั่งบริเวณนี้ได้รับอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำชายฝั่งมากกว่าอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง จัดเป็นชายฝั่งประเภท wave-dominated coast แนวสันทรายบริเวณตอนใต้ของปากน้ำปราณบุรี แสดงลักษณะการถูกกัดเซาะในบางช่วงเวลาของการสะสมตัวเกิดขึ้นในแนวสันทราย (truncated beach ridges) (มนตรี ชูวงศ์ 2554)

3.2 วนอุทยานท้าวโกษา อำเภอปราณบุรี หินปูนคดโค้ง และสะพานหินธรรมชาติ

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 608505.24 m E 1364268.63 m N
ละติจูด 12°20'21.12"N ลองจิจูด 99°59'53.24"E

จุดเด่นทางธรณีวิทยา

เป็นเขาหินปูนขนาดเล็ก ติดทะเล มีโพรงถ้ำที่ฐานหินปูนด้านล่าง และมีสะพานหินธรรมชาติ (Sea arch) เป็นช่องหินทะเลขนาดใหญ่ปรากฏอยู่ด้านบนคล้ายเขาช่องกระจกที่ อำเภอเมือง จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยช่องหินมีลักษณะคล้ายดวงตากำลังเพ่งมองลงมาด้านล่าง เมื่อมองจากทะเลเข้าหาแผ่นดินจะเห็นเขาลูกนี้มีลักษณะคล้ายหัวกะโหลก ที่ด้านล่างของหินเขามีโพรงและโถงถ้ำขนาดเล็กซ้อนอยู่โดยรอบ ภายในโพรงถ้ำด้านล่างพบซากฟอสซิลหอยนางรมเกาะติดอยู่บริเวณผนังถ้ำที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลปัจจุบันประมาณ 2.5 เมตร ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงว่าระดับน้ำทะเลในอดีตของพื้นที่นี้เคยอยู่สูงกว่าระดับปัจจุบัน บริเวณด้านล่างของเขากะโหลกเป็นหาดทรายมีความกว้างประมาณ 60-100 เมตร สามารถนั่งพักผ่อนกินลมชมวิวทิวทัศน์ได้แบบสบายใจ โดยเขากะโหลกจะเป็นร่มเงาบังแดดได้อย่างดีในช่วงสายถึงเย็น บริเวณชายหาดมีต้นมะพร้าวและต้นสนขึ้นเป็นทิวแถว โดยเป็นแนวยาวต่อเนื่องไปจนถึงหาดนเรศวรทางตอนเหนือ น้ำทะเลบริเวณเขากะโหลกมีความใสสะอาดเนื่องจากไม่มีตะกอนจำพวกโคลน บริเวณนี้จึงเหมาะแก่การเล่นน้ำทะเล แต่ไม่ควรลงเล่นตรงบริเวณใกล้โขดหินเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้โดยเฉพาะทางตอนใต้ของเขากะโหลกที่เป็นหาดทรายขนาดเล็กมีคลื่นแรง สำหรับผู้ที่ต้องการสัมผัสเขากะโหลกอย่างใกล้ชิดสามารถชมรูปลักษณะลวดลายของเนื้อหินปูนและพรรณไม้ที่พบเฉพาะบริเวณเขาหินปูนโดยเดินขึ้นด้านบนเขาได้ตามเส้นทางที่วนอุทยานได้จัดทำไว้



รูป 3 ช่องหินทะเลขนาดใหญ่ (sea arch) คล้ายดวงตากำลังเพ่งมองลงมาด้านล่าง



รูป 4 ฟอสซิลหอยนางรมเกาะติดอยู่บริเวณผนัง
ถ้ำที่ความสูงประมาณ 2.5 เมตรจาก
ระดับน้ำทะเลปัจจุบันที่เป็นหลักฐานแสดง
ระดับน้ำทะเลในอดีตได้เป็นอย่างดี

รูป 5 หาดทรายบริเวณ วนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) ที่มีชายหาดกว้างและตื้น หน้าหาดมีความลาดชันต่ำ น้ำทะเลใสสะอาดในทุกฤดูกาล ตะกอนทรายมีขนาดละเอียดและพบสิ่งมีชีวิตพวกเอคไคโนเดิม (*Echinodermata*) อาศัยอยู่ในบริเวณหาดโคลนที่เป็นที่ลุ่มต่ำระหว่างสันทรายหน้าหาด



รูป 6 แม้จะมีการก่อสร้างแนวกันคลื่นแต่หาดทรายบริเวณวนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) ก็ยังมีความสะอาดและสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตทะเล



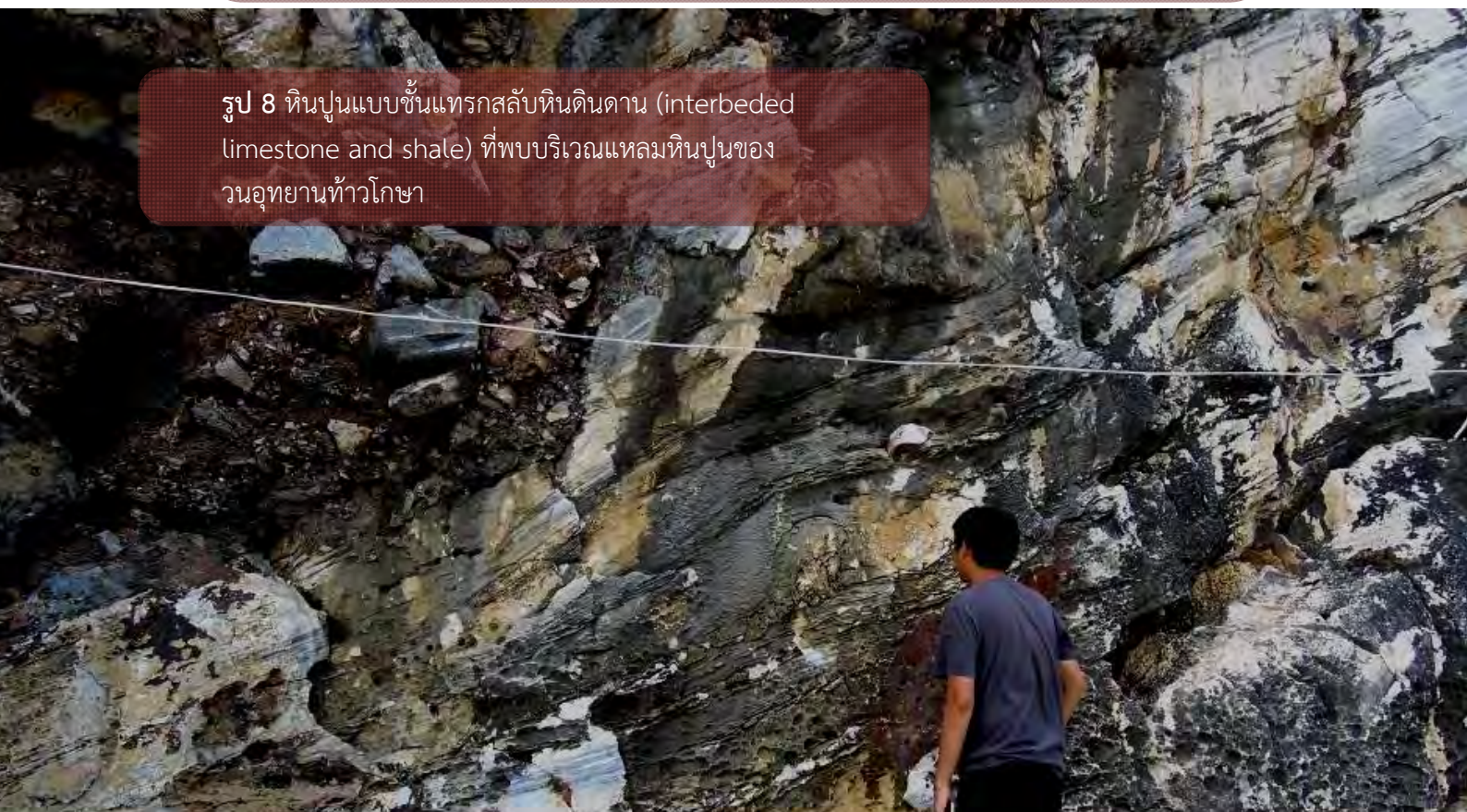


รูป 7 บรรยากาศการท่องเที่ยวอย่างพอเพียง บริเวณหาดทรายบริเวณวนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) ที่มีการควบคุมไว้โดยองค์กรท้องถิ่นเพื่อไม่ให้มีการรบกวนระบบนิเวศน์จนมากเกินไป

ลักษณะเด่นทางธรณีวิทยา

หินปูนโดโลไมต์ สีเทาอ่อนถึงสีเทาแก่ (รูป 8) หินอ่อนตกผลึกใหม่สีเทาและสีขาว หินฟิลไลต์สีน้ำตาลถึงน้ำตาลอมแดงและแสดงรอยคดโค้งแบบแตกรก บางส่วนถูกแทรกด้วยชั้นหินปูนปนโดโลไมต์ อยู่ในหน่วยหิน เขากะโหลก ยุคออร์โดวิเซียน ที่ผิวของหินปูนพบลักษณะของ rain drop feature และมีร่องรอยบริเวณพื้นผิวที่เกิดจากการกัดเซาะของสิ่งมีชีวิต (bio-erosion) (รูป 9) บริเวณโพรงถ้ำด้านล่างพบ travertine เคลือบอยู่ที่ผนังถ้ำและกองเศษหินภายในถ้ำที่ถล่มลงมาจากโพรงเขาด้านบน

รูป 8 หินปูนแบบชั้นแทรกสลับหินดินดาน (interbedded limestone and shale) ที่พบบริเวณแหลมหินปูนของวนอุทยานท้าวโกษา





รูป 9 หินปูนแบบชั้นแทรกสลับหินดินดาน ร่องรอยบริเวณพื้นผิวที่เกิดจากการกัดเซาะของสิ่งมีชีวิต (bio-erosion) วนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก)



รูป 10 ถนนตัดใหม่พร้อมช่องทางจักรยานจากหาดสามร้อยยอดมุ่งหน้า วนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) ปราณบุรี

ฤดูหรือช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยว

ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยววนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) อำเภอปราณบุรี คือตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม เป็นช่วงที่คลื่นลมในทะเลสงบ น้ำทะเลสวยใสเหมาะแก่การเล่น หากเป็นช่วงฤดูฝนจะมีตะกอนในน้ำทะเลมากและคลื่นลมแรงจึงไม่เหมาะแก่การเล่นน้ำ

ข้อมูลการเดินทาง

การเดินทางจากกรุงเทพฯ โดยใช้ถนนเพชรเกษม แล้วเลี้ยวเข้าแยกปราณบุรี ไปทางปากน้ำปราณฯ ก่อนถึงปากน้ำปราณฯ เมื่อเจอสี่แยกให้ตรงไปจนถึงชายหาด แล้วเลี้ยวขวาจะผ่านหาดนเรศวรแล้ววิ่งลงใต้เลียบหาดไปประมาณ 5 กม. กิโลเมตรจนสุดหาด ก็จะถึงวนอุทยานท้าวโกษา (เขากะโหลก) หากมาจากหาดสามร้อยยอดจะเป็นถนนตัดใหม่พร้อมช่องทางสำหรับจักรยานอย่างดี (รูป 10)

3.3 อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด อำเภอสามร้อยยอด เทือกเขาหินปูนอันน่าเกรงขาม

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 603896.00 m E 1340845.00 m N

ละติจูด 12° 7' 39.35"N ลองจิจูด 99°57' 17.35"E

จุดเด่นของแหล่ง

เป็นบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst topography) ประกอบด้วยแนวเทือกเขาหินปูนที่ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ (wet land) ที่ราบชายฝั่งทะเลและที่ราบลุ่มน้ำทะเลท่วมถึง โดยเมื่อมองจากระยะไกลจะเห็นเป็นยอดเขาสลับซับซ้อนมากกว่าสามร้อยยอด (รูป 11) และมีหินปูนรูปร่างแปลกตามากมาย (รูป 12, 13, 14, 15) ซึ่งบริเวณเทือกเขาหินปูนประกอบด้วยโพรง ถ้ำ และหลุมยุบ เป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังพบรอยเว้า (sea notch) (รูป 16) และร่องรอยการกัดเซาะของหินที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต (bio-erosion) ที่ฐานของเขหินปูนซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลในปัจจุบัน โดยเป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีต นอกจากนี้ในพื้นที่ราบบริเวณใกล้เคียงห่างจากชายฝั่งทะเลปัจจุบันประมาณ 4 กิโลเมตร พบหลักฐานทางบรรพชีวินที่แสดงถึงการรูก้ำเข้ามาของน้ำทะเลในอดีตโดยพบซากสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในทะเลเป็นจำนวนมาก (รูป 17)

ลักษณะทางธรณีวิทยา

เป็นหินปูนสีเทาถึงสีเทาอมน้ำเงิน สีส้มเหลืองและสีขาวเนื้อสमानแน่น และแบบเป็นชั้นซึ่งพบซากบรรพชีวินแทรกสลับด้วยดินทรายปนแร่เฟลด์สปาร์ และปนปูนสีน้ำตาลอ่อนในส่วนล่างๆ ของชุดหินในบางบริเวณ พบแร่แคลไซต์แทรกสลับ เทือกเขาสามร้อยยอดจัดอยู่ในหินชุดราชบุรี ยุคเพอร์เมียน โดยในบางบริเวณชั้นหินแสดงโครงสร้างแบบคดโค้งให้เห็น เช่น บริเวณเขาแดง

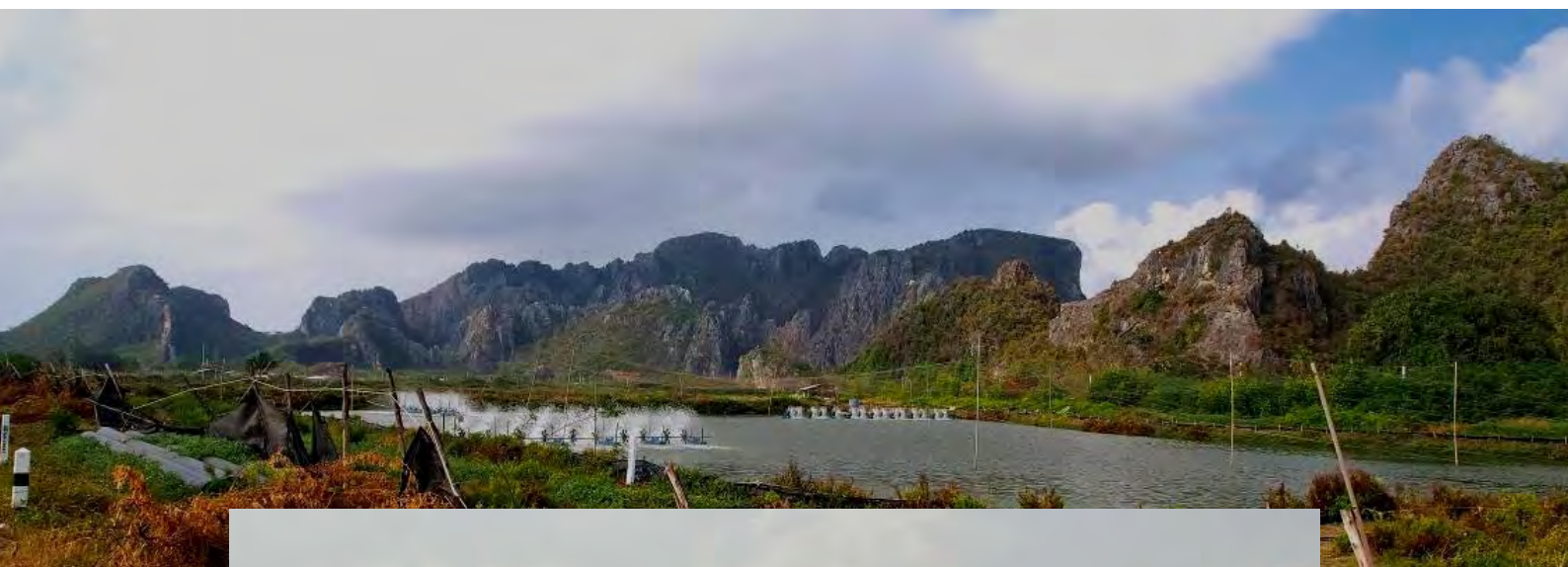
ธรณีวิทยาบริเวณอุทยานแห่งชาติสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พื้นที่แนวชายฝั่งทะเลบริเวณอุทยานเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จัดได้ว่า เป็นพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ของธรณีสัณฐานแห่งหนึ่งของประเทศ โดยลักษณะธรณีวิทยาพบว่า ประกอบไปด้วยเทือกเขาสูงของหินปูนยุคเพอร์เมียน ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบคาร์ส (karst topography) ที่ชัดเจน พื้นที่ชายฝั่งทะเลมีวิวัฒนาการที่ชัดเจนตั้งแต่ตอนกลางสมัยโฮโลซีนมาจนถึงปัจจุบัน โดยชนิดของธรณีสัณฐานที่พบประกอบด้วย แนวสันดอนทรายในสมัยโฮโลซีน (Holocene barrier) ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงเก่า (former tidal flat) ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงปัจจุบัน (tidal flat) และพบแนวที่ลุ่มระหว่างแนวสันดอนทราย (inter-barrier depression) อย่างชัดเจนในแนวขนานกับสันดอนทรายเก่าและสันดอนทรายปัจจุบัน (Choowong และคณะ ค.ศ. 2004)

ผลจากการเจาะสำรวจชั้นตะกอนและการหาอายุโดยวิธีคาร์บอน 14 จากฟอสซิลที่พบปะปนในตะกอนทรายของสันทราย บ่งชี้ว่าแนวสันทรายในบริเวณนี้มีการสะสมตัวตั้งแต่ตอนกลางสมัยโฮโลซีนคือ ประมาณ 4,000 ปีที่ผ่านมา มาจนถึงปัจจุบันโดยพบชั้นตะกอนที่มีความหนาประมาณ 5 เมตรจากระดับพื้นผิวบน นอกจากนี้ยังพบหลักฐานทางธรณีวิทยาอื่นๆ ที่สามารถนำมาประกอบการวิเคราะห์และลากแนวชายฝั่งทะเลในอดีตโดยประมาณได้อีกด้วย เช่น รอยเว้า (notch) เป็นต้น

นอกจากชายฝั่งแนวตรงหรือเกือบตรงที่พบโดยทั่วไป ตามแนวชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันตกแล้ว ในหลายพื้นที่มีรูปร่างเป็นอ่าวที่เกิดอยู่ระหว่างแหลม และมีวิวัฒนาการของธรณีสัณฐานชายฝั่งยาวนานจนสภาพธรณีสัณฐานอยู่ในช่วงอายุแก่ (old stage) แล้ว บ่งชี้ว่า วิวัฒนาการของธรณีสัณฐานเข้าสู่สมดุล โดยอาจมีการปรับตัวของระดับชายหาดบ้างตามฤดูกาลต่างๆ ตัวอย่างที่ชัดเจนของธรณีสัณฐานที่เป็น old stage คือ วิวัฒนาการของอ่าวประจวบคีรีขันธ์ โดยที่เทือกเขาหินปูนตามองลายทางทิศเหนือ และเขาแหลมมุกทางทิศใต้ของอ่าว เคยเป็นเกาะมาก่อน ต่อมาเกิดสันทรายเชื่อมเกาะ (tombolo) ทำให้สภาพชายฝั่งเกิดเป็นอ่าวที่มีการสะสมตัวอย่างต่อเนื่อง มีคลองบางนางรมเป็นเส้นทางนำพาตะกอนบกกสู่ทะเลที่สำคัญ ตะกอนถูกนำพาสู่ทะเลเกิดเป็น ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (tidal delta)





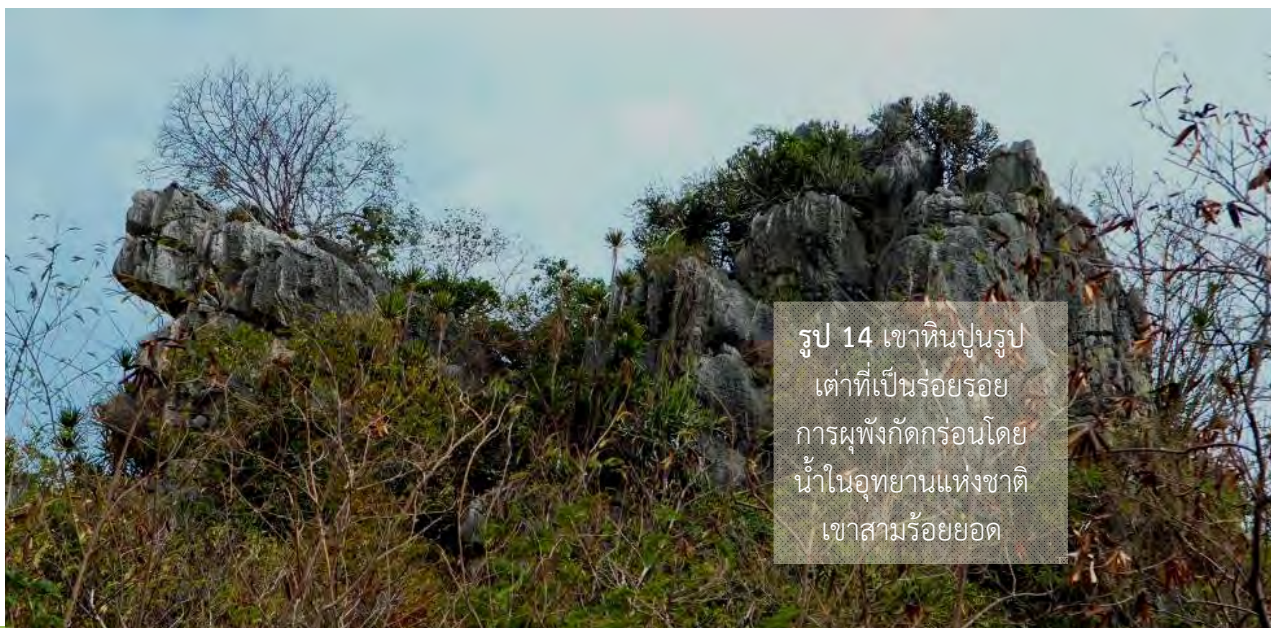
รูป 11 ลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst topography) ของแนวเทือกเขาหินปูนที่มีอายุในยุคเพอร์เมียนจากอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



รูป 12 ร่องรอยการกัดเซาะพื้นผิวโดยน้ำฝนละลายเอาแคลเซียมคาร์บอเนตออกไปบนพื้นผิวหินปูนในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด



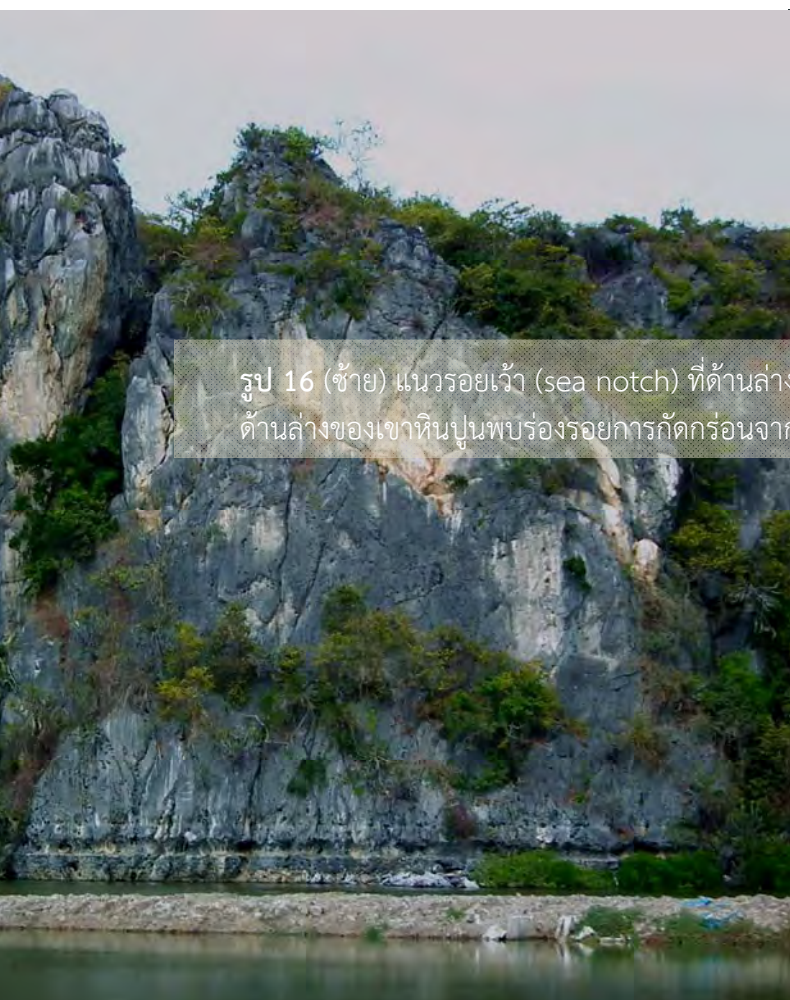
รูป 13 ร่องรอยบางส่วนของหลุมยุบ (sinkhole) ที่เหลืออยู่ในเขาหินปูน



รูป 14 เขาหินปูนรูปเต่าที่เป็นร่องรอยการผุพังกัดกร่อนโดยน้ำในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด



รูป 15 (ซ้าย) พื้นผิวของหินปูนลักษณะเป็นร่องยาวจากบนลงล่างเกิดจากการผุพังทางเคมีโดยน้ำฝน และหินปูนรูปหัวไก่ในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด (ขวา)



รูป 16 (ซ้าย) แนวรอยเง้า (sea notch) ที่ด้านล่างของเขาคินปูน (ขวา) ภาพขยายแนวรอยเง้าที่ด้านล่างของเขาคินปูนพบร่องรอยการกัดกร่อนจากสัตว์ทะเลในเนื้อหินที่เรียกว่า bio-erosion





รูป 17 ฟอสซิลหอย
ทะเลที่พบบริเวณที่ราบ
ในบริเวณอุทยาน
แห่งชาติเขาสามร้อยยอด

3.4 ถ้ำพระยานคร และถ้ำไทร โพรงน้ำบาดาล หินงอกหินย้อย และหลักฐานแผ่นดินไหว

ถ้ำพระยานคร

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 610061.00 m E 1348598.00 m N

ละติจูด 12°11'50.99"N ลองจิจูด 100° 0' 42.25"E

เป็นถ้ำขนาดใหญ่บนเขาหินปูน (รูป 18) อยู่บริเวณหาดแหลมศาลา ด้านบนของถ้ำมีโพรงขนาดใหญ่ เป็นช่องให้แสงอาทิตย์ส่องลงมาได้ (รูป 19) ซึ่งช่องนี้เกิดจากเพดานถ้ำที่ด้านบนถล่มลงมา ภายในถ้ำ มีหินงอกหินย้อยให้ชมแต่ไม่มากนัก แห่งหินงอกหินย้อยพบลักษณะของการพอกที่ไม่ต่อเนื่องกัน ปรากฏอยู่คล้ายรอยต่อในแนวระนาบ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเกิดแผ่นดินไหวในอดีตที่ทำให้เกิดการ เคลื่อนตัวหรือการแตกหักของแห่งหินได้ (รูป 24) การเดินทางไปต้องเดินขึ้นเขาที่มีความสูง พอสมควรใช้เวลาประมาณ 15 นาที โดยมีจุดชมวิวให้แวะพักระหว่างทาง จากนั้นเมื่อพบปากทางเข้า ถ้ำจะเป็นทางเดินลงโดยทางด้านซ้ายมือก่อนเดินลงจะพบหินปูนที่มีลักษณะคล้ายม่านน้ำตก เรียกว่า **น้ำตกแห้ง** ซึ่งเกิดจากการพอกใหม่ (secondary deposit) โดยสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนตจาก หินปูน (travertine) (รูป 20) เมื่อเดินลงมาภายในถ้ำจะมีลักษณะเป็นโถงใหญ่ ด้านเพดานมีช่องให้ แสงส่องลงมาได้ เมื่อมองขึ้นด้านบนจะพบสะพานหินธรรมชาติ (natural bridge) (รูป 21) เป็น สะพานหินเชื่อมทางอยู่ตรงโพรงด้านบน เรียกกันว่า **สะพานมรณะ** เมื่อผ่านห้องโถงแรกไปจะเป็น ช่องทางเดินที่มีขนาดเล็กลงโดยระหว่างทางที่พื้นจะสังเกตเห็นลักษณะตะปุ่มตะป่ำเป็นก้อนกลมตาม แนวทางเดิน เรียกกันว่า **ทางสั้นกระเซ้** (รูป 22) จากนั้นเมื่อเข้าสู่โถงใหญ่ที่สุดของถ้ำจะพบพระที่นั่ง คูหาฤๅษณ์ ประดิษฐานอยู่กลางถ้ำ โดยมีลำแสงสาดส่องลงมาจากโพรงด้านบน (รูป 23) เป็นภาพที่

สวยงามน่าประทับใจต่อทุกคนที่ได้มาชมอย่างยิ่ง ซึ่งรัชกาลที่ 5 ได้โปรดเกล้าฯ ให้สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2433 ทางด้านซ้ายของพระที่นั่งจะพบหินงอกมีรูปร่างคล้ายเจดีย์ เรียกว่า **หินเจดีย์** (รูป 25) หินปูนภายในถ้ำมีลักษณะเป็นแบบชั้น หินปูนปนแร่โดโลไมต์ พบ travertine ที่เป็นลักษณะของการตกตะกอนแบบทุติยภูมิตามผนังถ้ำ ในบางบริเวณพบลักษณะรอยแตกบนพื้นผิวหินปูนที่มีลวดลายคล้ายผิวหนังของจระเข้และมีรูปร่างคล้ายจระเข้นอนอยู่ เรียกว่า **หินจระเข้** ซึ่งเกิดจากแนวแตกที่เป็นระบบ (joint) ของหินปูน (รูป 26, 27)

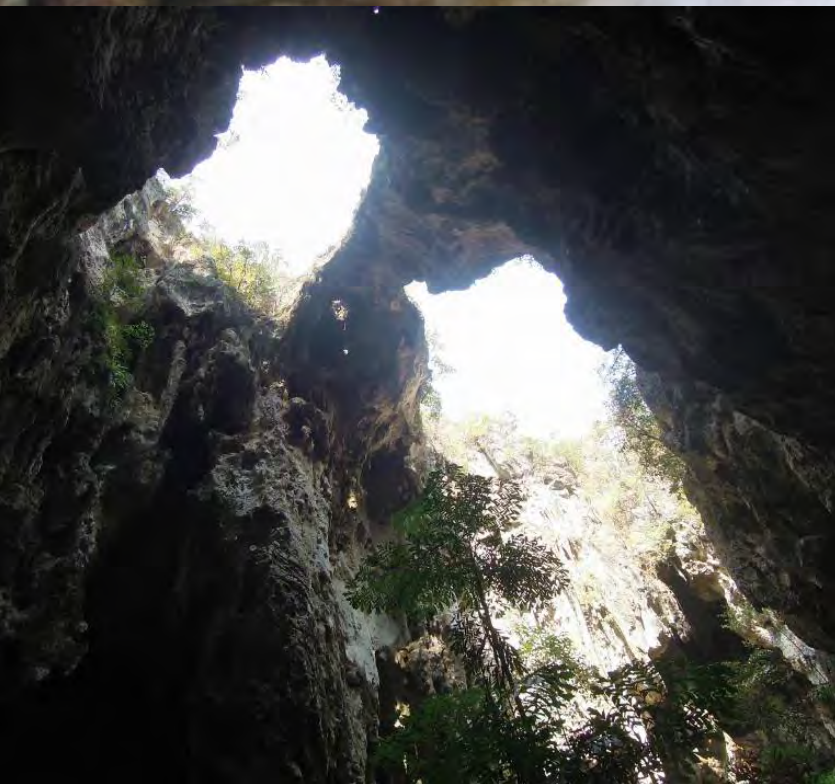
รูป 18 ทางขึ้นเขาไปถ้ำ
พระยานคร



รูป 19 โถงถ้ำใหญ่และพระที่นั่งคูหาคฤหาสน์

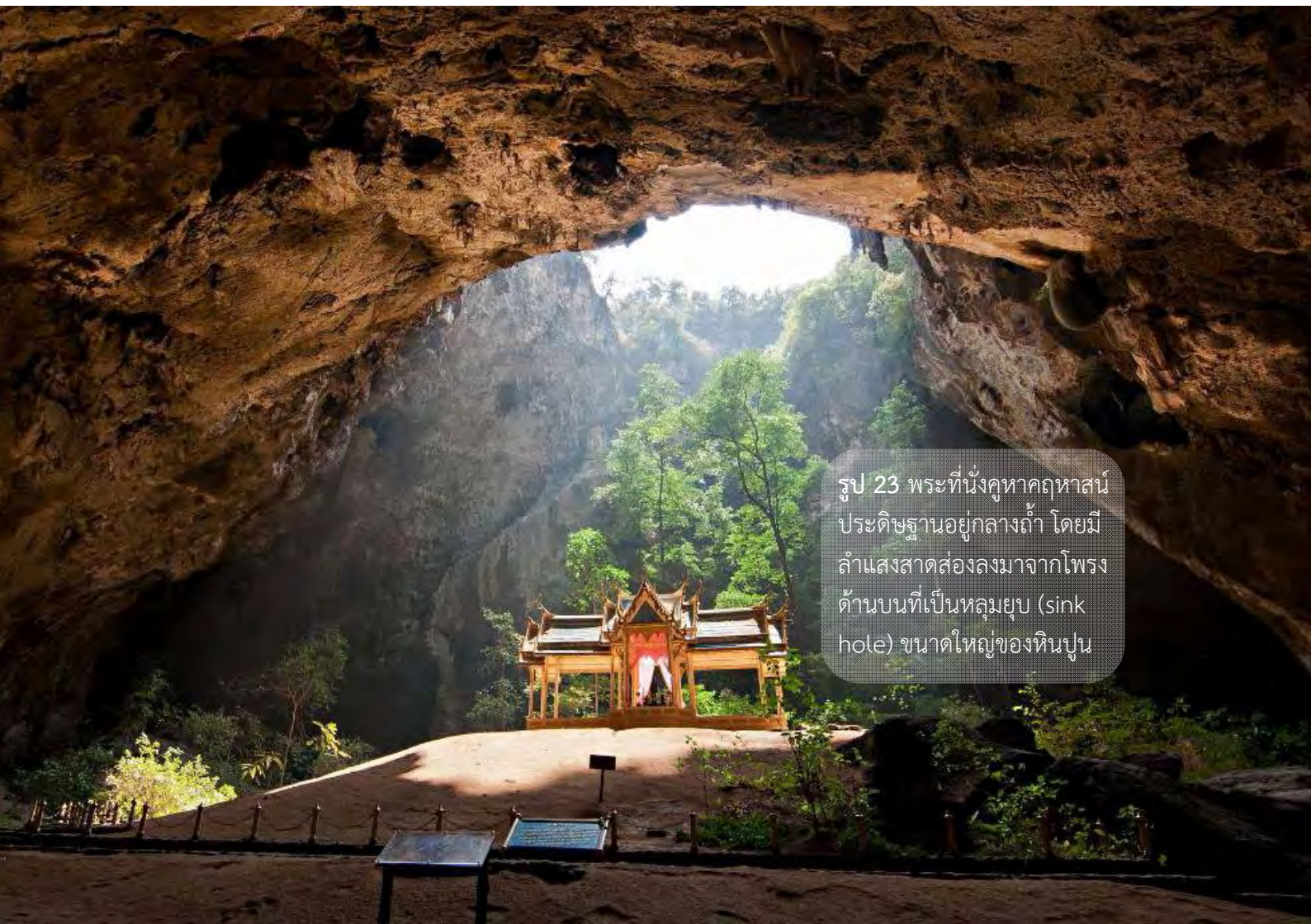


รูป 20 น้ำตกแห่งบริเวณปากทางลงถ้ำ เกิดจากหินย้อย (stalactite) นำพา แคลเซียมคาร์บอเนตหยดลงมาที่พื้น เหมือนชั้นบันไดหลังจากนั้นมีการพอก ของแคลเซียมคาร์บอเนตเหมือนน้ำตก ล้นออกมาจากบ่อบันได



รูป 21 สะพานมรณะบริเวณโถงถ้ำห้องแรก เป็นหินปูนที่เหลื่ออยู่ด้านบนของหลุมยุบ (sink hole) ที่เป็นโรงจากการละลาย ของหินปูนเนื่องจากน้ำใต้ดิน

รูป 22 ทางลันจระเข้ บริเวณทางเดินเข้าสู่โถงถ้ำใหญ่เป็นพื้นผิวหินปูนตะปุ่มตะป่ำที่เกิดจากการพอกของแคลเซียมคาร์บอเนตบนพื้นตะกอนดินในขณะที่ยังไม่แห้งตัวมีการจับตัวกันเป็นก้อน (calcrete concretion) และต่อมาเกิดการแตกอย่างไม่เป็นระบบในภายหลังจึงแตกร่อนออกมามีลักษณะเป็นกาบหิน



รูป 23 พระที่นั่งคูหาคฤหาสน์ประดิษฐานอยู่กลางถ้ำ โดยมีลำแสงสาดส่องลงมาจากโพรงด้านบนที่เป็นหลุมยุบ (sink hole) ขนาดใหญ่ของหินปูน



รูป 24 รอยต่อในแนวระนาบของหินย้อย (stalactite) ภายในถ้ำที่เป็นหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สามารถตั้งสมมติฐานการเกิดได้ว่าเกิดจากการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต



รูป 25 หินเจดีย์ เป็นหินงอก (stalagmite) บริเวณโถงถ้ำใหญ่



รูป 26 หินจระเข้ หินปูนที่แลดูคล้ายจระเข้ซ่อนอยู่ในเป็นลักษณะการผุกร่อนตามรอยแตกพื้นผิว



รูปที่ 27 รอยแตกบนพื้นผิวหินปูนที่มี ลวดลายคล้ายผิวหนังของจระเข้ ซึ่งเกิด จากแนวแตกที่เป็นระบบ (joint) ของ หินปูน

3.5 เขาแดง คลองเขาแดง ร่องรอยภูมิประเทศแบบคาร์สต์ และทางเข้าของความเค็ม

เขาแดง ล่องเรือคลองเขาแดง

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 604072.00 m E 1341603.00 m N

ละติจูด 12° 8' 4.00"N ลองจิจูด 99°57'23.26"E

เขาแดงเป็นจุดชมวิวของอุทยานแห่งชาติสามร้อยยอดที่นักท่องเที่ยวสามารถขึ้นไปชมความงามของพระอาทิตย์ขึ้นในยามเช้าได้ โดยเส้นทางขึ้นเขาอาจต้องปีนป่ายหินบ้าง แต่เมื่อขึ้นไปยังจุดชมวิวจะพบกับภาพทิวทัศน์อันสวยงามที่ด้านหน้าเป็นพื้นที่ราบติดทะเล ส่วนด้านหลังจะพบภาพของแนวเทือกเขาหินปูนที่มีรูปร่างสลับซับซ้อน โดยทางขึ้นเขาแดงอยู่ติดกับทางเข้าที่ทำการอุทยานฯ (รูป 28) ช่วงเวลาที่เหมาะสมจะขึ้นเขาแดงควรเป็นเวลาเช้าและเวลาเย็นเนื่องจากในตอนกลางวันแดดจะร้อนมาก

หลังจากขึ้นชมทิวทัศน์มุมสูงบนยอดเขาแดงแล้ว นักท่องเที่ยวสามารถล่องเรือในคลองเขาแดงเพื่อชมความงามเทือกเขาหินปูนและป่าชายเลน ตามสายน้ำที่ไหลตัดผ่านแนวเทือกเขา เป็นการพักผ่อนคลายร้อนหลังจากปีนเขาได้เป็นอย่างดี ที่คลองเขาแดงนี้อาจจะพบนกน้ำและลิงแสมแฝงตัวอยู่ตามแนวป่าชายเลนด้วย (รูป 29) ลักษณะของเขานหินปูนที่พบระหว่างล่องเรือจะพบหินรูปร่างแปลกตามีเหลี่ยมมุมที่ซับซ้อน (รูป 30, 31, 32) ที่โดดเด่นที่สุดคือหินรูปกระเข้ มีลักษณะคล้ายกระเข้กำลังปีนหน้าผาอยู่ (รูป 33) และที่ผาแดงซึ่งเป็นแนวเทือกเขาเดียวกับเขาแดงจะเห็นหินปูนมีลักษณะเป็นแบบขั้นซึ่งแสดงโครงสร้างแบบคดโค้งอยู่ด้านบนหน้าผาอย่างชัดเจน (รูป 34) การล่องเรือใช้เวลาประมาณ 40 นาที



รูป 28 ทิวทัศน์จากจุดชมวิวเขาแดงเมื่อมองไปทิศเหนือ



รูป 29 จุดลงเรือล่องชมธรรมชาติบริเวณวัดคลองเขาแดง



รูป 30 แนวเทือกเขาหินปูนภายในคลองเขาแดงที่พบบริเวณฐานหินปูนตลอดคลอง



รูป 31 แนวเทือกเขาหินปูนภายในคลองเขาแดง



รูป 32 กลุ่มเขาหินปูนภายในคลองเขาแดง



รูป 33 หินปูนคล้ายรูป
จระเข้กำลังปีนหน้าผา
ภายในคลองเขาแดง



รูป 34 หินปูนแสดงชั้นการวางตัวบริเวณเขาแดง และตะกอนลานหินเชิงผาที่กองฟุ้งบริเวณฐาน
หินปูนที่แสดงความสมบูรณ์ของแร่ธาตุสามารถทำให้ต้นไม้เติบโตได้แม้มีความลาดชันสูง

3.6 บึงบัว ทุ่งสามร้อยยอด บึงน้ำกร่อย เส้นทางเชื่อมต่อกับทะเล

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 601448.99 m E 1353719.60 m N

ละติจูด 12°14' 38.71"N ลองจิจูด 99°55'57.86"E

ทุ่งสามร้อยยอดอยู่ทางด้านตะวันตกของแนวเทือกเขาหินปูน เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ประมาณ 36 ตร.กม. มีน้ำท่วมขังตลอดปีซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิดนับเป็นแหล่งนิเวศที่มีความสมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ นักท่องเที่ยวสามารถเที่ยวชมธรรมชาติดูนกน้ำและทุ่งดอกบัวได้ตามทางเดินสะพานไม้ที่สร้างขึ้นเข้าไปในพื้นที่บึงบัว (รูป 35, 36) หรือจะเช่าเรือพายเที่ยวชมก็สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ได้ โดยเฉพาะในยามเช้าและเย็นเป็นช่วงเวลาที่ยบรรยากาศดีมาก

รูป 35 บรรยากาศยามเย็นภายในบึงบัว ทุ่งสามร้อยยอด ด้านตะวันตกของแนวเทือกเขาหินปูน



รูปที่ 36 แนวเทือกเขาหินปูนด้านทิศตะวันออกของบึงบัว ทุ่งสามร้อยยอด

ลักษณะเด่นทางธรณีวิทยา

รอยเว้า (sea notch) พบบริเวณด้านล่างของเขาหินปูนเป็นบริเวณกว้างตลอดแนวเทือกเขา โดยรอยเว้าพบที่ระดับความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ 80 เซนติเมตร ถึง 2 เมตร ซึ่งอยู่ในระดับความสูงกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบัน (รูป 37) มีขนาดตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร โดยส่วนใหญ่พบสองระดับ ซึ่งแนวรอยเว้าด้านบนจะเล็กกว่าแนวรอยเว้าด้านล่าง (รูป 38, 39) แนวรอยเว้านี้เกิดจากการกัดเซาะและการกัดกร่อนของน้ำทะเลซึ่งเป็นแนวแสดงความสูงของระดับน้ำทะเลในอดีต ในบริเวณรอยเว้ามักพบซากฟอสซิลหอยนางรมจำนวนมากติดอยู่ที่เนื้อหินด้วย รอยเว้านี้เป็นหลักฐานทางธรณีวิทยาที่ชัดเจนหลักฐานหนึ่ง que แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีตของประเทศไทย สามารถพบเห็นได้ทั่วไปที่ด้านล่างเขาหินปูนตลอดทั่วทั้งพื้นที่อุทยาน

รูป 37 รอยเว้าเล็กในหินปูนที่ระดับความสูง 2.7 เมตร และรอยเว้าใหญ่เหนือระดับน้ำในคลองปัจจุบัน



รูป 38 แนวรอยเว้าที่เกิดจากการละลายของหินปูน (solution sea notch) ด้านล่างของเขาหินปูนภายในอุทยาน โดยลักษณะรอยเว้าด้านบนมีขนาดเล็กกว่าด้านล่างแสดงถึงพัฒนาการของรอยเว้าด้านบนที่เกิดอย่างรวดเร็วในขณะที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดในตอนกลางสมัยโฮโลซีน



รูป 39 แนวรอยเว้าขนาดใหญ่ประมาณ 1 เมตร ที่พบได้ทั่วไปในบริเวณฐานของเขาหินปูนแสดงถึงวิวัฒนาการการเกิดรอยเว้าที่ยาวนานกว่ารอยเว้าระดับสูงกว่าที่พบในพื้นที่อื่น

3.7 หาดบางปู หาดแหลมศาลา หาดสามพระยา **หลักฐานน้ำทะเลขึ้นลงในอดีต**

ภายในพื้นที่อุทยานฯ ยังมีชายหาดให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสกับหาดทรายและน้ำทะเลด้วย โดยเป็นชายหาดที่มีความสงบผู้คนไม่พลุกพล่าน เช่น หาดบางปู หาดแหลมศาลา และหาดสามพระยา อย่างไรก็ตามในบริเวณหาดบางปู น้ำทะเลจะมีตะกอนโคลนปนอยู่ด้วย เนื่องจากอยู่ใกล้กับปากคลองบางปู (รูป 40, 41) ส่วนที่บริเวณหาดแหลมศาลา (รูป 42, 43) และหาดสามพระยา (รูป 44, 45) น้ำทะเลจะใสและหาดทรายจะขาวกว่าจึงเหมาะแก่การพักผ่อนนอนเล่นได้ร่มไม้ริมหาดและลงเล่นน้ำทะเล ซึ่งในบริเวณนี้มีร้านอาหารและห้องอาบน้ำไว้คอยบริการนักท่องเที่ยวด้วย



รูป 40 อนุสรณ์นิมิตสถาน
บ้านบางปู



รูป 41 หาดบางปู ภาพถ่ายมุมสูงจากจุดชมวิวบนเขาเทียน



รูป 42 แหลมศาลาที่เป็นหินปูนมีชั้นการวางตัวชัดเจนและพบรอยเว้าที่บริเวณฐานหินปูน



รูป 43 เรือประมงพื้นบ้านสำหรับรับส่งนักท่องเที่ยวบริเวณหาดแหลมศาลา



รูป 44 หาดสามพระยา มองจากทิศใต้ไปทิศเหนือ ที่เป็นอ่าวเล็กมีหาดทรายปนโคลนที่มีซากเปลือกหอยหลายชนิดแสดงถึงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ในบริเวณนี้



รูป 45 หาดสามพระยา มองจากทิศเหนือไปทิศใต้

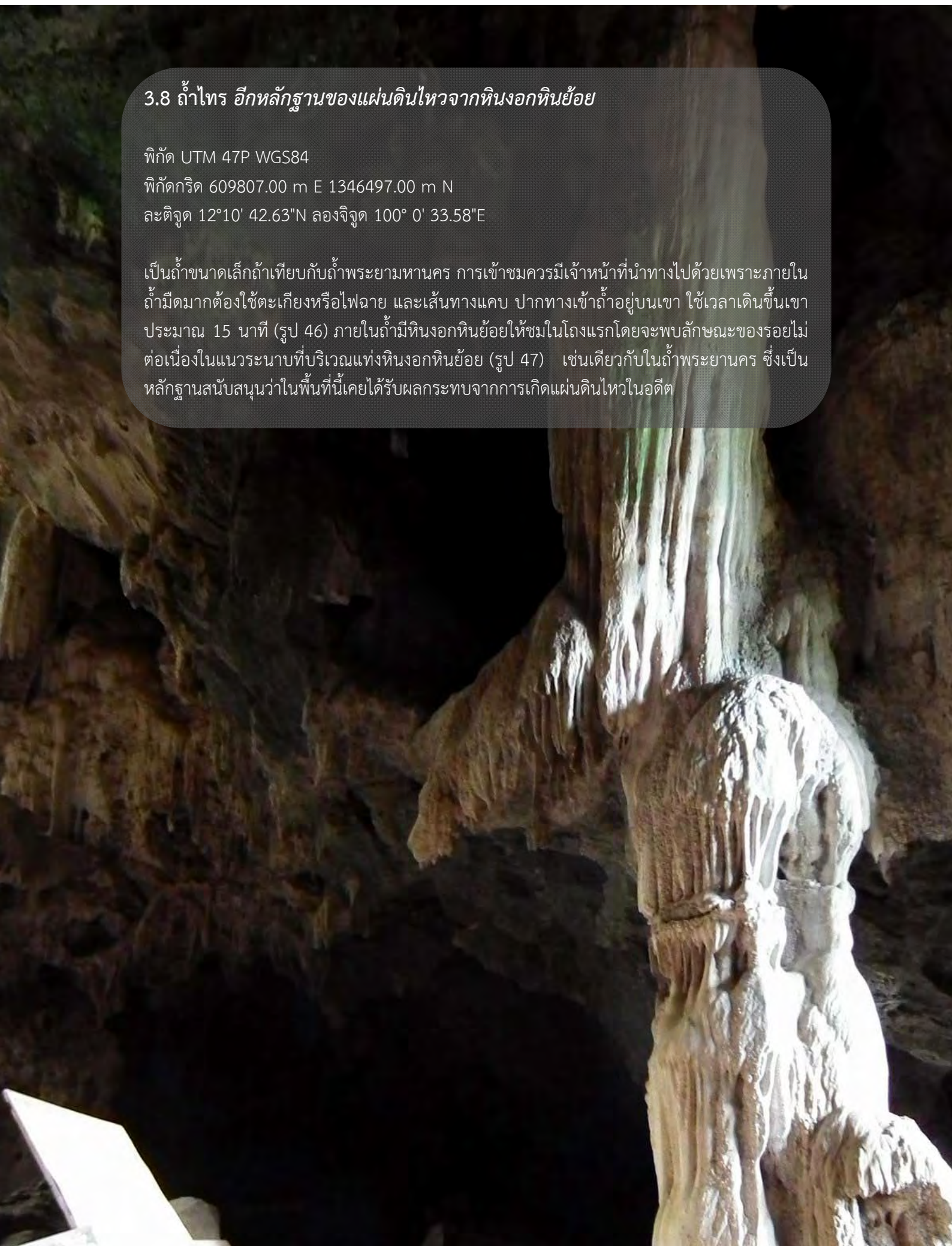
3.8 ถ้ำไทร อีกหลักฐานของแผ่นดินไหวจากหินงอกหินย้อย

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 609807.00 m E 1346497.00 m N

ละติจูด 12°10' 42.63"N ลองจิจูด 100° 0' 33.58"E

เป็นถ้ำขนาดเล็กถ้าเทียบกับถ้ำพระยามหานคร การเข้าชมควรมีเจ้าหน้าที่นำทางไปด้วยเพราะภายในถ้ำมืดมากต้องใช้ตะเกียงหรือไฟฉาย และเส้นทางแคบ ปากทางเข้าถ้ำอยู่บนเขา ใช้เวลาเดินขึ้นเขาประมาณ 15 นาที (รูป 46) ภายในถ้ำมีหินงอกหินย้อยให้ชมในโถงแรกโดยจะพบลักษณะของรอยไม่ต่อเนื่องในแนวระนาบที่บริเวณแท่งหินงอกหินย้อย (รูป 47) เช่นเดียวกับในถ้ำพระยามนคร ซึ่งเป็นหลักฐานสนับสนุนว่าในพื้นที่นี้เคยได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต





รูป 46 (ซ้าย) ป้ายทางขึ้นถ้ำไทร (ขวา) โพรงหินที่เดิมเป็นหลุมยุบเป็นช่องให้แสงส่องลงมาภายในถ้ำไทร และลานหินในบริเวณถ้ำแสดงถึงการแตกหลุดจากการถล่มที่รุนแรง



รูป 47 หินย้อยภายในถ้ำไทรแสดงแนวรอยต่อในแนวระนาบที่สันนิษฐานว่าเกิดจากการเคลื่อนตัวหรือการแตกของหินงอกหินย้อยขณะเกิดแผ่นดินไหวในอดีต

มนตรี ชูวงศ์ และคณะ

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฤดูหรือช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยว

การมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด เพื่อมาเที่ยวชมแนวเทือกเขาหินปูน ชมถ้ำ หรือ ล่องเรือคลองเขาแดง สามารถมาได้ตลอดทั้งปี แต่หากต้องการลงเล่นน้ำทะเล ควรมาในช่วงเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม เป็นเวลาที่คลื่นลมในทะเลสงบ น้ำทะเลสวยใสเหมาะแก่การลงเล่น หากเป็น ช่วงฤดูฝนจะมีตะกอนในน้ำทะเลมากและคลื่นลมแรงจึงไม่เหมาะแก่การลงเล่นน้ำ

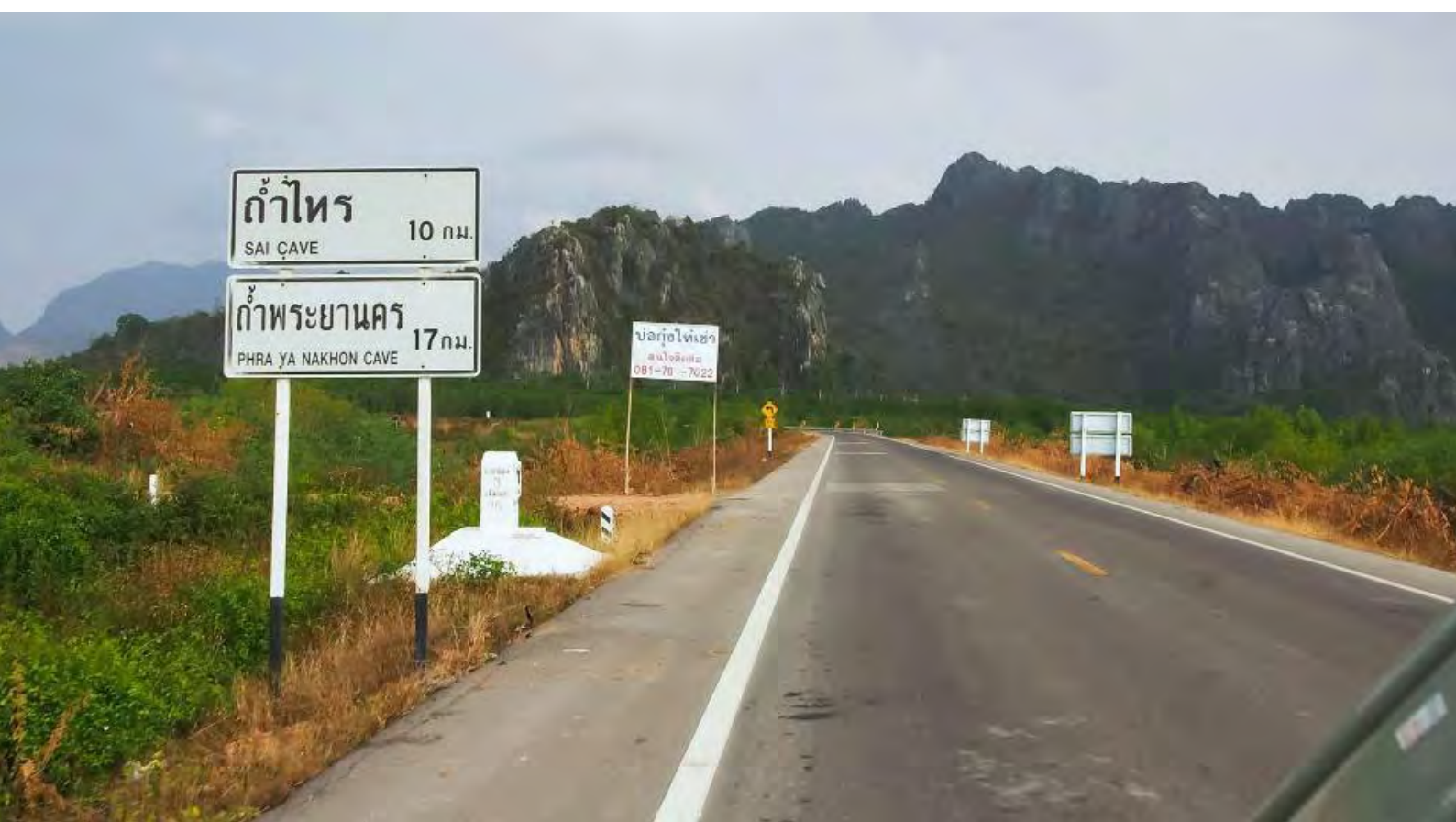
เส้นทางสำหรับปั่นจักรยาน

ในบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด มีช่องทางสำหรับจักรยานจึงสามารถปั่นจักรยานเพื่อการท่องเที่ยวได้ (รูป 48) โดยในช่วงเช้าและเย็นเป็นเวลาที่เหมาะสมสำหรับนักท่องเที่ยวที่จะออกมาปั่นจักรยานเพื่อออกกำลังและชมวิวทิวทัศน์ของเทือกเขาหินปูนและพื้นที่ชุ่มน้ำทุ่งสามร้อยยอด

ข้อมูลการเดินทาง

การเดินทางจากกรุงเทพฯ ใช้ถนนเพชรเกษม ตรงไปทางอำเภอกุยบุรีจนถึงสี่แยกบ้านเขาแดงหรือ บ้านสำโรง จะพบป้ายบอกทางไปอุทยานฯ ให้เลี้ยวซ้ายเข้าไปตามเส้นทาง ระยะทางประมาณ 14 กม. ก็จะพบที่ทำการอุทยานฯ อยู่ทางขวามือ ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับอุทยาน เส้นทางและที่ท่องเที่ยวต่างๆ ภายในอุทยานฯ เตรียมพร้อมไว้ให้นักท่องเที่ยว

หากมาจากอำเภอลำพูนบุรี ให้ใช้ถนนเส้นไปปากน้ำปราณฯ พอถึงสามแยกจะพบป้ายบอกทางไปเขาสามร้อยยอดให้เลี้ยวขวาไปตามทางซึ่งเป็นถนนปรับปรุงใหม่ มีเลนจักรยานอยู่ทั้งสองข้างทาง เมื่อขับไประยะทางประมาณ 20 กม จะเจอทางแยกเข้าหาดแหลมศาลาซึ่งอยู่ก่อนถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด



รูป 48 เส้นทางจักรยานและถนนในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด

บทที่ 4

พื้นที่และเส้นทางเนินทรายงามบางเปิด หาดถ้ำธง จังหวัดชุมพร

4.1 เกริ่นนำ

พื้นที่ลมแรง บันทึกของเส้นทางพายุโบราณที่สูงสง่า

เนินทรายสลับสูงต่ำตามแนวถนนเลียบชายหาดบางเปิด ถ้ำธง มียอดเนินอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเล ปัจจุบันเมื่อมองด้วยตาเปล่ากว่า 20 เมตร มีความโดดเด่นเป็นอย่างมากเพราะเนินพวกนี้ไม่ใช่เนินหินหรือดิน แต่เป็นเนินทรายที่มีขนาดความสูงมากที่สุดของประเทศไทย มีความยาวกว่า 5 กิโลเมตร วางตัวขนานกับชายหาด บางจุดมีความกว้างของเนินมากกว่า 1 กิโลเมตรเมื่อวัดระยะจากหน้าหาดไปทางทิศตะวันตก

ลักษณะภูมิประเทศบริเวณกว้าง ทางตอนเหนือเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลโดยมีเนินทรายลมหอบวางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ขนานกับชายฝั่งทะเล มีเขาเปิดเป็นหัวแหลมผาชัน (Headland) อยู่ทางตอนเหนือ เขาถ้ำธงและเขาใหญ่อยู่ทางตอนใต้กั้นระหว่างหาดถ้ำธง ต่อเนื่องกับแนวเทือกเขาหินปูนและเกาะน้อยใหญ่ที่โอบล้อมอ่าวถ้ำธง อ่าวทุ่งมหา และพื้นที่ป่าชายเลนที่อยู่ทางตอนใต้สุด โดยบริเวณปากคลองตอนใต้มีสันทรายจะงอยและพื้นที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง (รูป 49)

ธรณีวิทยาชายฝั่งทะเลอ่าวบางเปิด จังหวัดชุมพร

ชายฝั่งตั้งแต่บริเวณตอนใต้ของอ่าวประจวบคีรีขันธ์เรื่อยไปทางใต้ถึงอำเภอบางสะพานพบธรณีสัณฐานแบบหาดสันทรายเป็นแนวยาวตรงขนานกับชายฝั่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของ drift-align coast หรือ wave-dominated coast ในบางบริเวณพบเนินทรายลมทอบ (sand dune) ปิดทับอยู่บนสันทราย และพบเนินทรายลมทอบที่ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้างทางตอนเหนือของอำเภอปะทิวที่เรียกว่า อ่าวบางเปิด เนินทรายลมทอบมีความสูงมากขึ้นเรื่อยๆ จากตอนเหนือของอ่าวบริเวณเขาเปิดไปจนถึงบริเวณเขาถ้ำธงและพบกระจายตัวอยู่ในชายหาดแคบๆ ตอนใต้เขาถ้ำธงด้วย เนินทรายลมทอบมีความสูงมากที่สุดกว่า 20 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางปัจจุบัน โดยมีรูปแบบของการสะสมตัวเป็นแบบพระจันทร์เสี้ยวที่มีด้านลาดชันไปทางทิศตะวันตกสะท้อนถึงทิศทางการสะสมตัวโดยลมจากทิศตะวันออกไปทางตะวันตก (parabolic dune) เป็นส่วนใหญ่

ข้อมูลจากการศึกษาชั้นตะกอนทรายลมทอบโดยคลื่นเรดาร์ระดับต้นพบว่า ส่วนล่างของเนินทรายลมทอบมีทิศทางลมผสมโดยลมพัดพาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปสู่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ของ วีรยา เลิศนอก ปี ค.ศ. 2009) ซึ่งบ่งชี้ว่าทิศทางลมในอดีตแตกต่างจากปัจจุบันซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากช่วงเวลาที่เกิดการสะสมตัวของเนินทรายระยะเริ่มต้น (youth stage) มาจนถึงปัจจุบันที่เนินทรายส่วนใหญ่หยุดการสะสมตัวแล้ว (old stage) แต่สามารถพบเนินทรายลมทอบที่เกิดได้ในบริเวณชายหาดที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปัจจุบันไม่มาก โดยที่ลมปัจจุบันสามารถนำพาตะกอนหาดทรายมาสะสมตัวในรูปเนินทรายลมทอบได้ ในทิศทางเกือบขนานกับหน้าผาเนินทรายลมทอบ (dune scarp)

ข้อมูลจากการกำหนดอายุตะกอนทรายลมทอบจากพื้นผิวด้านบนของชั้นทรายลมทอบลงไปถึงความลึกประมาณ 2 เมตร พบว่า มีอายุประมาณตั้งแต่ 1,500 ปี ถึง 3,500 ปี ตามลำดับความลึก ที่แสดงถึงวิวัฒนาการของเนินทรายส่วนใหญ่อยู่ในสมัยโฮโลซีน อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาเริ่มต้นของการสะสมตัวของเนินทรายยังไม่ชัดเจนแต่จากความหนา และการกระจายตัวของเนินทรายสามารถประมาณอายุได้ว่า เนินทรายอาจเริ่มวิวัฒนาการตั้งแต่ตอนต้นถึงตอนกลางสมัยโฮโลซีนที่เป็นช่วงที่ระดับน้ำทะเลเคยอยู่นอกชายฝั่งปัจจุบัน

ข้อสรุปเรื่องวิวัฒนาการของเนินทรายบางเปิดจวบจนปัจจุบัน ยังคงต้องรอข้อมูลการกำหนดอายุชั้นตะกอนทรายลมทอบ และอายุสันทรายชายหาดที่รองรับอยู่ด้านล่างเนินทราย วิวัฒนาการเนินทรายลมทอบในบริเวณนี้เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และพื้นที่นี้ต้องมีการอนุรักษ์ไว้ เพราะนอกเหนือจากเป็นพื้นที่แบบฉบับของเนินทรายลมทอบของประเทศไทยแล้ว ยังมีความสมบูรณ์ในอีกหลายๆ เรื่อง อาทิ สภาพพืชพรรณ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศชายฝั่งที่มีเนินทรายลมทอบนี้ ควรค่าแก่การอนุรักษ์เป็นอย่างยิ่ง



รูป 49 แผนที่แสดงแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาบริเวณเนินทรายงามบางเบ็ด-หาดถ้ำธง จังหวัดชุมพร

4.2 เนินทรายบางเบ็ด หาดบางเบ็ด หาดถ้ำธง ทรายลมหอบชายฝั่ง

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 553658.00 m E 1208608.00 m N

ละติจูด 10°55'58.58"N ลองจิจูด 99°29'27.82"E

เนินทรายบางเบ็ดเป็นเนินทรายลมหอบที่มีขนาดใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทยมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 10-30 เมตร วางตัวเป็นแนวยาวขนานกับชายฝั่งทะเลระยะทางประมาณ 4.5 กิโลเมตร เริ่มตั้งแต่ตอนกลางลงมาถึงตอนใต้ของหาดถ้ำธง เนินทรายลมหอบจะพบอยู่ในระยะความกว้างประมาณ 100-400 เมตร จากชายหาดโดยขนาดความกว้างของเนินทรายจะลดลงจากทิศเหนือลงทิศใต้ ความสูงของเนินทรายจะค่อยๆเพิ่มขึ้นจากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้ บริเวณที่มีความสูงที่สุดอยู่ที่ตอนกลางมีความสูง 20 เมตร (รูป 50, 51, 52, 53, 54) เนินทรายด้านที่ติดทะเลมีลักษณะเป็น

เนินทรายสูงชันคล้ายหน้าผา เนินทรายในบริเวณนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรูปพาราโบลา (parabolic dune) และเนินทรายแนวโค้ง (transverse dune) พบเนินทรายรูปดาว (star dune) บ้าง เม็ดทรายที่ก่อตัวเป็นเนินทรายมีขนาดทรายละเอียดถึงปานกลางพบโครงสร้างขนาดเล็กในชั้นตะกอน ซึ่งจากลักษณะของโครงสร้างทางตะกอนที่พบและรูปร่างของเนินทราย บ่งชี้ว่าทิศทางการพัดพาของลมมีทิศทางหลักพัดพาจากทางด้านตะวันออกมาสะสมตัวทางด้านตะวันตกของพื้นที่ การก่อตัวของเนินทรายลมหอบบางเปิด สันนิษฐานว่าเริ่มในช่วงกลางสมัยโฮโลซีนหลังจากการลดระดับของน้ำทะเลเมื่อประมาณ 6,000 ปีที่แล้ว บริเวณเนินทรายงามบางเปิดมีถนนตัดผ่านสองเส้นทางคือถนนสายเลียบชายหาดซึ่งสามารถชมวิวยะเล และเนินทรายงามริมทะเล อีกเส้นหนึ่งเป็นถนนตัดใหม่ผ่านกลางแนวเนินทรายลมหอบ ในบริเวณนี้ถนนที่ตัดใหม่มีช่องทางสำหรับจักรยานโดยเฉพาะด้วย (รูป 55)



รูป 50 “หนึ่งในสยาม เนินทรายงามบางเปิด” ป้ายประชาสัมพันธ์จัดทำโดยหน่วยงานในพื้นที่

รูป 51 สภาพปัจจุบันของเนินทรายงามบางเปิดที่มีความสูงมากกว่า 20 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางปัจจุบันโดยมีพืชหลากหลายชนิดที่เติบโตได้ดีในสภาพที่เป็นทราย



รูป 52 เส้นทางศึกษาธรรมชาติของเนินทรายงามบางเปิด



รูป 53 เม็ดทรายละเอียดบนเนินทรายงามบางเปิดแสดงริ้วคลื่น (ripple mark) ที่พัดพามาโดยลม



รูป 54 เนินทรายงามบางเปิดความสูง 20 เมตร เทียบกับระดับน้ำทะเล

รูป 55 ช่องทางจักรยานบนถนนบริเวณเนินทรายงามบางเปิดที่พร้อมแล้วสำหรับนักปั่น



หาดบางเปิด-หาดถ้ำธง

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 553351.03 m E 1211356.58 m N

ละติจูด 10°57'28.08"N ลองจิจูด 99°29'17.85"E

หาดบางเปิด-หาดถ้ำธง เป็นหาดที่เชื่อมต่อกันโดยทางทิศเหนือติดกับเขาเปิดเรียกว่าหาดบางเปิด (รูป 56) ส่วนทางทิศใต้ติดกับเขาถ้ำธงจึงเรียกหาดถ้ำธง เป็นหาดทรายขาวละเอียด ลักษณะราบเรียบมีความลาดชันน้อย บรรยากาศสงบเงียบ มีต้นสนให้ร่มเงาเหมาะแก่พักผ่อนริมทะเลเป็นอย่างดี มีถนนวิ่งเลียบริมชายหาดจากเขาเปิดทางตอนเหนือไปจนถึงเขาถ้ำธงทางตอนใต้ (รูป 57) โดยตัวถนนจะสร้างอยู่บนเนินทรายลมหอบ ดังนั้นในพื้นที่ทางตอนใต้ที่เนินลมหอบมีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากถนนจึงสูงมากตามไปด้วย หากจะลงไปเล่นน้ำทะเลบริเวณตอนกลางของหาดถ้ำธงนักท่องเที่ยวต้องไต่เนินทรายที่มีความสูงชันลงไปตามด้านล่าง บริเวณที่เหมาะสมแก่การเล่นน้ำคือทางตอนล่างของเขาเปิดลงมาเนื่องจากหาดมีความกว้าง ขนาดตะกอนเม็ดทรายมีขนาดเล็กน้ำใสสะอาด ส่วนทางตอนเหนือติดกับเขาเปิดตะกอนเม็ดทรายจะมีขนาดใหญ่กว่า มีหินโผล่หลายแห่ง หาดแคบกว่าทางตอนกลางเนื่องจากเป็นบริเวณที่หาดทรายถูกกัดเซาะโดยคลื่นเป็นประจำทุกปีในช่วงมรสุม ทางตอนใต้ของหาดบริเวณเขาถ้ำธงจะเป็นสะพานปลา และที่จอดเรือประมง (รูป 58) หากมาในตอนเช้าจะได้สัมผัสกับบรรยากาศตลาดซื้อขายปลาสดๆ จากทะเลแบบใกล้ชิด ร้านอาหารและรีสอร์ทส่วนมากจะอยู่ทางตอนเหนือบริเวณหาดบางเปิด ทางตอนเหนือของหาดบางเปิดยังเป็นพื้นที่โครงการพัฒนาส่วนพระองค์ บางเปิด ซึ่งจัดตั้งขึ้นเพื่ออนุรักษ์สภาพแวดล้อมเดิมซึ่งมีสภาพเป็นสันทรายป่าชายหาด



รูป 56 หาดบางเบ็ดมองไปทางทิศเหนือติดเขาเบ็ด พื้นที่นี้มีกระแสน้ำและคลื่นแรงโดยเฉพาะฤดูมรสุม ตัวหาดเป็นทรายละเอียดที่คัดขนาดดีมาก ไม่ค่อยพบซากเปลือกหอยหรือสัตว์ทะเล



รูป 57 ถนนตัดใหม่เลียบบหาดบางเบ็ด-หาดถ้ำธงพร้อมสำหรับรองรับนักท่องเที่ยว นักเรียน ผู้สนใจหาความรู้เชิงธรณีวิทยาและธรรมชาติ



รูป 58 หาดถ้ำธงและสะพานปลาบริเวณเขาถ้ำธงที่วางกระแสน้ำขนานชายหาดด้านใต้พบหาดโคลนบ้างแต่ไม่มากนัก ทราบบริเวณหน้าหาดมีองค์ประกอบของแร่ควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ที่คาดว่าถูกพัดพามาโดยกระแสน้ำผ่านคลองด้านเหนือของหาด และหาดทรายนี้เองที่เป็นแหล่งตะกอนที่ลมนำพาไปสะสมตัวเป็นเนินทรายบางเปิดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ตอนกลางสมัยโฮโลซีน

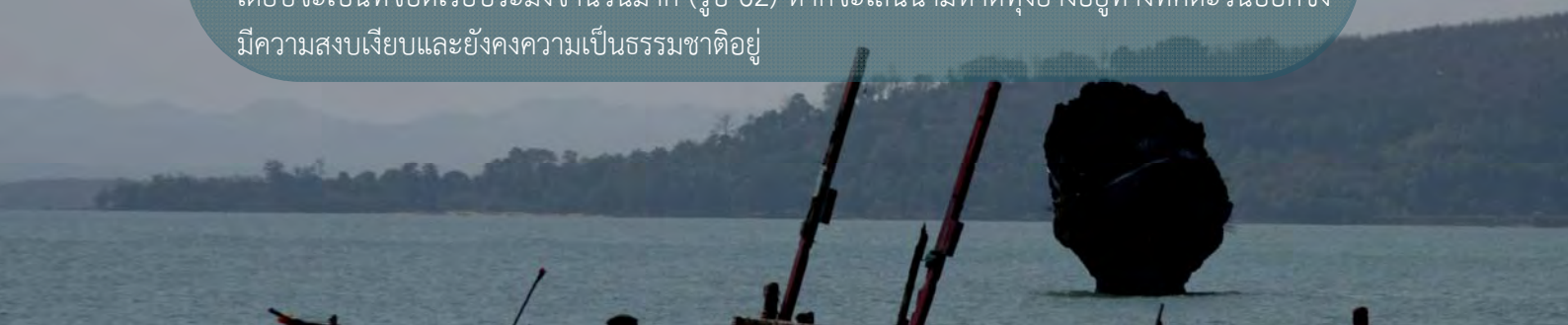
4.3 เขาแหลมใหญ่ บ้านเกาะเตียบ เทือกเขาหินตะกอนและซากฟอสซิล

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 554602.75 m E 1201587.57 m N

ละติจูด 10°52'9.96"N ลองจิจูด 99°29'58.56"E

เขาแหลมใหญ่เป็นแนวเขาหินปูนสูงชันอยู่ทางตอนใต้ของเขากล้าธง ประกอบด้วยเขาใหญ่ เขาหมอน เขาไอ้ออบ เขาคอเขากิว เป็นหินปูนแบบเป็นชั้น อุดมด้วยซากดึกดำบรรพ์ มีซากดึกดำบรรพ์พวกไบรโอซัวและปะการังมาก และหินปูนที่แตกเป็นเหลี่ยม เนื้อปนโดโลไมต์ในบางแห่ง จัดอยู่ในหน่วยหินชุมพร ชูตราบุรี ยุคเพอร์เมียน มีโพรงถ้ำขนาดใหญ่และช่องหินทะลุ ให้เห็นทั่วไป (รูป 59, 60) ทางตอนใต้สุดที่บ้านเกาะเตียบจะพบหมู่บ้านชาวประมงอยู่รายล้อมหาด จากหาดบ้านเกาะเตียบมองออกไปทางขวาจะเห็นเกาะหินโด่ง (sea stack) ขนาดเล็กตั้งอยู่กลางทะเลคล้ายเขาตะปูที่อ่าวพังงา เรียกว่า เกาะเตียบ (รูป 61) โดยเป็นแนวต่อเนื่องกับเทือกเขาหินปูนบนฝั่ง ซึ่งสามารถเดินจากชายหาดไปที่เกาะเตียบได้ในช่วงน้ำลง แต่ในบริเวณนี้ไม่เหมาะกับการลงเล่นน้ำเพราะหาดบ้านเกาะเตียบจะเป็นที่จอดเรือประมงจำนวนมาก (รูป 62) หากจะเล่นน้ำมีหาดทุ่งยางอยู่ทางทิศตะวันออกซึ่งมีความสงบเงียบและยังคงความเป็นธรรมชาติอยู่





รูป 59 แนวเทือกเขาแหลมใหญ่บริเวณทางเข้าบ้านเกาะเตียบที่เป็นหินปูนและหินโดโลไมต์



รูป 60 ช่องหินทะลุบริเวณแนวเทือกเขาแหลมใหญ่คาดว่าเกิดจากน้ำทะเลในอดีตกัดเซาะจนเป็นโพรง ที่เห็นโพรงอยู่สูงมากในปัจจุบันเนื่องจากเทือกเขาบริเวณนี้เกิดการยกตัวขึ้น



รูป 61 เกาะเตียบ เกาะหินโด่งกลางทะเล (sea stack) บริเวณหาดบ้านเกาะเตียบ



รูป 62 อ่าวที่เป็นที่จอดเรือประมงของชาวบ้านบริเวณบ้านเกาะเตียบ

4.4 วัดแก้วประเสริฐ มองมุมสูงอ่าวทุ่งมหา และสันดอนจะงอยวัยรุ่น



พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 551986.00 m E 1203883.00 m N

ละติจูด 10°53'24.83"N ลองจิจูด 99°28'32.49"E

วัดแก้วประเสริฐตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของแนวเทือกเขาแหลมใหญ่ โดยตัววัดแก้วประเสริฐตั้งอยู่ริมถนนบริเวณเชิงเขาเขียว (รูป 63, 64) ซึ่งจากจุดนี้สามารถชมทัศนียภาพของอ่าวทุ่งมหาได้อย่างสวยงาม โดยจะมองเห็นแนวป่าชายเลน (mangrove) สันทรายจะงอย (sand spit) เทือกเขาหินปูนอันสลับซับซ้อน เกาะเตียบ และเกาะเวียง (รูป 65, 66) เมื่อมองจากถนนขึ้นไปบนวัดจะเห็นพระพุทธรูปองค์ใหญ่ประทับนั่ง และเจ้าแม่กวนอิมองค์ใหญ่ยืนหันหน้าออกทะเล โดยภายในวัดยังมีรูปสลักกระต่าย อีกรูปมากมายให้นักท่องเที่ยวกราบไหว้บูชาเพื่อความเป็นสิริมงคลด้วย (รูป 67) การเดินทางไปวัดแก้วประเสริฐใช้ถนนเส้นเดียวกับถนนเลียบหาดถ้ำรงค์โดยวิ่งลงใต้มาเรื่อยๆ ผ่านทางเข้าบ้านเกาะเตียบแล้วจะเริ่มไต่ขึ้นเขาจะพบวัดอยู่ทางขวามือ



รูป 63 วัดแก้วประเสริฐบนเชิงเขาริมถนนเลียบชายฝั่งจากหาดถ้ำรงค์มายังอ่าวทุ่งมหา



รูป 64 มองจากจุดจอดรถชมวิวอ่าวทุ่งมหา พบสันดอนจะงอย (sand spit) ที่กำลังเกิดพอกตัวในบริเวณปากอ่าวทุ่งมหาซึ่งสันดอนจะงอยประกอบไปด้วยตะกอนทรายและเศษเปลือกหอยหลากหลายชนิดที่ถูกพัดพามาจากทะเลด้านใต้



รูป 65 ทศนียภาพอ่าวทุ่งมหา บริเวณจุดชมวิววัดแก้วประเสริฐ แสดงแนวเทือกเขาหินปูนที่เคยเป็นเกาะอยู่ในทะเล แต่ปัจจุบันเชื่อมต่อกับแผ่นดินโดยวิวัฒนาการของชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดโคลนและพื้นที่ป่าชายเลนจนอยู่ในภาวะคงตัว และเกาะเวียงทางด้านใต้ที่ยังไม่เชื่อมต่อกันกับแผ่นดินปัจจุบัน

4.5 ฝั่งแดง โขดหินกรวดมนและผาหินกรวดเหลี่ยมสีแดง

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 554730.00 m E 1220692.00 m N

ละติจูด 11° 2'31.94"N ลองจิจูด 99°30'3.80"E

โขดหินและผาหินกรวดเหลี่ยมฝั่งแดงตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเนินทรายงามบางเปิด บริเวณรอยต่อระหว่างจังหวัดประจวบคีรีขันธ์กับจังหวัดชุมพร มีลักษณะเป็นหน้าผาสีแดงสูงชัน 6-10 เมตรริมชายฝั่งทะเลระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร (รูป 66) จัดเป็นลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเลที่แปลกตาที่หนึ่งของประเทศไทย ตัวหน้าผาประกอบด้วยชั้นตะกอนศิลาแลงที่อยู่ด้านบนสุด ด้านล่างถัดลงมาเป็นตะกอนทรายแป้งที่ยังไม่แข็งตัว วางตัวสลับกับชั้นหินทราย หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินกรวดมน สีแดงถึงน้ำตาลแกมแดง (รูป 67) มีการวางชั้นแบบเรียงขนาดจากใหญ่ไปเล็ก (รูป 68) ชั้นเฉียงระดับ หินทรายแป้งสีแดงสลับอยู่กับหินดินดานสีมารูน จัดอยู่ในหินหน่วยฝั่งแดง ชุดโคราช อายุจูแรสซิก ด้านล่างเป็นหาดหินและทรายหยาบ โดยเป็นก้อนหินและตะกอนที่แตกหักจากหน้าผาด้านบนลงมา โดยการกัดเซาะของคลื่นชายฝั่ง (รูป 69, 70) อย่างไรก็ตามบริเวณนี้ไม่เหมาะแก่การเล่นน้ำ เพราะมีโขดหินจำนวนมาก ช่วงเวลาที่เหมาะสมแก่การมาเยี่ยมชมคือในช่วงน้ำลงซึ่งพื้นที่ชายหาดจะกว้างเดินได้สะดวก การเดินทางไปยังฝั่งแดงหากไปจากเนินทรายงามบางเปิดใช้ถนนทางหลวงหมายเลข 4015 มุ่งตรงขึ้นเหนือที่เขาเปิดแล้วจะเจอแยกไปบ้านฝั่งแดง ใช้ถนนหมายเลข 1015 ตรงไปเรื่อยๆ จะเจอแยกขวาเข้าหาดฝั่งแดง



รูป 66 หน้าผาหิน (coastal cliff) บริเวณฝั่งแดงความยาว 4 กิโลเมตร ริมหาดหินบ้านฝั่งแดง



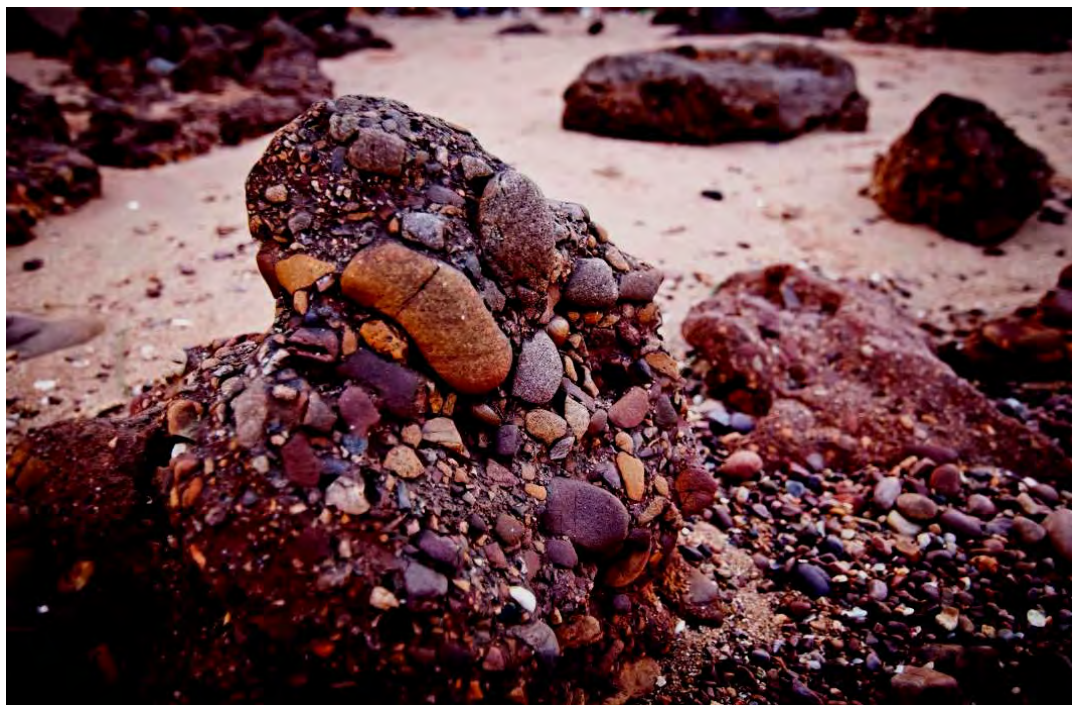
รูป 67 ชั้นหินกรวดมนที่เกิดในบริเวณตะกอนน้ำพารูปพัด (fanglomerate) หินทราย และชั้นตะกอนกึ่งแข็งตัว (semi-consolidated sediments) ความสูง 7-8 เมตร ริมหาดบ้านฝิ่งแดง



รูป 68 ชั้นหินกรวดมน (conglomerate) แสดงการคัดขนาดแบบปกติจากใหญ่ไปเล็ก วางตัวอยู่บนชั้นตะกอนทรายแป้งที่ถูกเคลือบด้วยไอออนเหล็กสีแดง ริมหาดหินบ้านฝิ่งแดง



รูป 69 หาดหิน (rocky beach) และกรวดปนทรายหยาบสีแดงบริเวณบ้านฝั่งแดง



รูป 70 หินกรวดมนและกรวดปนทรายหยาบสีแดงบริเวณบ้านฝั่งแดง

ฤดูหรือช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยว

การไปเที่ยวชมเนินทรายงามบางเปิด-หาดถ้ำธง สามารถไปได้ตลอดทั้งปี แต่หากต้องการลงเล่นน้ำทะเล ควรมาในช่วงเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม เป็นช่วงที่คลื่นลมทะเลสงบ น้ำทะเลสวยใสเหมาะแก่การลงเล่นน้ำ หากเป็นช่วงฤดูฝนจะมีตะกอนในน้ำทะเลมากและคลื่นลมแรงหากลงเล่นน้ำอาจเกิดอันตรายได้

เส้นทางสำหรับปั่นจักรยาน

ในบริเวณพื้นที่จากเนินทรายงามบางเปิดถึงวัดแก้วประเสริฐ มีช่องทางเฉพาะสำหรับจักรยานจึงสามารถปั่นจักรยานเพื่อการท่องเที่ยวได้ โดยในช่วงเช้าและเย็นเป็นเวลาที่เหมาะสมสำหรับนักท่องเที่ยวที่จะออกมาปั่นจักรยานเพื่อออกกำลังกายและชมวิทิวทัศน์ของเนินทรายลมหอบที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ และพื้นที่ป่าชายเลนสลัดกับแนวเทือกเขาหินปูนบริเวณอ่าวทุ่งมหา

ข้อมูลการเดินทาง

การเดินทางไปเนินทรายงามบางเปิดหากไปจากกรุงเทพฯจะผ่านฝั่งแดงก่อน โดยใช้ถนนเพชรเกษม มุ่งหน้าไปทางอำเภอบางสะพานน้อยจนถึงสี่แยกเข้าตัวอำเภอให้เลี้ยวขวาไปตามถนนหมายเลข 3497 จนผ่านตัวอำเภอและข้ามสะพานคลองบางสะพานน้อย จากนั้นตรงไปเรื่อยๆจะพบป้ายบอกทางไปฝั่งแดงให้เลี้ยวซ้ายเข้าไปตามเส้นทาง ระยะทางประมาณ 100 เมตร ก็จะพบทางลงหาดฝั่งแดง จากฝั่งแดงให้ใช้ถนนสาย 1015 มุ่งหน้าลงใต้มาประมาณ 7 กิโลเมตร จะพบทางแยกเข้าหาดบางเปิด ร้านอาหารและรีสอร์ทจะอยู่ทางด้านซ้ายมือไปทางเขาเปิด ส่วนเนินทรายลมหอบจะอยู่ทางขวามือให้ใช้ถนนหมายเลข 4015 ต่อไปอีกระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตรก็จะพบเนินทรายงามบางเปิด ถนนจะตัดผ่านแนวเนินทรายลมหอบและวิ่งเลียบชายหาดไปจนถึงเขาถ้ำธง เลยเขาถ้ำธงไปจะพบป้ายบอกทางเลี้ยวซ้ายเข้าบ้านเกาะเตียบ หากวิ่งตรงต่อไปถนนจะเริ่มไต่เขาขึ้นเรื่อยๆ และพบวัดแก้วประเสริฐอยู่ทางด้านซ้ายมือซึ่งเป็นจุดชมวิทิวที่สวยงามที่สุดของอ่าวทุ่งมหา ถนนเส้นนี้จะวิ่งต่อไปทางทิศตะวันออกจนเจอสี่แยกให้ตรงไปใช้ถนนสาย 3411 และ 3253 ตามลำดับไปทางบ้านมาบมฤต และวิ่งต่อไประยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร จะพบทางออกถนนเพชรเกษม

บทที่ 5

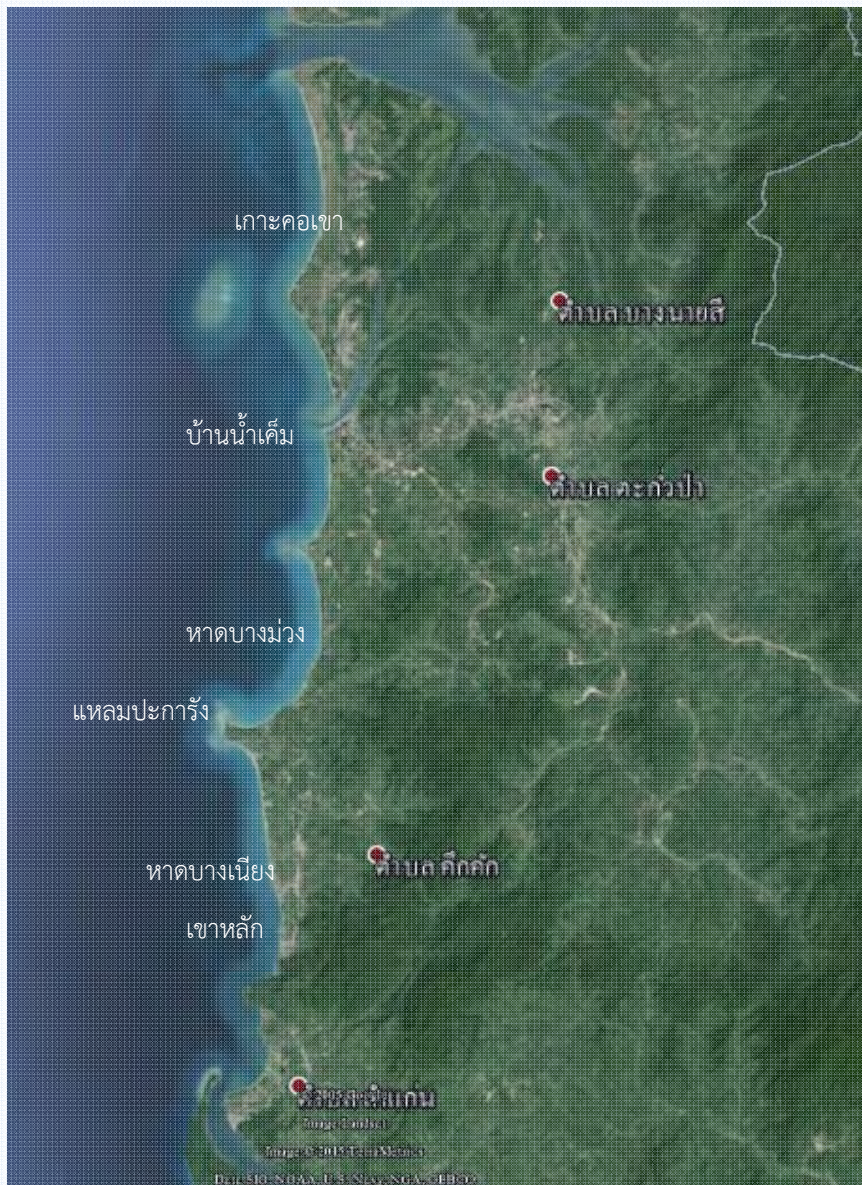
พื้นที่และเส้นทางเขาหลัก-บ้านน้ำเค็ม

จังหวัดพังงา

5.1 เกริ่นนำ ทะเลน้ำเขียวสดใส แม่น้ำอันตรายจากคลื่นใต้สมุทร

ชายฝั่งทะเลอันดามันตั้งแต่บ้านโคกกลอย เขาหลัก บ้านน้ำเค็ม ถึงอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ของประเทศไทยมีวิวัฒนาการธรณีสัณฐานคล้ายกับฝั่งอ่าวไทย กล่าวคือ ธรณีสัณฐานชายฝั่งที่พบส่วนใหญ่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในสมัยโฮโลซีน สภาพธรณีวิทยาของภาคใต้แถบอันดามันมีความซับซ้อนโดยเฉพาะมีแนวรอยเลื่อนสำคัญสองแนวที่พาดผ่านจากฝั่งอ่าวไทยไปสู่ฝั่งอันดามันคือ รอยเลื่อนระนอง (Ranong Fault) และรอยเลื่อนคลองมารู๋ (Klong Marui Fault) เป็นตัวควบคุมรูปร่างของชายหาดที่เป็นลักษณะชายหาดสันตรง ธรณีประวัติของพื้นที่ชายฝั่งอันดามันมักสัมพันธ์กับแนวโครงสร้างธรณีวิทยา อาทิ ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการสึกกร่อนพวกเกาะหินโด่ง แนวผาหินปูน ในบริเวณอ่าวพังงา สัมพันธ์กับแนวโครงสร้างรอยเลื่อนคลองมารู๋ ส่วนหินรองรับตัวเกาะในแถบจังหวัดพังงาและระนอง สัมพันธ์กับแนวโครงสร้างรอยเลื่อนระนองเป็นส่วนใหญ่ หินที่พบในบริเวณแหลมชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิต หินปูน และหินตะกอนของหมวดหินแก่งกระเจาน หินเหล่านี้กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ท้องทะเลฝั่งอันดามันลึกลงไปหลายกิโลเมตร ในอดีตพบแหล่งสะสมตัวของแร่เศรษฐกิจหลายชนิดในตะกอนน้ำพาที่ผุดงอกจากหินเหล่านี้

หากพิจารณาถึงธรณีประวัติของพื้นที่แถบชายฝั่งอันดามันในสมัยไพลสโตซีนและสมัยโฮโลซีน พบว่าสภาพพื้นที่เดิมนอกชายฝั่งทะเลปัจจุบันเคยเป็นลานแร่ (placer deposit) ที่แร่เศรษฐกิจสำคัญพวกดีบุก แร่หนัก พบอยู่ในส่วนของตะกอนน้ำพารูปพัดเก่าที่มีแหล่งตะกอนจากแนวเทือกเขาแกรนิตบนแผ่นดิน ตะกอนน้ำพารูปพัดมีวิวัฒนาการแผ่กระจายตัวลงไปในทะเลอย่างต่อเนื่องประมาณอายุเริ่มต้นของวิวัฒนาการตะกอนน้ำพาได้ว่าเกิดอย่างมากในช่วงอายุสมัยไพลสโตซีนตอนปลายขณะที่ระดับน้ำทะเลอยู่ที่ระดับต่ำกว่าปัจจุบันมากถึง 25 เมตร เมื่อระดับน้ำทะเลค่อยๆ สูงขึ้นตั้งแต่ตอนปลายสมัยไพลสโตซีนถึงตอนกลางสมัยโฮโลซีน ตะกอนน้ำพารูปพัดได้ถูกนำขึ้นมาสะสมตัวในรูปของแนวสันทรายในบริเวณภูมิประเทศที่เป็นอ่าว เช่น อ่าวป่าตอง อ่าวบางเทา อ่าวกมลา และชายหาดตรงที่ปะทะกับทะเลอันดามันโดยตรง เช่น เกาะคอเขา เกาะพระทอง เกาะระ ของจังหวัดพังงา (รูป 71) ซึ่งในอดีตเมื่อประมาณ 50 ปีที่ผ่านมาพื้นที่เหล่านี้เป็นแหล่งแร่สำคัญของประเทศ และการค้นพบแหล่งแร่ สายแร่ มักพบในตะกอนสันทรายและตะกอนน้ำพาที่รองรับตะกอนทรายจากกระบวนการทำงานของทะเล



รูป 71 แผนที่แสดงตำแหน่งชื่อภูมิศาสตร์ที่ปรากฏในบทนี้ (แผนที่จาก Google Earth)

5.2 เขาหลัก หาดคึกคัก บ้านบางเนียง หาดที่หายไปในพริบตาจากคลื่นสึนามิ

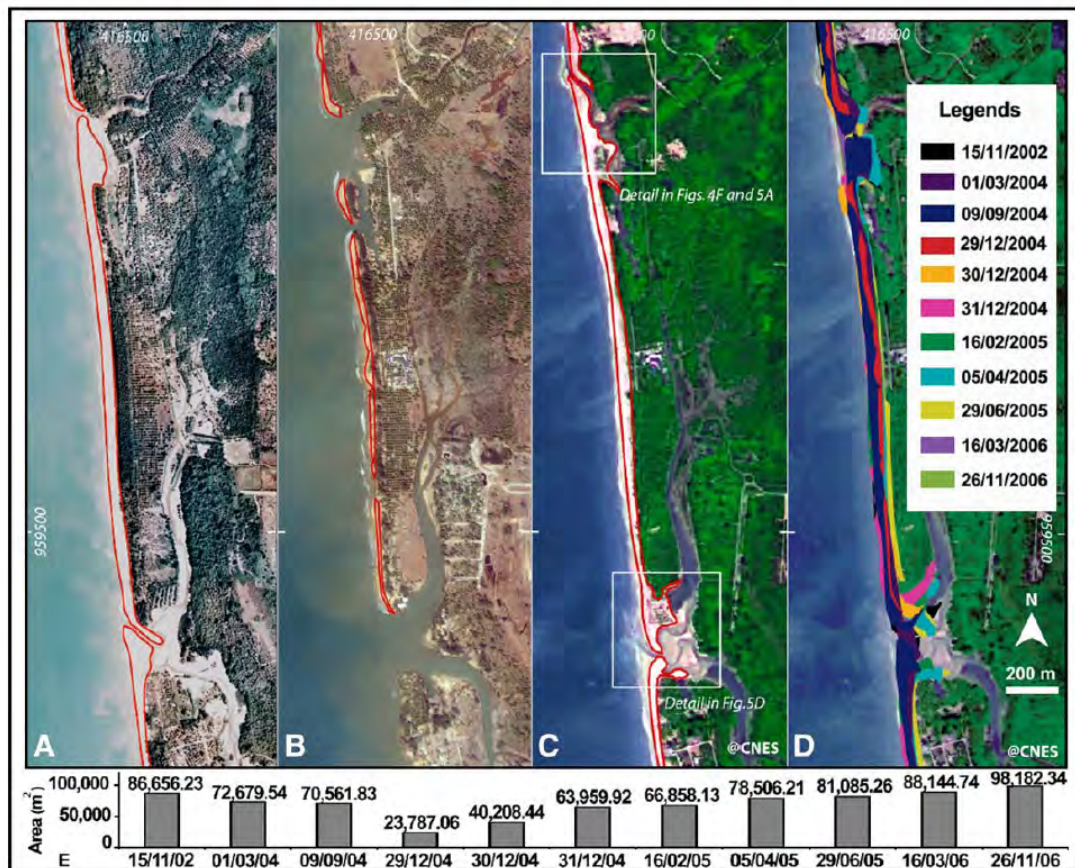
เขาหลักเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญที่เป็นที่รู้จักของชาวต่างชาติเมื่อประมาณสิบกว่าปีที่ผ่านมา แต่เหตุการณ์สำคัญที่ทำให้เขาหลักเป็นที่รู้จักของชาวโลก คือ พื้นที่เขาหลักได้รับการสูญเสียอย่างหนักจากคลื่นสึนามิเมื่อปี 2547 ซึ่งนอกเหนือจากความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน รีสอร์ทที่พังกายแล้ว นักท่องเที่ยวจากหลายประเทศได้เสียชีวิตจากเหตุการณ์นั้น (รูป 72) ชายหาดเขาหลักที่สวยงามได้ถูกคลื่นสึนามิกัดเซาะหายไปพริบตา ชายหาดเว้าแหว่งไปตลอดแนวตั้งแต่อุทยานแห่งชาติเขาหลักไป

ทางทิศเหนือ หาดคึกคัก หาดบางเนียงจนถึงบ้านน้ำเค็ม กว่าทรายชายหาดบริเวณนี้จะฟื้นคืนกลับมา ก็ต้องใช้เวลากว่าสองปี (Choowong และคณะ ค.ศ. 2009) (รูป 73)

ภายหลังจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิ นักวิจัยทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาข้อมูลธรณีวิทยาในบริเวณนี้เป็นอย่างมาก คณะผู้วิจัยของโครงการนี้ก็เช่นกัน ได้สำรวจเก็บข้อมูลธรณีวิทยาชายฝั่งโดยทันทีหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิและได้เล็งเห็นว่า พื้นที่นี้มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องพิบัติภัยทางทะเลและการฟื้นฟูด้วยธรรมชาติ เพราะนอกเหนือจากความสวยงามที่กลับคืนมาอย่างครบถ้วนแล้ว การตระหนักถึงพิบัติภัยฉับพลันที่แสดงให้เห็นแล้วว่าเคยเกิดขึ้นในพื้นที่นี้จัดว่ามีความสำคัญที่นักท่องเที่ยว นักเรียน ประชาชนทั่วไปควรต้องเรียนรู้ไว้เพื่อให้เกิดความระมัดระวังและรู้จักป้องกัน หนีภัยเมื่อภัยมาถึงตัวอย่างรวดเร็วดังเช่นคลื่นสึนามิ



รูป 72 บันทึกเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 บันทึกโดยพนักงานเช่าหลักปาล์มบีช รีสอร์ท แสดงระดับน้ำทะเลที่ท่วมขึ้นมากกว่า 10 เมตรจากระดับปกติ



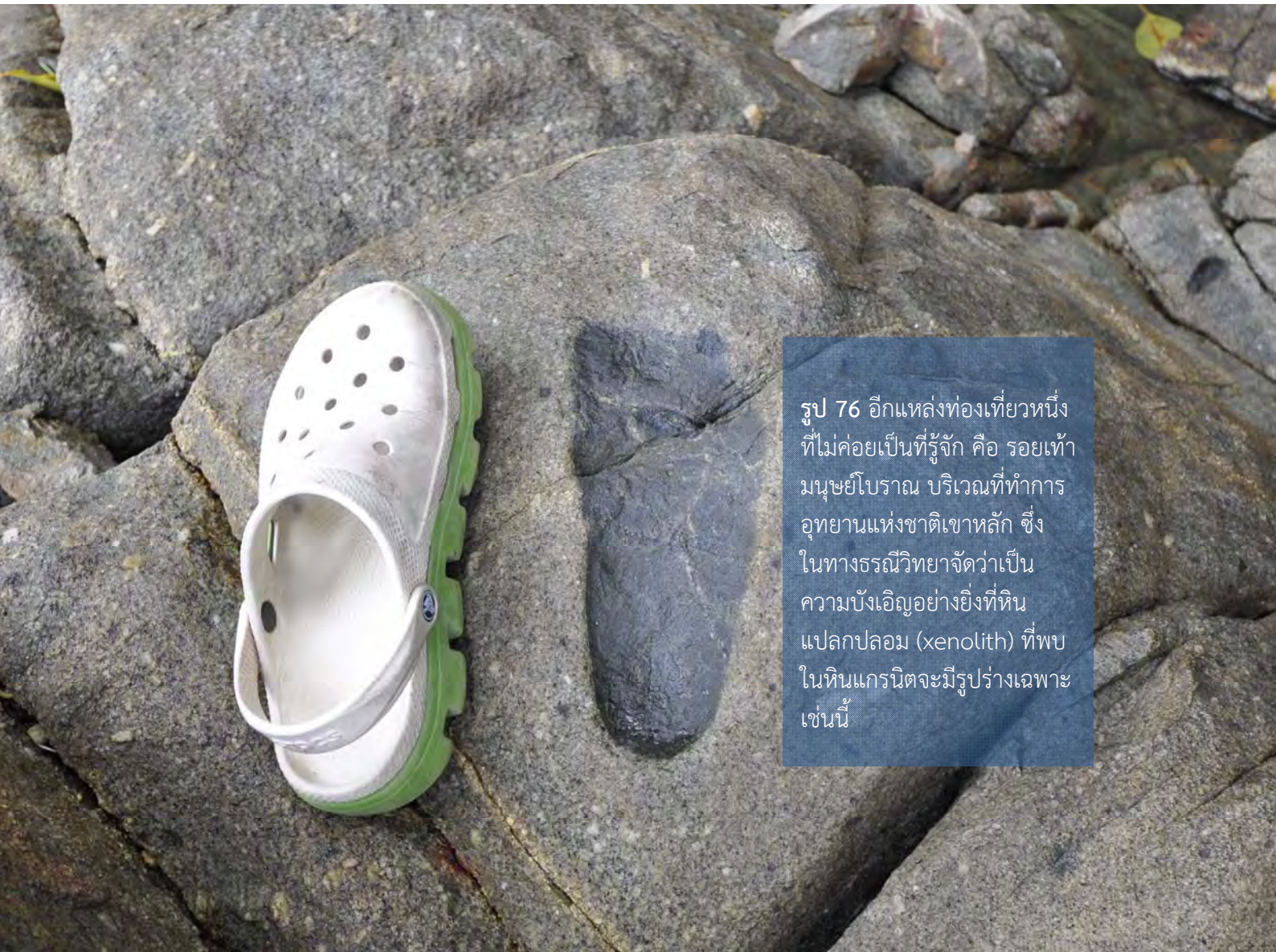
รูป 73 ภาพดาวเทียมแสดงการเปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งบริเวณเขาหลัก หาดคึกคัก หาดบางเนียงที่มีการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิโดยชายหาดถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงและต้องใช้เวลากว่าสองปีจึงจะกลับคืนสู่สภาพเกือบเหมือนเดิม (ภาพจากบทความของ Choowong และคณะ ค.ศ. 2009 วารสาร Geomorphology ภาพดาวเทียมจาก GISTDA และ CNES)



รูป 74 สภาพหาดทรายบริเวณปากคลองบางเนียงที่สูญหายไปหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ (ภาพบันทึกเมื่อปี 2548)



รูป 75 สภาพหาดบริเวณปากคลองบางเนียงที่เริ่มฟื้นตัวกลับคืนมา (ภาพบันทึกเมื่อปี 2549)



รูป 76 อีกแหล่งท่องเที่ยวหนึ่งที่ไม่ค่อยเป็นที่รู้จัก คือ รอยเท้ามนุษย์โบราณ บริเวณที่ทำการอุทยานแห่งชาติเขาหลัก ซึ่งในทางธรณีวิทยาจัดว่าเป็นความบังเอิญอย่างยิ่งที่หินแปลกปลอม (xenolith) ที่พบในหินแกรนิตจะมีรูปร่างเฉพาะเช่นนี้



รูป 77 ภาพมุมสูงแสดงหินโผล่ โขดหิน และชายหาดที่ไม่กว้างนักของบริเวณหาดเขาหลัก หาดบางเนียงที่สวยงาม ตะกอนชายหาดประกอบไปด้วยแร่ควอตซ์เป็นหลักมีถูกพัดพามาจากบริเวณตอนใต้และจากนอกชายฝั่ง

5.3 แหล่มปะการัง ดินแดนพีดปะการัง เศษก้อนและหาดปะการัง

วิวัฒนาการธรณีสัณฐานสันดอนจะงอย แหล่มปะการัง จังหวัดพังงา

หล่มปะการังมีลักษณะธรณีสัณฐานที่เด่นมาก คือ สันดอนจะงอยที่พบบริเวณปลายแหลมมีรูปร่างคล้ายหางวาฬ ที่บ่งชี้ว่าตะกอนที่ถูกนำพามาสะสมตัวจากกระแสน้ำชายฝั่งในทิศทางจากใต้ไปด้านเหนือและตะวันตกไปตะวันออก และเมื่อคลื่นหักเหโดยพีดปะการัง (coral platform) ที่อยู่ใต้น้ำ ทำให้การสะสมตัวของสันดอนจะงอยมีหลายทิศทาง รูปร่างของธรณีสัณฐานสันดอนจะงอยปลายแหลมปะการังแตกต่างจากสันดอนจะงอยทั่วไปที่แสดงทิศทางเดียวเป็นหลัก ซึ่งวิวัฒนาการสันดอนจะงอยอยู่ในสภาวะคงตัวแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปบ้างตามฤดูกาล และเมื่อเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิในปี 2547 สันดอนจะงอยนี้ก็ขาดหายไปทันที แต่ปัจจุบันก็กลับมาอยู่ในรูปร่างเกือบคงเดิมแล้ว



รูป 78 สันดอนจะงอยรูปหางวาฬ (whale-shape spit) จากปลายแหลมปะการัง จังหวัดพังงาก่อนเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547

สันดอนจะงอยปลายแหลมปะการังนี้พัฒนาตัวอยู่บนฟืดปะการังทั้งที่แตกหักแล้ว และยังคงมีชีวิตอยู่ ฟืดปะการังนี้อยู่ใต้ระดับน้ำทะเลปานกลางปัจจุบัน มี 3 ระดับความลึกชัดเจนแสดงถึงวิวัฒนาการอย่างยาวนาน ประมาณอายุสัมพันธ์ตั้งแต่สมัยโฮโลซีนตอนต้นถึงโฮโลซีนตอนกลางขณะที่น้ำทะเลอยู่สูงจากระดับปัจจุบันหลายเมตร อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีผลการกำหนดอายุฟืดปะการังนี้ในทางวิทยาศาสตร์ เศษปะการังที่แตกหักกระจายกระจายตัวทั่วไปในบริเวณนี้และบางส่วนถูกคลื่นพัดพาไปสะสมตัวทางด้านเหนือของแหลมบ้าง รูปร่างของแหลมปะการังปัจจุบันที่มีสันทรายเป็นบริเวณกว้างได้บ่งชี้เกิดเป็นลักษณะธรณีสัณฐานสันดอนเชื่อมเกาะ (tombolo) ที่เชื่อมระหว่างฟืดปะการังกับแผ่นดินเดิม ตะกอนทรายที่พบบปะปนกับเศษปะการังมีขนาดใหญ่และเหลี่ยม สันนิษฐานได้ว่าถูกพัดพามาไม่ไกลจากแหล่งตะกอนในท้องทะเล



รูป 79 ก้อนปะการัง (coral boulder) ที่นักวิจัยหลายท่านให้ความเห็นว่าถูกพัดพามาโดยคลื่นสึนามิ แต่แนวคิดนี้ก็ยังเป็นที่ยกเถียงกันในวงวิชาการจนถึงปัจจุบันว่าก้อนปะการังเหล่านี้ อาจเป็นส่วนหนึ่งของพีดปะการังที่ตายสะสมตัวอยู่ในบริเวณนี้มานานแล้วแต่อาจถูกขยับบ้างจากแรงกระแทกจากคลื่นสึนามิซึ่งไม่น่าจะถูกพัดมาจากนอกชายฝั่งทะเล



5.4 บ้านน้ำเค็ม ชุมชนชาวเรือที่หายไปกับคลื่นสึนามิ

บ้านน้ำเค็มมีภูมิประเทศที่ค่อยข้างราบเรียบเกิดจากการสะสมตัวของแนวสันทราย พบเนินที่เป็นหินฐานพวกแกรนิตสูงประมาณ 10 เมตรจากพื้นที่โดยรอบเป็นที่ตั้งของโรงเรียนบ้านน้ำเค็ม ชุมชนน้ำเค็มแต่เดิมเป็นชาวประมงมีแรงงานต่างด้าวมาประกอบอาชีพประมงและเป็นท่าเรือเฟอร์รี่ต่อไปยังเกาะคอเขา

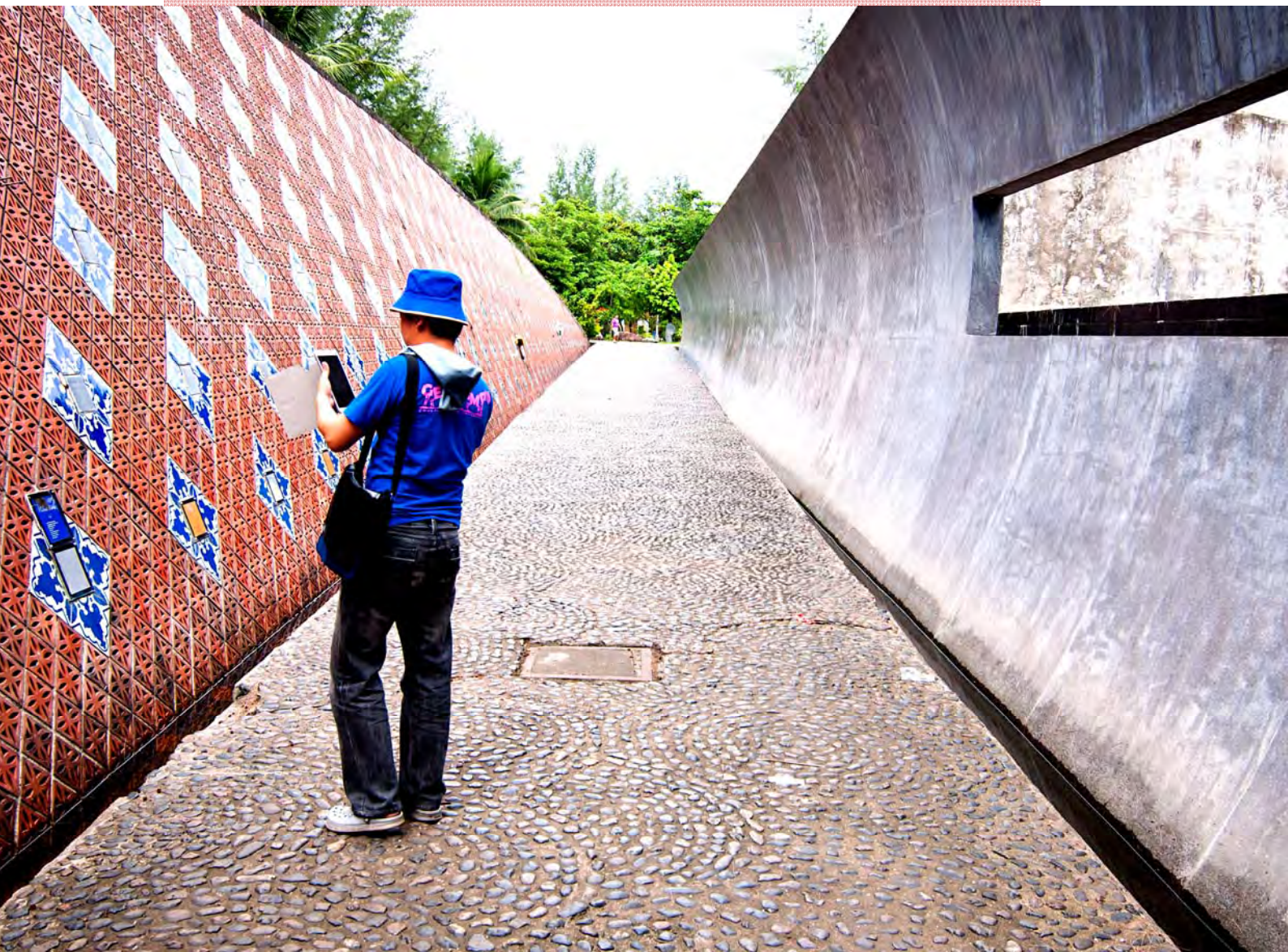
คณะผู้วิจัยโครงการนี้ได้นำเสนอบ้านน้ำเค็มให้เป็นพื้นที่ศึกษาภาพต่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางธรณีวิทยาโดยเน้นความสำคัญในเรื่องพิบัติภัยทางทะเลจากคลื่นสึนามิที่ส่งผลกระทบต่ออย่างมากมายต่อชุมชนบ้านน้ำเค็ม เพื่อการรำลึกถึงเหตุการณ์ ซึ่งทางพื้นที่เองก็ได้จัดให้มีพิพิธภัณฑ์เปิดเพื่อแสดงข้อมูลเหตุการณ์คลื่นสึนามิไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสมสำหรับคนรุ่นหลังให้ได้มีการศึกษาหาความรู้จะได้เกิดความเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายจากคลื่นสึนามิในอนาคต



รูป 80 ซากเรือประมงที่เสียหายจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 ที่ปัจจุบันเป็นหนึ่งในอนุสาวรีย์เพื่อเตือนความทรงจำต่อความสูญเสียเพื่อให้เกิดการรำลึกถึงเหตุการณ์วันนั้น



รูป 81 อนุสาวรีย์คลื่นสึนามิบ้านน้ำเค็มสร้างขึ้นเพื่อรำลึกเหตุการณ์วันที่ 26 ธันวาคม 2547



บทที่ 6

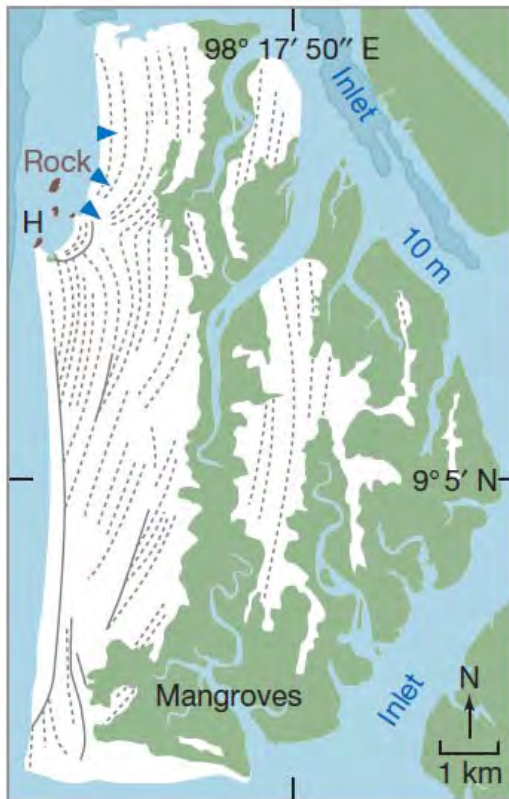
พื้นที่เกาะพระทอง

จังหวัดพังงา

6.1 เกริ่นนำ

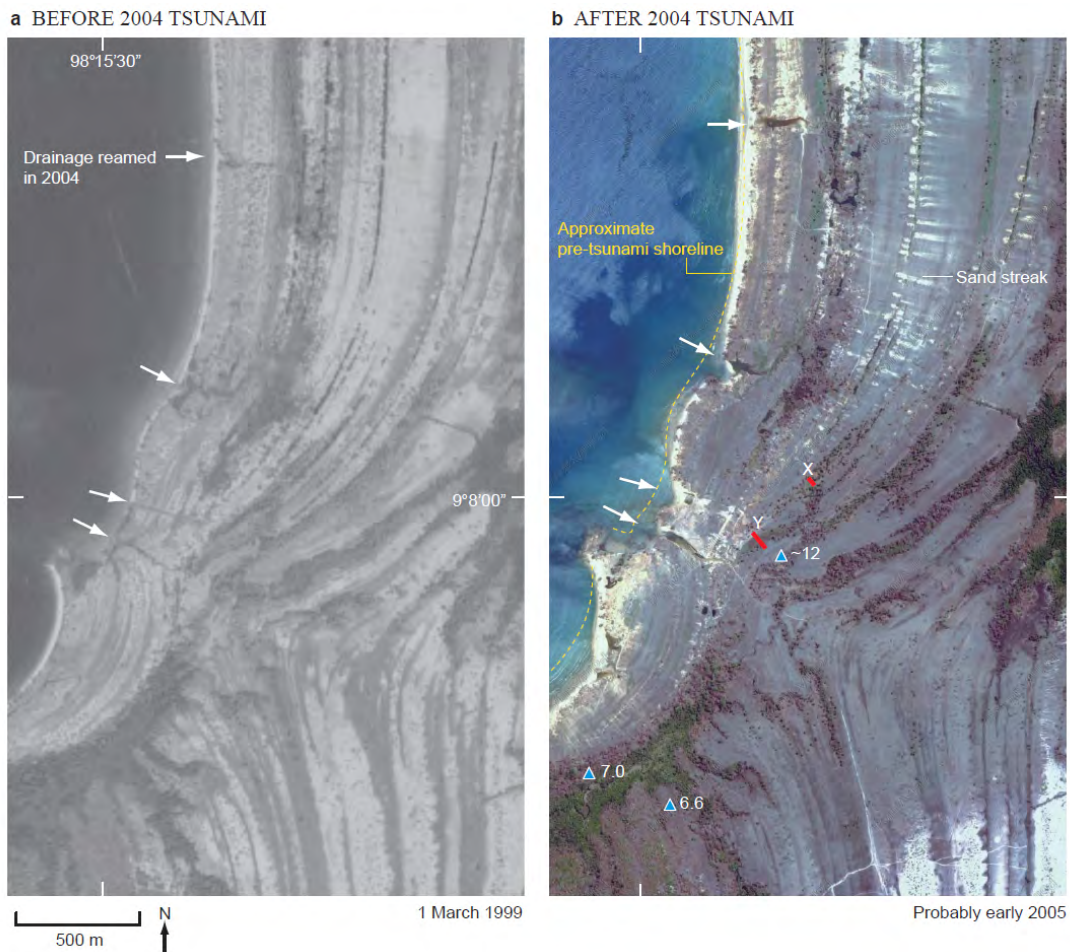
หนึ่งในเกาะ زیبาสงบที่ฝั่งกลบหลักฐานคลื่นสึนามิไว้อย่างสมบูรณ์

เกาะพระทองตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณระหว่างอำเภอตะกั่วป่ากับอำเภอกระบุรี จังหวัดพังงา พื้นที่เป็นตะกอนทรายสีขาวเกือบทั้งเกาะ มีทุ่งหญ้าคาสีทองที่สวยงามที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทย เป็นแหล่งอนุรักษ์ธรรมชาติที่สมบูรณ์มากของประเทศแห่งหนึ่ง บริเวณตอนกลางของเกาะมีร่องรอยการขุดเหมืองดีบุกบ้างแต่ไม่มาก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลอนคลื่นแนวสันทราย (beach ridge) สลับกับที่ลุ่มต่ำ (swale) มีความสูงไม่มากจากระดับน้ำทะเลปัจจุบัน แนวสันทรายมี 2 แนวที่แบ่งเกาะออกเป็น 2 ส่วนโดยร่องน้ำกลางเกาะ (tidal channel)



ธรณีสัณฐานบนเกาะพระทอง เกิดจากการสะสมตัวของสันทรายจากกระบวนการทำงานของทะเล คาดว่าอายุของการสะสมตัวของสันทรายชั้นใน (inner beach ridge plain) มีมาตั้งแต่สมัยไพลสโตซีนตอนปลายขณะที่น้ำทะเลกำลังขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนสันทรายด้านนอก (outer beach ridge plain) มีอายุการสะสมตัวในสมัยโฮโลซีนตอนกลางจนถึงปัจจุบัน (ชาลวินท์ ลันซาย ปี 2547) สภาพสันทรายด้านนอกสุดมีการปรับระดับในแนวตั้งตลอดเวลาแสดงถึงภาวะสมดุลของเกาะหรือกล่าวได้ว่า พัฒนาการของแนวสันทรายบนเกาะลดลงและกำลังปรับให้อยู่ในภาวะสมดุล หรือเป็นหาดคงตัว ผลการกำหนดอายุหาดทรายบนเกาะพระทองพบว่า สันทรายส่วนในมีวิวัฒนาการประมาณช่วงอายุตอนปลายสมัยไพลสโตซีนถึงตอนต้นสมัยโฮโลซีน (Brill และคณะ ค.ศ. 2014)

รูป 82 แนวสันทรายบนเกาะพระทอง (ดัดแปลงจาก Jankaew และคณะ ค.ศ. 2008 วารสาร Nature)



รูป 83 ภาพถ่ายทางอากาศ (ซ้าย) แสดงแนวชายฝั่งทะเล (shoreline) ที่ราบลูกฟูกที่ประกอบด้วยแนวสันทราย (beach ridge plain) และที่ลุ่มต่ำ (swale) สลับกันซึ่งเป็นภูมิทัศน์เด่นของเกาะพระทอง ส่วนภาพขวา แสดงการกัดเซาะหายไปของบริเวณหน้าหาดจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 (ภาพดัดแปลงจาก Jankaew และคณะ ค.ศ. 2008 วารสาร Nature)

6.2 เกาะทราย

ความโดดเด่นทางภูมิลักษณะของเกาะทะเลอันดามัน

การวางตัวของแนวสันทรายบริเวณตอนกลางถึงตอนเหนือของเกาะพระทองบ่งชี้ว่าเกิดจากการทับถมของคลื่นเนื่องจากกระแสน้ำโดยคลื่นที่เข้าปะทะมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ กระแสน้ำชายฝั่งพัดพาจากทิศใต้สู่ทิศเหนือ และกระแสน้ำตั้งฉากกับหน้าหาดปัจจุบันที่หักเหจากเกาะเล็กๆที่ตั้งอยู่นอกชายฝั่งไม่ไกลทำให้พัฒนาการแนวสันทรายเป็นลักษณะสันดอนเชื่อมเกาะ (tombolo) ซึ่งเป็นบริเวณเดียวที่ยังคงมีพัฒนาการไปเรื่อยๆ จนกว่าแนวสันทรายจะเชื่อมเกาะกับแผ่นดิน

ด้วยสภาพธรณีสัณฐาน ที่เป็นแนวเส้นสันทรายสลับกับที่ลุ่มต่ำชัดเจนของเกาะพระทองนี้ มีความสมบูรณ์ของป่าเสม็ด (รูป 84) สะท้อนให้เห็นการสะสมตัวและวิวัฒนาการของแนวสันทรายสัมพันธ์กับการลดระดับของน้ำทะเลในสมัยโฮโลซีนตอนกลางอย่างชัดเจนเช่นกัน แนวสันทรายประเภทนี้หากเกิดในอ่าวที่มีป่าชายเลนหรือที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง ก็สามารถเรียกเป็น strandlines ได้เช่นกัน รอยต่อของชั้น strandline แต่ละชั้นจะบ่งบอกช่วงเวลาการสะสมตัว ในอายุต่างกัน (time line) ซึ่งด้านบนสุดของบริเวณหน้าหาด (shoreface) มักพบแร่หนัก แร่ เศรษฐกิจพวกดีบุก สะสมตัวเป็นชั้น ทำให้เป็นเป้าหมายหลักของการสำรวจขุดแร่ในสมัยเมื่อ 50 ปีที่ผ่านมา



รูป 84 ป่าเสม็ดบนเกาะพระทองที่เกิดในบริเวณที่ลุ่มต่ำ (swale) (ภาพบน) และป่าเสม็ดบนแนวสันทราย (beach ridge) (ภาพล่าง)

6.3 ที่ลุ่มต่ำสลับแนวสันทรายตรงยาว

การค้นพบที่เป็นหนึ่งในประวัติศาสตร์ธรณีวิทยาโลก

ที่ลุ่มระหว่างแนวสันทราย (swale between beach ridges) เป็นธรณีสัณฐานที่เหมาะสมแก่การสะสมตัวของตะกอนและมักมีพัฒนาการของดินเกิดขึ้นในแอ่งที่ลุ่มนี้ อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิปี 2547 และมีการสำรวจหาประวัติของคลื่นสึนามิในอดีตบนเกาะพระทองนี้ บริเวณที่ลุ่มต่ำระหว่างแนวสันทรายนี้นพบชั้นสะสมตัวของทรายที่ผิวดินหลายชั้นที่คาดว่าเกิดจากการพัดพามาสะสมตัวโดยคลื่นสึนามิ (รูป 85)

nature
455 1149-1278 30 October 2008

30 October 2008 | www.nature.com/nature | \$10

THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE

nature

www.nature.com/nature



SANDS OF TIME

NATUREJOBS
The Netherlands

**Recurring tsunamis leave their mark
on Indian Ocean shores**

รูป 85 ภาพจากปกวารสาร Nature ที่นำเสนอการค้นพบครั้งประวัติศาสตร์ของชั้นตะกอนสึนามิในอดีตจากเกาะพระทอง จังหวัดพังงา จัดเป็นผลงานการสำรวจธรณีวิทยาที่มีคุณค่าทางวิชาการมากระดับโลกบนเกาะแห่งนี้ซึ่งสามารถนำมาเป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งอนุรักษ์ได้เป็นอย่างดี

บทที่ 7

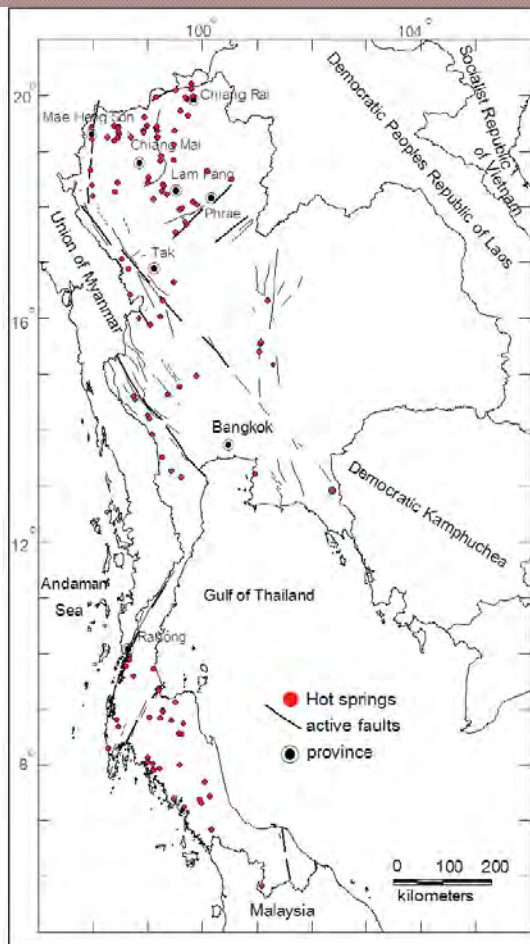
พื้นที่และเส้นทางน้ำพุร้อน จังหวัดระนอง

ภาพตัวเมืองระนองในฤดูฝน

7.1 เกริ่นนำ

แนวพุน้ำร้อนใต้พิภพที่สงบ คงความเป็นธรรมชาติที่ควรค่าต่อการอนุรักษ์

น้ำพุร้อนที่พบในประเทศไทยมีหลายภูมิภาค (รูป 86) แหล่งที่มีชื่อเสียงเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว อาทิ แหล่งฝาง จังหวัดเชียงใหม่ น้ำพุร้อนบริเวณอำเภอแม่ระมาด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และที่มีชื่อเสียงมายาวนานคือ แหล่งรักษวาริน จังหวัดระนอง



น้ำพุร้อนในระนองมีประวัติมายาวนาน เป็นแหล่งน้ำพุที่สะอาด อุณหภูมิไม่สูงมาก และเกิดในบริเวณธารน้ำที่สัมพันธ์กับแนวรอยเลื่อนสำคัญคือ รอยเลื่อนระนอง อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบของแร่ธาตุในน้ำพุร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การตรวจสอบทางเคมีจึงมีความจำเป็นในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของธาตุที่อาจจะมีธาตุอันตรายปะปนมากับน้ำพุร้อนได้ เพราะในธรรมชาติแล้วน้ำพุร้อนประกอบไปด้วยธาตุหลากหลายชนิด บางธาตุเมื่อได้รับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากเกินไปก็จะทำให้เกิดความผิดปกติได้ ในโครงการนี้ได้ทำการตรวจวิเคราะห์เคมีของน้ำพุร้อนในสามแหล่ง ได้แก่ แหล่งรักษวาริน แหล่งหลุบพี และพรรั้ง โดยภาพรวมพบว่า ทั้งสามแหล่งมีความปลอดภัยสำหรับการอุปโภค เช่น การอาบน้ำแร่ แต่อาจไม่เหมาะต่อการบริโภคโดยการดื่มหรือนำไปผสมเป็นน้ำแร่ ดังผลที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้

รูป 86 ตำแหน่งที่พบบ้าน้ำพุร้อนในประเทศไทย (Raksaskulwong, 2014)

7.2 น้ำพุร้อนรักษวาริน หลุบพี และพรรั้ง วาริบำบัดแบบไทยๆแต่ชอนไว้ซึ่งคุณค่า

บ่อน้ำพุร้อนสาธารณะรักษวาริน

พิกัด UTM 47P WGS84

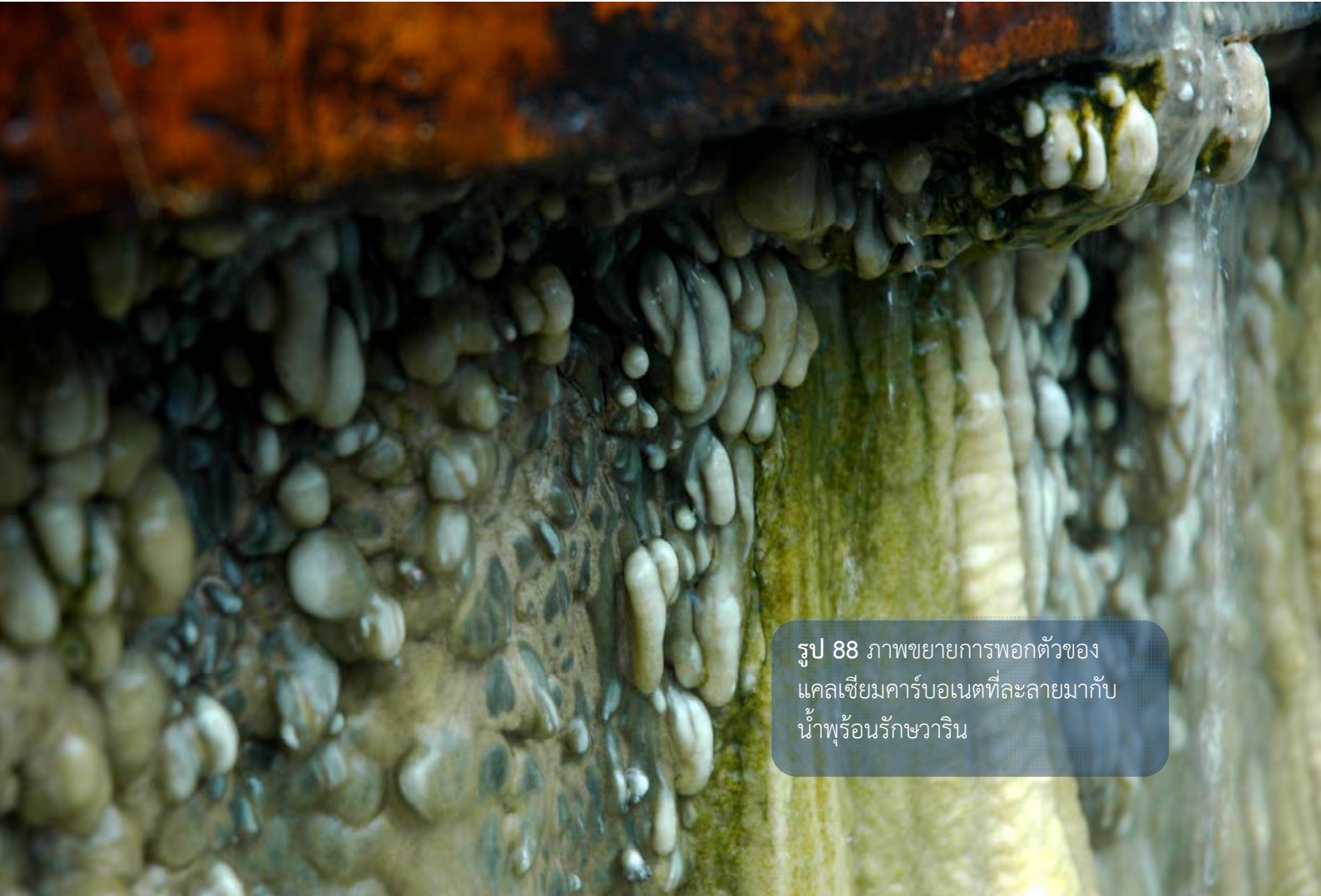
พิกัดกริด 553658.00 m E 1208608.00 m N

ละติจูด 10°55'58.58"N ลองจิจูด 99°29'27.82"E

ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองระนอง เป็นแหล่งน้ำพุร้อนสาธารณะสำหรับประชาชนทั่วไป มีน้ำร้อนที่เรียกว่า “บ่อพ่อ” (รูป 87, 88, 89) อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 65 °C แต่ที่จากที่เข้าไปสำรวจล่าสุด (14/06/2557) วัดอุณหภูมิได้ 60°C อาจเนื่องมาจากมีฝนตก สามารถเข้ามาท่องเที่ยว แช่น้ำร้อนได้ โดยสถานที่แห่งนี้ได้รับการดูแลโดยเทศบาลเมืองระนอง จ.ระนอง มีบริการบ่อ/สระเพื่อให้ประชาชนมาแช่น้ำร้อนหลายแห่งด้วยกัน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 40 °C



รูป 87 บ่อน้ำพุร้อนรักษวาริน “บ่อพ่อ” พบการพอกตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตบริเวณขอบบ่อคล้ายลักษณะหินย้อยในถ้ำหินปูน



รูป 88 ภาพขยายการพอกตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตที่ละลายมากับน้ำพุร้อนรักษวาริน



รูป 89 ใอน้ำของบ่อพ่อ น้ำพุร้อนรักษวาริน

บ่อน้ำพุร้อนหุบพี

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 553658.00 m E 1208608.00 m N

ละติจูด 10°55'58.58"N ลองจิจูด 99°29'27.82"E

บ่อน้ำพุร้อนหุบพี เป็นแหล่งน้ำพุร้อนสาธารณะสำหรับประชาชนทั่วไป ห่างจากบ่อน้ำพุร้อนรักษารินทร์เพียง 1 กิโลเมตร เมื่อเข้าไปตามป้ายบอกทางเพียง 200 เมตร จะพบบ่อน้ำพุร้อน 1 บ่อ เมื่อทำการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ 39.4 °C บ่อน้ำพุร้อนหุบพีจะมีประชาชนเข้ามาตากอาบอยู่เป็นประจำ เนื่องจากใกล้และมีนักท่องเที่ยวไม่มาก (รูป 90)



รูป 90 บ่อน้ำพุร้อนหุบพี

บ่อน้ำแร่ร้อนพรรั้ง

พิกัด UTM 47P WGS84

พิกัดกริด 553658.00 m E 1208608.00 m N

ละติจูด 10°55'58.58"N ลองจิจูด 99°29'27.82"E

บ่อน้ำแร่ร้อนพรรั้งเป็นแหล่งน้ำแร่ร้อนอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว ในสถานที่แห่งนี้มีน้ำตกหงาวไหลผ่าน นักท่องเที่ยวสามารถลงเล่นน้ำตกซึ่งมีอุณหภูมิปกติ และสามารถแช่น้ำแร่ร้อน ซึ่งมีให้บริการอยู่หลายบ่อ อุณหภูมิเฉลี่ยทุกบ่ออยู่ที่ 42.6 °C ค่าอุณหภูมิแต่ละบ่อแสดงดังตารางที่ 1 นักท่องเที่ยวสามารถแช่น้ำแร่ร้อนและเล่นน้ำตก อีกทั้งยังมีบริเวณที่สามารถนั่งแช่เท้าให้ปลามาตอตแบบธรรมชาติอีกด้วย (รูปที่ 91)



รูป 91 บ่อน้ำร้อนพรรั้ง

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพุร้อน

จากผลการศึกษาตัวอย่างจากน้ำพุร้อนทั้งสามแหล่ง ได้แก่ บ่อน้ำพุร้อนรักษวาริน (1 บ่อ) บ่อน้ำพุร้อนหลุมพี (1 บ่อ) และบ่อน้ำพุร้อนพรรั้ง (3 บ่อ) แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า อุณหภูมิของน้ำพุร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ 41 °C ยกเว้นบ่อน้ำพุร้อนรักษวารินที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดอยู่ที่ 65 °C ค่าพีเอชที่วัดได้จากทั้งสามแหล่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12 ซึ่งมีแสดงว่าน้ำพุร้อนทั้งสามแหล่งมีความเป็นด่าง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแหล่งน้ำพุร้อนทั้งสามแห่ง แสดงผลดังตารางที่ 2 และ 3 พบว่าธาตุต่างๆ ที่ตรวจพบไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) แคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr) ทองแดง (Cu) นิกเกิล (Ni) และตะกั่ว (Pb) ยกเว้นสารหนู (As) ซึ่งพบว่ามีค่าเกินมาตรฐานน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเพียงเล็กน้อย แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภค โคบอลต์ (Co) ไม่มีรายงานค่ามาตรฐานแต่ผลวิเคราะห์ที่ได้

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาที่วัดได้จากภาคสนาม (ทำการวัดเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)

บ่อน้ำพุร้อน	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	Oxidation Reduction Potential (ORP) (mV)	ค่าความนำไฟฟ้า (uS)	ค่าความเค็ม (ppm)	Total dissolve solid (TDS) (ppm)
1.บ่อน้ำพุร้อนรักษวาริน	60.0	11.98	-196	350	179	232
2.บ่อน้ำพุร้อนหลุมพี	39.4	12.25	-211	326	163	217
3.บ่อน้ำพุร้อนพรรั้ง บ่อ 1	38.5	12.12	-213	314	157	209
4.บ่อน้ำพุร้อนพรรั้ง บ่อ 2	45.5	11.95	-201	321	159	213
5.บ่อน้ำพุร้อนพรรั้ง บ่อ 4	43.8	12.09	-207	333	167	223
ค่าจากตารางที่บ่อน้ำพุร้อนรักษวาริน	65.0	6.5-8.5				354
*ค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน		5-9				
**ค่ามาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภค เกณฑ์อนุโลมสูงสุด		7.0-8.5				<600

*ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

**ที่มา: ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกัน ด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2551 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 85 ง ลงวันที่ 21 พฤษภาคม 2552

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณองค์ประกอบหลักทางเคมีในน้ำพุร้อนแต่ละแห่ง (เก็บตัวอย่างเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)

บ่อน้ำพุร้อน	ปริมาณองค์ประกอบหลักทางเคมี (ppm)					
	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na
1.บ่อรักษาวาริน	23.31	LLD	3.32	0.03	0.08	50.74
2.บ่อพุหลุบพี	23.57	0.03	3.71	0.04	0.02	51.42
3.บ่อพรัง บ่อ 1	23.42	ND	4.02	0.09	LLD	49.89
4.บ่อพรัง บ่อ 2	23.95	LLD	4.57	0.03	0.01	57.19
5.บ่อพรังบ่อ 4	22.93	LLD	4.69	0.05	0.01	56.26
Detection limit	0.5	0.01	0.1	0.05	0.01	0.5
*ค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน					1	
**ค่ามาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภค เกณฑ์อนุโลมสูงสุด		1			0.5	
***ค่ามาตรฐานน้ำใต้ดิน					0.5	

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุที่เป็นพิษในน้ำพุร้อนแต่ละแห่ง (เก็บตัวอย่างเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2557)

บ่อน้ำพุร้อน	ปริมาณธาตุที่เป็นพิษ (Toxic elements) (ppm)						
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb
1.บ่อรักษาวาริน	LLD	ND	ND	0.02	ND	0.007	ND
2.บ่อพุหลุบพี	0.03	LLD	LLD	0.02	ND	ND	LLD
3.บ่อพรัง บ่อ 1	0.03	ND	ND	0.02	LLD	LLD	LLD
4.บ่อพรัง บ่อ 2	0.02	ND	LLD	0.03	LLD	LLD	LLD
5.บ่อพรังบ่อ 4	0.03	LLD	LLD	0.03	LLD	LLD	LLD
Detection limit	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
*ค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน	0.01	0.005		0.05	0.1	0.1	0.05
**ค่ามาตรฐานน้ำเพื่อการ บริโภค เกณฑ์อนุโลมสูงสุด	0.05	0.01			1.5		0.05
***ค่ามาตรฐานน้ำใต้ดิน	0.01	0.003			1.0	0.02	0.01

*ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

**ที่มา: ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2551 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนที่พิเศษ 85 ง ลงวันที่ 21 พฤษภาคม 2552

***ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117 ตอนที่พิเศษ 95 ง ลงวันที่ 15 กันยายน 2543

7.3 น้ำตกหงาว ร่องรอยหินแตกกับการเกิดธารน้ำตกสูงชัน



รูป 92 ต้นทางของน้ำตกหงาวเกิดเป็นตาน้ำที่ไหลออกมาจากรอยแตกของหินแกรนิตเทือกเขาระนอง ในบริเวณใกล้เคียงยังพบน้ำตกเล็กๆ อีกหลายสายเกิดในลักษณะเดียวกันเป็นธารน้ำตกสวยงาม น้ำใส เพราะธารน้ำไม่ค่อยมีตะกอนโคลนปะปน ในบางแห่งน้ำจากน้ำตกไหลเข้าไปบรรจบกับน้ำจากน้ำพุร้อนบริเวณใกล้เคียงนับว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่สำคัญ สามารถพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 8

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะกับการพัฒนา เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณี

8.1 เสียงสะท้อนจากชุมชน

เป้าหมายหนึ่งของโครงการ คือ การรวบรวมข้อมูลจากประชาชนในพื้นที่โดยสอบถามความคิดเห็นถึงศักยภาพของพื้นที่นั้นว่าเห็นควรให้จัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรณีและเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติหรือไม่อย่างไร โดยนักวิจัยของโครงการและทีมงานจากภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ลงพื้นที่สำรวจทั้งสองชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน (รูป 93) ทีมงานได้นำเสนอชื่อและข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวพร้อมข้อมูลธรณีวิทยาที่โดดเด่นนอกเหนือไปจากแหล่งที่มีชื่อเสียงเดิมอยู่แล้ว ซึ่งเสียงสะท้อนจากชุมชนต่างๆ รวมถึงนักท่องเที่ยว นักเรียน ประชาชนทั่วไปที่ยินดีตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลอยู่ในระดับที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก

ประเด็นสนทนากับประชาชนในแต่ละพื้นที่

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ
2. อายุ
3. สถานภาพการสมรส
4. ระดับการศึกษา
5. อาชีพหลักในปัจจุบัน
6. ประมาณการระดับรายได้ต่อเดือน

ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวทางทางธรณีหรือธรรมชาติในชุมชนและบริเวณใกล้เคียง

1. ท่านเคยท่องเที่ยวตามสถานที่ธรรมชาติ ในบริเวณที่อาศัยอยู่หรือใกล้เคียง หรือไม่
2. ท่านเคยได้ยิน “การท่องเที่ยวเชิงธรณี ธรณีธรรมชาติหรือเชิงอนุรักษ์” มาก่อนหรือไม่
3. ท่านได้รับความรู้เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรณี ธรณีธรรมชาติ หรือเชิงอนุรักษ์ จากแหล่งใด
4. ท่านคิดว่าสิ่งที่ดึงดูดใจให้ท่านท่องเที่ยวในท้องถิ่น คืออะไร
5. ท่านรู้จักสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรณี ธรณีธรรมชาติ หรือเชิงอนุรักษ์ ที่ใดบ้าง
6. ท่านจะแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรณี ธรณีธรรมชาติ หรือเชิงอนุรักษ์ ที่ใดอีกบ้าง



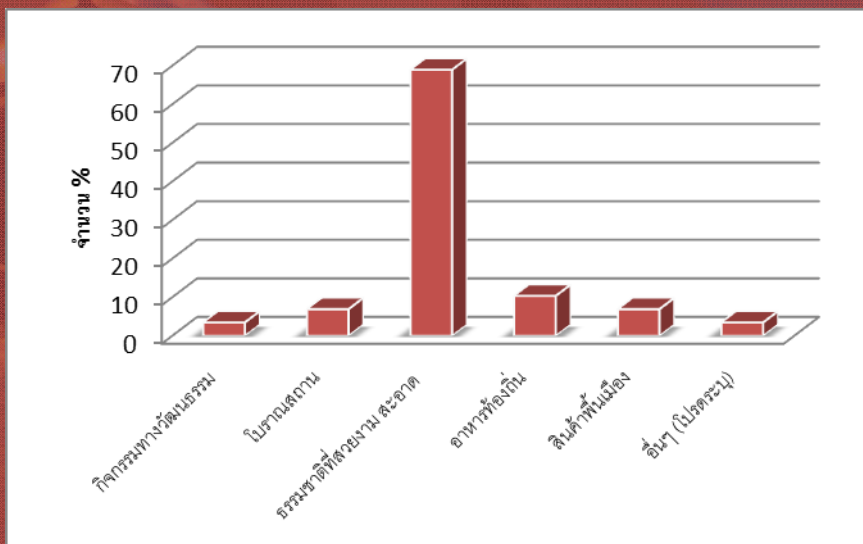
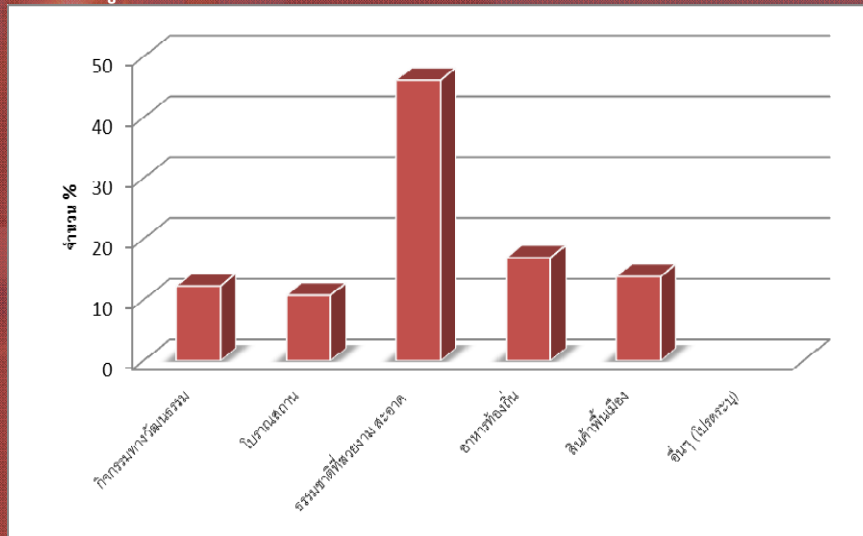
รูป 93 ประมวลภาพบรรยากาศการสนทนาถามตอบแบบสอบถามกับประชาชนในทุกพื้นที่โครงการ โดยนักวิจัยที่มาจากภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัญหาปัจจุบันและความต้องการของท้องถิ่นในอนาคต

1. ท่านคิดว่าพื้นที่ของท่านมีปัญหาเรื่องการท่องเที่ยวอะไรบ้าง
2. ท่านต้องการให้หน่วยงานใด หรือใครควรเข้ามาช่วยเหลือและพัฒนาพื้นที่ของท่านให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติหรือทางธรณี
3. ท่านคิดว่าแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีในพื้นที่ของท่านเหมาะสมที่จะพัฒนาหรือจัดการอย่างไรบ้าง
4. หากพื้นที่ของท่านถูกประชาสัมพันธ์เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแล้ว ท่านอยากได้นักท่องเที่ยวแบบใด

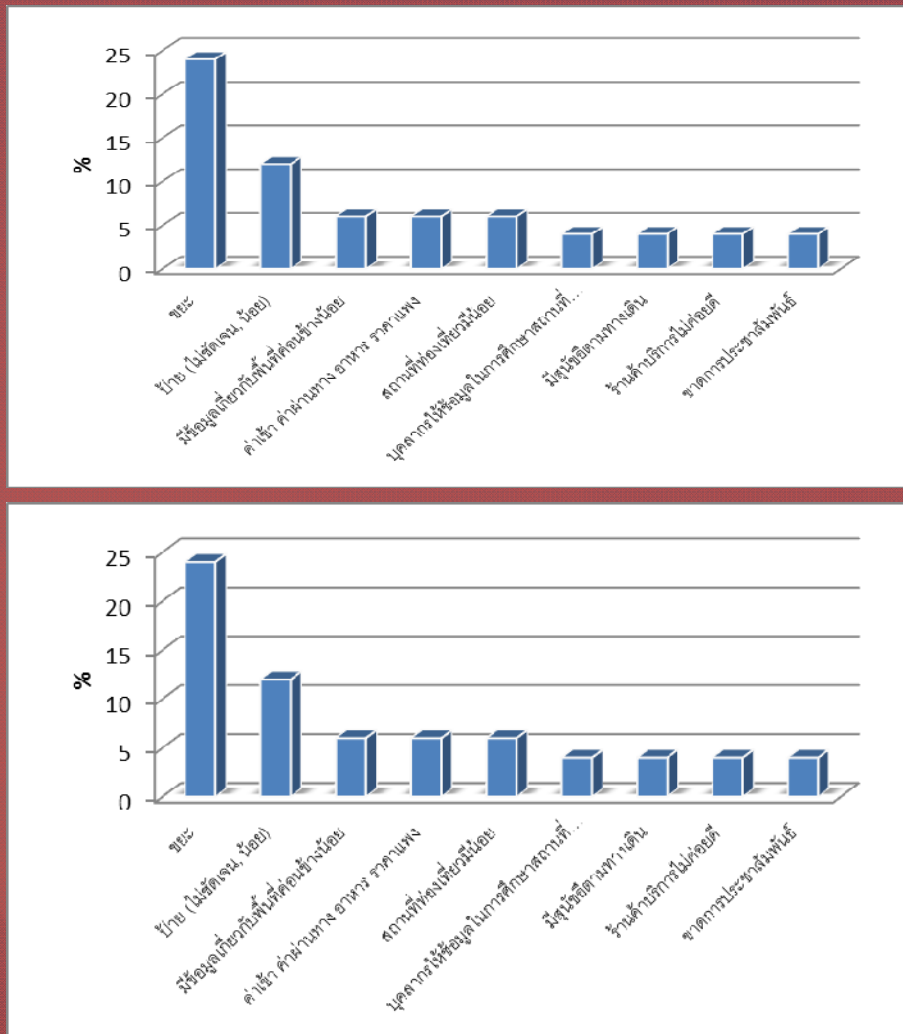
ประมวลผลจากการสนทนาและตอบแบบสอบถาม

1. ประเด็นสิ่งที่ดึงดูดใจให้ท่านท่องเที่ยวในท้องถิ่น



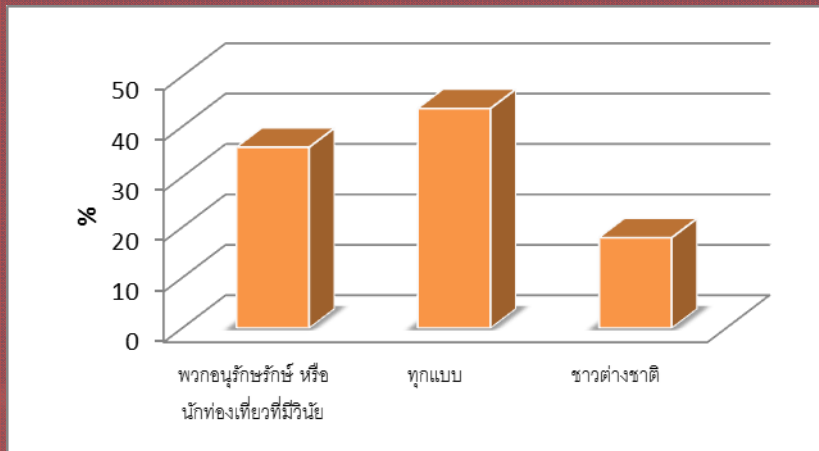
รูป 94 ตัวอย่างกราฟแสดงความเห็นของประชาชนพื้นที่โครงการผังอ่าวไทย (บน) และอันดามัน (ล่าง) มีความสอดคล้องในทำนองเดียวกันว่า ธรรมชาติที่สวยงาม สะอาด เป็นสิ่งดึงดูดนักท่องเที่ยวในพื้นที่ของตนมากกว่าอาหารและสินค้าพื้นเมือง สถานที่สำคัญ เช่น โบราณสถาน และกิจกรรมทางวัฒนธรรม

2. ปัญหาปัจจุบันและความต้องการของท้องถิ่นในอนาคต

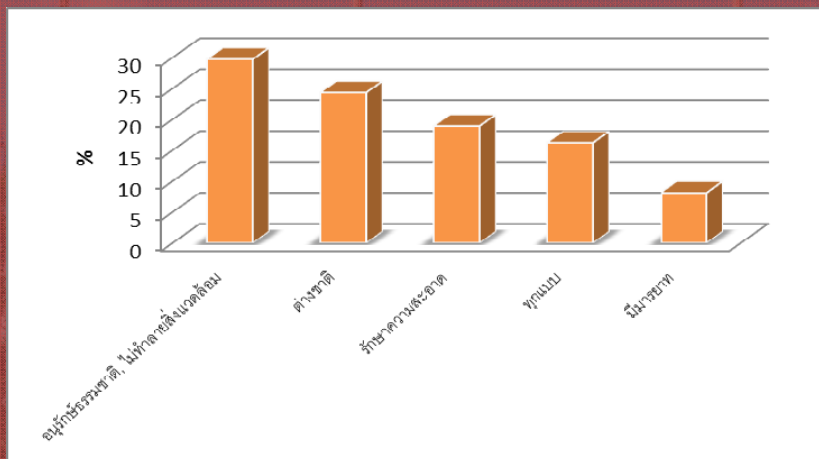


รูป 95 ตัวอย่างผลการสำรวจปัญหาปัจจุบันที่พบตามแหล่งท่องเที่ยวที่โครงการได้สอบถามไปยังประชาชนในพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (กราฟบน) และบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาลึก จังหวัดพังงา (กราฟล่าง) บ่งชี้ปัญหาที่สอดคล้องกันคือ การจัดการขยะ ป้ายบอกเส้นทางไม่ชัดเจน ข้อมูลวิชาการในพื้นที่ค่อนข้างน้อย ค่าของราคาแพงเกินไป รวมถึงขาดการประชาสัมพันธ์ ประเด็นปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่พบได้เกือบทุกสถานที่ท่องเที่ยว ทุกแหล่งที่เกิดจากตัวนักท่องเที่ยวเองที่ไม่มีระเบียบวินัย มักง่าย รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่การจัดการไม่ครบถ้วนและไม่ต่อเนื่อง บุคลากรไม่เพียงพอ เป็นต้น

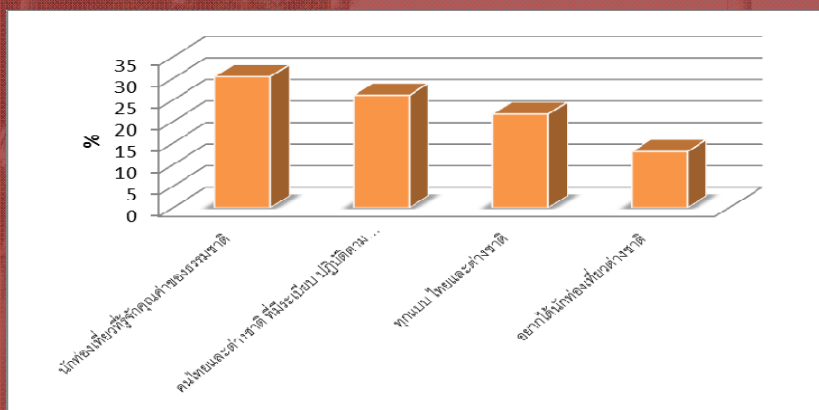
3. หากพื้นที่ที่ถูกประชาสัมพันธ์เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีแล้วท่านอยากได้นักท่องเที่ยวแบบใด



พื้นที่สามร้อยยอด



พื้นที่ปราณบุรี-หัวหิน



พื้นที่เขาหลัก

รูป 96 ตัวอย่างกราฟแสดงกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ประชาชนในพื้นที่ต้องการจากการสอบถามพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด (บน) พื้นที่ปราณบุรี-หัวหิน (กลาง) และพื้นที่เขาหลัก (ล่าง) โดยความเห็นส่วนมากต้องการนักท่องเที่ยวที่รู้จักคุณค่าของธรรมชาติ อนุรักษ์ธรรมชาติ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และไม่เลือกเชื้อชาติไม่ว่าจะเป็นคนไทยหรือต่างชาติ แต่ขอให้มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตามเงื่อนไข ระเบียบของแหล่งนั้นๆ อย่างเคร่งครัด เป็นต้น

8.2 ข้อเสนอแนะกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมิ

ตาราง 4 คักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมิและธรรมชาติที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก	
คักยภาพ	ประเด็นสนทนา
การจัดการ ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวใหม่และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	พื้นที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมิและทางธรรมชาติสวยงามนำศึกษาเรียนรู้แต่ไม่มีข้อมูลวิชาการประกอบ
	ให้มีการศึกษาวิจัย สํารวจแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมิและธรรมชาติในพื้นที่ของท่านและพื้นที่ใกล้เคียง และจัดทำข้อมูลเผยแพร่อย่างง่ายเพื่อชาวไทยและชาวต่างชาติ
	ให้มีการจัดทำแผน และขั้นตอนการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมิให้อยู่ในสภาพที่เป็นธรรมชาติให้มากที่สุดโดยชุมชนมีส่วนร่วมและง่ายต่อการปฏิบัติอย่างยั่งยืน
	ให้แหล่งท่องเที่ยวมีการจัดการระบบขยะ และสาธารณสุขที่เหมาะสม เช่น มีถังสำหรับทิ้งขยะที่แยกชนิดขยะ
	ให้มีป้ายอธิบายข้อมูลวิชาการระดับเบื้องต้นของสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมิและเชิงธรรมชาติเพื่อให้ทราบประวัติของสถานที่ สํารับการเรียนรู้ของเยาวชนและประชาชน
	มีป้ายสัญลักษณ์บอกเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่ชัดเจน พร้อมประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบข้อมูลอย่างทั่วถึง
ส่งเสริมให้มีกิจกรรมท่องเที่ยว	มีความปลอดภัยจากพิบัติภัยทางธรรมิและทางธรรมชาติ เช่น ทราบว่าพื้นที่มีความเสี่ยงต่อพิบัติภัยอะไร มีความพร้อมในการอพยพหนีภัย มีแหล่งหลบภัย แหล่งประสานงานสาธารณสุขที่ชัดเจน
	มีสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวเพียงพอ เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร ตู้เอทีเอ็ม ห้องนํ้าสาธารณะ โทรศัพท์สาธารณะ ไฟฟ้า สถานพยาบาลเมื่อฉุกเฉิน
	มีการประชาสัมพันธ์พื้นที่ที่ยังไม่เป็นที่รู้จักให้มากขึ้น
คุณค่าจากการท่องเที่ยว	มีการจัดงานท่องเที่ยวตามฤดูกาลที่มีเอกลักษณ์ หลากหลายโดยชุมชนมีส่วนร่วมและดูแลกิจกรรม
	มีกิจกรรมท่องเที่ยวควบคู่กับการให้ความรู้ประกอบทางธรรมิวิทยาและเชิงอนุรักษ์จากนักวิชาการทุกระดับ
	ได้รับความรู้และทราบคุณค่าของพื้นที่เพิ่มขึ้น
คุณค่าจากการท่องเที่ยว	ได้เรียนรู้ธรรมชาติและทราบวิธีการปรับตัวให้อยู่กับธรรมชาติได้อย่างสมดุลมากขึ้น
	มีรายได้เพิ่มขึ้น ความเป็นอยู่ดีขึ้น ท้องถิ่นพัฒนาขึ้น

8.3 ประเมินความเสี่ยงต่อพิบัติภัยทางธรณีวิทยาที่สำคัญ

โอกาสเกิดพิบัติภัยชายฝั่งจากคลื่นสึนามิ คลื่นพายุซัดฝั่ง

คำถามสำคัญว่าในพื้นที่โครงการมีโอกาสประสบกับพิบัติภัยอะไรได้บ้าง คำตอบ คือ ชายฝั่งทะเลอันดามัน มีโอกาสเกิดคลื่นสึนามิซัดรอยเหตุการณ์เมื่อปี 2547 อีกได้ แต่คงไม่ใช่ในเร็ววันนี้ สำหรับชายฝั่งทะเลอ่าวไทยยังไม่เคยพบหลักฐานว่าเกิดคลื่นสึนามิ แต่พิบัติภัยจากคลื่นพายุซัดฝั่งหรือ storm surge และพิบัติภัยจากการกัดเซาะชายฝั่ง มีโอกาสเกิดขึ้นได้ทุกปีในแต่ละพื้นที่ด้วยอัตราความรุนแรงไม่เท่ากัน หากกล่าวโดยรวมในทุกพื้นที่เรื่องอัตราความเสี่ยงต่อพิบัติภัยนั้น คำตอบ คือ มีความเสี่ยงไม่มาก ส่วนหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นมาแล้วถามว่า ทุกพื้นที่จะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใดนั้น คำตอบคือ ขึ้นอยู่กับการเตรียมความพร้อมในการเตือนภัย ป้องกันภัย และการจัดการของแต่ละพื้นที่ โดยหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลวิชาการที่ได้มาจากการทำวิจัยทางธรณีวิทยาพบว่า ต้องประเมินโอกาสในเชิงพื้นที่และโอกาสในเชิงระยะเวลา สำหรับกรณีคลื่นสึนามินั้น ผลการวิเคราะห์โอกาสเกิดอุบัติเหตุซ้ำของแผ่นดินไหวในทะเลแถบตอนใต้ของเกาะสุมาตราและบริเวณใกล้เคียงที่เคยเกิดการเลื่อนตัว (seismic slip) ในร่องทะเลลึกซุนด้า ได้มีการเผยแพร่ออกมาจากหลายนักวิชาการชื่อดังของโลก โดยได้ทำการประเมินกันว่าระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการสะสมพลังงานก่อนที่จะเกิดแผ่นดินไหวที่อาจจะมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 9 ริกเตอร์ที่สามารถเกิดในบริเวณเดิมหรือใกล้เคียงกับตำแหน่งที่เกิดเมื่อปี 2547 ต้องใช้เวลาเร็วที่สุด คือ 140 ปี นับจากปี 2547 (ข้อมูลจากหนังสือ *สึนามิในประเทศไทย* โดย มนต์ริ ชูวงศ์ ปี 2554) ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า การเกิดอุบัติเหตุซ้ำของแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในทะเลจะเกิดจากการเลื่อนตัวของแนวรอยเลื่อนย่อยขนาดใหญ่ (mega-thrust) ซึ่งต้องใช้เวลาในการสะสมพลังงานยาวนาน



รูป 97 อาคารหลบภัยคลื่นสึนามิที่ก่อสร้างไว้ตามแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ เช่น แหลมปะการัง หาดบางม่วง เขาหลักจังหวัดพังงา เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการเตรียมสถานที่อพยพนักท่องเที่ยวในกรณีฉุกเฉิน



รูป 98 สภาพป้ายเตือนพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นสึนามิจากพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน (บันทึกภาพเมื่อเดือนกันยายน 2557) และป้ายบอกตำแหน่งพื้นที่หลบภัยบนแผนที่ที่ชำรุด รอคอยซ่อมแซมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

แผนที่

You are here. **คุณอยู่ที่นี้**

Safety Zone จุดปลอดภัย

Safety Zone จุดปลอดภัย

ขั้นตอนการปฏิบัติการอพยพ

1. คอยสังเกตการเตือนของทีมเตรียมความพร้อม
2. ทุกคนมุ่งสู่จุดปลอดภัย ไม่วิ่งย้อนเข้าหมู่บ้าน
3. อพยพอย่างปลอดภัย ทำตามกติการ่วมกัน
4. ทีม G ลาดตระเวน ค้นหาผู้ตกค้าง
5. ทีม G ฝ่าระวางทรัพย์สิน
6. ทีม G ทั้งหมดออกจากพื้นที่ (กรณีเกิดเหตุการณ์จริง)

บทที่ 9

บทสรุป

ผลการดำเนินโครงการนี้ได้บรรลุตามเป้าประสงค์ทุกประการที่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอโครงการ ข้อมูลที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้เป็นสรุปผลจากการสำรวจ การวิเคราะห์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่คัดเลือกของโครงการ ข้อมูลธรณีวิทยาจากผลงานวิจัยเชิงลึกสามารถติดตามได้จากรายการบรรณานุกรมและแหล่งสืบค้นที่อ้างอิงไว้ในบทต่างๆ ของรายงาน หรือประสานงานมาโดยตรงที่คณะผู้ดำเนินการวิจัย

ข้อมูลธรณีวิทยาใน 5 พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวในรายงานนี้เป็นเพียงตัวอย่างของการนำเสนอข้อมูลวิชาการที่สามารถพัฒนา ประชาสัมพันธ์เพื่อให้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมกับหน่วยงานท้องถิ่น ประชาชน นักท่องเที่ยวได้อย่างไม่ยากนัก ในรูปแบบต่างๆ อาทิ แผ่นพับประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ หรือเอกสารในรูปแบบอื่น แม้กระทั่งสามารถพัฒนานำเสนอใน social media ที่เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่เป็นที่นิยมและสามารถเข้าถึงประชาชน นักท่องเที่ยวได้อย่างโดยตรงในปัจจุบัน

พื้นที่ปราณบุรี-สามร้อยยอด จัดได้ว่ามีความสมบูรณ์ของข้อมูลทางวิชาการมากที่สุดในทุกศาสตร์ ปัจจุบันก็เป็นแหล่งอนุรักษ์และศึกษาธรรมชาติอยู่แล้วแต่หากนำข้อมูลธรณีวิทยาที่ได้นำเสนอในรายงานนี้ไปประยุกต์เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับพื้นที่ก็จะเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการมากขึ้น

พื้นที่บางเบิด-ชุมพร มีความโดดเด่นของแหล่งธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นอย่างมากโดยเฉพาะเนินทรายลมหอบบางเบิด เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญที่ต้องทำการอนุรักษ์ไว้ให้คนรุ่นหลังศึกษาหาความรู้ ก่อนที่จะมีการปรับปรุงสภาพพื้นที่ทุกครั้งในบริเวณนี้และใกล้เคียง จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีนักวิชาการและหน่วยงานของรัฐเข้ามาดูแลเพื่อป้องกันความสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดได้ยากและเป็นแหล่งเดียวในประเทศไทยที่ยังคงสภาพธรรมชาติไว้อย่างสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยไม่ปรารถนาให้เกิดความสูญเสียกับแหล่งเนินทรายลมหอบนี้ เหมือนกรณีที่เกิดขึ้นกับเนินทรายลมหอบเขาเต่า หัวหิน ที่มีการสร้างอาคาร คอนโดมิเนียม โรงแรมบนแนวสันทรายจนไม่เหลือสภาพธรรมชาติให้ลูกหลานได้ศึกษา

พื้นที่น้ำแร่ระนอง ก็เป็นอีกหนึ่งความภูมิใจของชาวระนอง ที่เป็นเจ้าของแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าระดับโลก การเปิดเสรีทางการค้าอาเซียนในมุมหนึ่งก็เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ แต่อีกมุมหนึ่งก็มีความเสี่ยงต่อการทำลายทรัพยากรอันล้ำค่าหากไม่มีการให้ข้อมูลต่อนักท่องเที่ยวหรือไม่มีการจัดการที่เอาจริงเอาจังกับการป้องกันและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวน้ำพุร้อนบริเวณนี้ สำหรับคุณภาพเชิงวิชาการของน้ำแร่ระนองนี้ ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้สำหรับการอุปโภคเท่านั้น เพราะในบางฤดูกาลปริมาณธาตุอันตรายเป็นพิษสามารถปะปนมากับน้ำแร่ได้ แม้ว่าผลวิเคราะห์ออกมาว่าปริมาณธาตุอันตรายเป็นพิษไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่การดื่มกินโดยไม่มีการกำจัดธาตุอันตราก็อาจทำให้ธาตุเหล่านี้สะสมอยู่ในร่างกาย ส่งผลต่อสุขภาพระยะยาวได้

พื้นที่เขาหลัก บ้านน้ำเค็ม มีความโดดเด่นและเป็นที่รู้จักของชาวต่างชาติมานานในเรื่องความสมบูรณ์และบริสุทธิ์ของน้ำทะเล ชายหาดสวยสะอาด เงียบสงบ มีความเป็นส่วนตัวสูง แต่ในอนาคตคุณค่าแบบนี้อาจค่อยๆ จางหายไปจากจำนวนนักท่องเที่ยวจากหลากหลายประเทศที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมักจะมาพร้อมกับความมั่งคั่ง ไม่เข้าใจวัฒนธรรม และไม่ตระหนักถึงพิบัติภัยทางธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นอย่างคลื่นสึนามิ สำหรับคนไทยและนักท่องเที่ยวที่มีอายุกลางถึงอายุมาก ภาพความสูญเสียยังคงอยู่ในความทรงจำเสมอ แต่สำหรับคนรุ่นหลังหรือผู้ที่ไม่มีความรู้ความเข้าใจต่อพิบัติภัยคลื่นสึนามิก็อาจเกิด

ความประมาทต่อพิบัติภัยนี้ ดังนั้นพื้นที่นี้ควรค่าต่อการอนุรักษ์ให้เป็นแหล่งเตือนความจำของพิบัติภัยคลื่นสึนามิ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรติดตาม ลงพื้นที่สำรวจสภาพพื้นที่ สภาพป่าข้อมูลเตือนภัยเส้นทางหนีภัย หอสัญญาณเตือนภัย ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอ ต้องกำหนดการซ่อมหนีภัยทั้งกลางวันและกลางคืนในพื้นที่อย่างสม่ำเสมอเช่นกัน เพื่อป้องกันความสูญเสียในอนาคต

พื้นที่สุดท้ายที่โครงการได้เลือกสำหรับนำเสนอเป็นแหล่งอนุรักษ์เพราะเป็นมรดกทางธรณีวิทยาที่สำคัญ เป็นแหล่งข้อมูลธรณีวิทยาระดับโลก คือ เกาะพระทอง ข้อเด่นของเกาะนี้คือ ยังไม่มีโรงแรมหรูหราเข้าไปก่อสร้าง มีเพียงที่พักโฮมสเตย์ของชาวเกาะซึ่งนับว่า ยังคงความเป็นธรรมชาติและความเป็นบริสุทธิ์ไว้อย่างดีมากที่สุดเกาะหนึ่งของเมืองไทย การค้นพบข้อมูลสึนามิโบราณที่สมบูรณ์แบบบนเกาะพระทองนี้ ทำให้พระทองมีคุณค่าอย่างมหาศาลในทางวิชาการธรณีวิทยาของไทยและของโลก สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งศึกษาระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงควรมีแผนการจัดการใช้พื้นที่และควบคุมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนและจริงจัง

บรรณานุกรม

- ปัญญา จารุศิริ มนตรี ชูวงษ์ ฐิติมา เจริญฐิติรัตน์ วิชัย จุฑะโกสิทธีกานนท์ เครือวัลย์ จันทร์แก้ว และ พิษณุพงศ์ กาญจนพยนต์ 2548 การประเมินผลกระทบทางธรณีวิทยาและกายภาพในพื้นที่ประสบพิบัติภัยเพื่อการฟื้นฟู และการเฝ้าระวังเตือนภัย รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 451 หน้า
- มนตรี ชูวงษ์ ฐาสินี เจริญฐิติรัตน์ สุเมธ พันจวงศราช เครือวัลย์ จันทร์แก้ว วิชัยจุฑะโกสิทธีกานนท์ และปัญญา จารุศิริ ปี 2550 การประเมินผลการฟื้นฟูทางกายภาพภายหลังเหตุการณ์สึนามิ และการสำรวจตะกอนสึนามิ ปัจจุบันและในอดีตเพื่อประเมินคาบการวิบัติซ้ำของแผ่นดินไหวในทะเลที่ก่อให้เกิดสึนามิ รายงานฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 115 หน้า
- มนตรี ชูวงษ์ 2553 สึนามิในประเทศไทย มีสเตอร์ก๊อปปี้ จำกัด จำนวน 186 หน้า
- มนตรี ชูวงษ์ 2554 ธรณีสัณฐานวิทยาพื้นฐาน เทียนวัฒนาพรินต์ติ้ง 202 หน้า
- ชาญวิทย์ ลั่นซ้าย ปี 2547 วิวัฒนาการเกาะพระทอง รายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 68 หน้า
- วีรยา เลิศนอก 2551 การเกิดเนินทรายลมหอบบางเปิด จังหวัดชุมพร วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตหลักสูตร ธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 158 หน้า
- Brill, D., Jankaew, K., Neubauer, N.-P., Kelletat, D., Scheffers, A., Vött, A., and Brückner, H., 2014. Holocene coastal evolution of southwest Thailand – implications for the site-specific preservation of palaeotsunami deposits. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 1-31.
- Choowong, M., Ugai, H., Charoentitirat, T., Charusiri, P., Daorerk, V., Songmuang, R., and Ladachart, R., 2004. Holocene biostratigraphical records in coastal deposits from Sam Roi Yod National Park, Prachuap Khiri Khan, Western Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. 4 (2), 1-18
- Choowong, M., Murakoshi, N., Hisada, K., Charusiri, P., Charoentitirat, T., Chutakositkanon, V., Jankaew, K., Kanchanapayont, P., and Phantuwoongraj, S., 2008. "2004 Indian Ocean Tsunami Inflow and Outflow at, Phuket, Thailand". *Marine Geology*, 248, 3-4, 179-192.
- Choowong, M., Murakoshi, N., Hisada, K., Charusiri, P., Charoentitirat, T., Phantuwoongraj, S., Wongkok, P., Choowong, A., Subsayjun, R., Chutakositkanon, V., Jankaew, K., Kanjanapayont, P 2008. Flow conditions of the 2004 Indian Ocean tsunami in Thailand, inferred from capping bedforms and sedimentary structures". *Terra Nova*, 20, 141-149.
- Choowong, M., Phantuwoongraj, S., Charoentitirat, T., Chutakositkanon, V., Yumuang, S., and Charusiri, P., 2009. Beach recovery after 2004 Indian Ocean tsunami from Phang-nga, Thailand". *Geomorphology*, 104, 134-142. 22.
- Jankaew, K., Atwater, B.F., Sawai, Y., Choowong, M., Charoentitirat, T., Martin, E., Prendergast, A., 2008. Medieval forewarning of the 2004 Indian Ocean tsunami in Thailand. *Nature*, Vol. 455, 1228-1231
- Raksaskulwong, M., 2014. Update on geothermal utilization in Thailand. Department of Mineral Resource Annual Meeting, 9-10 September 2014, Bangkok, Thailand.



ทุ่งหญ้าคาลิทองบนผืนทรายสีขาวย ป่าต้นเสม็ดขาว และป่ายบอกเส้นทางหนีภัยคลื่นสึนามิ เกาะพระทอง อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ISBN 978-616-382-541-4

สงวนลิขสิทธิ์โดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
Copyright© National Research Council of Thailand

พิมพ์ที่ บริษัท มิสเตอร์ก๊อปปี (ประเทศไทย) จำกัด
1737/26 ถนนลาดพร้าว แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 02-939-8300, 02-939-8301
โทรสาร 02-939-8302 อีเมลล์ support@misterkopy.com เว็บไซต์ www.misterkopy.com



สงวนลิขสิทธิ์โดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
Copyright © National Research Council of Thailand
การนำไปผลิตซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้เขียน เป็นการละเมิดพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

(ภาพปกหลัง: ชั้นตะกอนทรายที่เกิดจากคลื่นสึนามิโบราณที่พบในหลุมตื้นระหว่างแนวสันทราย การค้นพบที่เป็นประวัติศาสตร์ธรณีวิทยา
ของโลกบนเกาะพระทอง จังหวัดพังงา)

