



เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเผยแพร่ความรู้ธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณี และธรณีพิบัติภัย



สำนักธรณีวิทยา
กรมทรัพยากรธรณี
มีนาคม ๒๕๕๕

เกริ่นนำ

ปัจจุบันการศึกษาของนักเรียนระดับต่างๆ ในประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง โดยเพิ่ม ความสำคัญของนักเรียนให้เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และได้เพิ่มการเรียนการสอนในเชิงวิเคราะห์และ ปฏิบัติการมากขึ้น ครูหรืออาจารย์ผู้สอนจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ชัดเจนและหลากหลาย เพียงพอที่จะถ่ายทอด ความรู้ ความเข้าใจต่างๆ ให้แก่นักเรียน เพื่อตอบสนองลักษณะของการศึกษาดังกล่าว และจากการเปลี่ยนแปลง หลักสูตรใหม่ในการศึกษาระดับต่างๆ ได้เพิ่มวิชาความรู้รอบตัวมนุษย์ ซึ่งได้แก่ความรู้ทางด้านโลกและการ เปลี่ยนแปลง ทรัพยากรในดินและสินในน้ำ ซึ่งทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งขององค์ความรู้ทางธรณีวิทยา ที่ถือว่าเป็นวิชาใหม่ ที่ครูหรืออาจารย์ผู้สอนประสบปัญหาทั้งความเข้าใจพื้นฐานทางทฤษฎี ภาควิธีการ และการอธิบายถึง ประโยชน์ทางธรณีวิทยา ซึ่งเมื่อมีข้อสงสัยของนักเรียนในเรื่องดังกล่าว จะทำให้มีการตอบปัญหาที่ไม่ชัดเจนนัก

กรมทรัพยากรธรณีซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบองค์ความรู้ทางด้านธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณี ธรณี พิบัติภัย และการบริหารจัดการซากดึกดำบรรพ์ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความรู้ทางธรณีวิทยา ของครูหรืออาจารย์ผู้สอน ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ การทัศนศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทดลอง ปฏิบัติการจริง เนื่องจากเล็งเห็นว่าครู อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านสามารถเผยแพร่ความรู้สู่นักเรียนและบุคคลต่างๆ ในจังหวัดได้อย่างดียิ่ง ซึ่งจะทำให้ความรู้ทางด้านธรณีวิทยาและสิ่งแวดล้อมขยายตัวไปสู่ประชาชนอย่าง รวดเร็วตรงตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ส่วนพัฒนาและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านธรณีวิทยา สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ได้จัดทำเอกสาร ประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเผยแพร่ความรู้ธรณีวิทยาทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย เรื่อง ธรณีวิทยาและแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาจังหวัดกระบี่ เป็นเอกสารแนะนำธรณีวิทยาจังหวัดกระบี่และแหล่ง เรียนรู้ทางธรณีวิทยานอกห้องเรียน คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า สื่อการสอนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ สามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับธรณีวิทยาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
เกริ่นนำ.....	I
สารบัญ.....	II
ธรณีวิทยาของจังหวัดกระบี่.....	1
เส้นทางศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม.....	16
จุดศึกษาที่ 1 ศึกษาชนิดของหอย ที่สุสานหอยแหลมโพธิ์.....	18
จุดศึกษาที่ 2 ศึกษาการกัดเซาะชายฝั่งและการป้องกัน ที่หาดนพรัตน์ธารา.....	19
จุดศึกษาที่ 3 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสม-เนื้อประสาน บ้านช่องพลี.....	20
จุดศึกษาที่ 4 ศึกษาภูมิประเทศแบบคาสต์ ที่ทำเทียมเรือแหลมสัก.....	21
จุดศึกษาที่ 5 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสมสีแดงมหายุคกลาง.....	22
จุดศึกษาที่ 6 ศึกษาซากดึกดำบรรพ์ ชนิด brachiopod ที่อำวน้ำ.....	23
จุดศึกษาที่ 7 ศึกษาการเกิดถ้ำ ที่วัดถ้ำเสือ.....	24
จุดศึกษาที่ 8 ศึกษาหินแกรนิต ดินถล่ม ที่หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยเนียง.....	25
จุดศึกษาที่ 9 ศึกษา น้ำตกร้อนและการบริหารจัดการ.....	26
จุดศึกษาที่ 10 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่เหมืองถ่านหินลิกลง.....	27
บ้านเหนือคลอง	

ธรณีวิทยาจังหวัดกระบี่

“แหล่งถ้ำหิน ถิ่นหอยเก่า เขาตระหง่าน ธารสวย รวยเกาะ
เพาะปลูกปาล์ม งามหาดทราย ใต้ทะเลสวย มรกตอันดามัน สวรรค์เกาะพีพี”

1. บทนำ

กระบี่ เป็นอีกหนึ่งจังหวัดของภาคใต้ที่ตั้งอยู่ริมฝั่งทะเลอันดามัน ซึ่งคาดว่าจะน่าจะเป็นแหล่งชุมชนโบราณที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย และมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ตลอดจนทรัพยากรใต้ท้องทะเล ที่กระบี่ เป็นอีกหนึ่งจังหวัดของภาคใต้ที่ตั้งอยู่ริมฝั่งทะเลอันดามัน ซึ่งคาดว่าจะน่าจะเป็นแหล่งชุมชน โบราณที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย และมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ตลอดจนทรัพยากรใต้ท้องทะเล ที่สวยงาม มากลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป ประกอบด้วยภูเขา ที่ดอน ที่ราบ และหมู่เกาะน้อยใหญ่กว่า 130 เกาะ เนื้อที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยไม้เสม และ ไม้โกงกาง จังหวัดกระบี่ประกอบไปด้วย 8 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอเขาพนม อำเภอกลองท่อม อำเภอปลายพระยา อำเภอเกาะลันตา อำเภออ่าวลึก อำเภอลำทับและอำเภอเหนือคลอง

กระบี่เคยเป็นชุมชนโบราณก่อนประวัติศาสตร์มีผู้ค้นพบเครื่องมือยุคหินเป็นจำนวนมาก กระจัดกระจายทั่วไปและยังพบภาพเขียนสีโบราณบนผนังถ้ำหลายแห่งในเขตจังหวัดกระบี่โดยเฉพาะบริเวณอำเภอกลองท่อม และในประวัติศาสตร์เมืองนครศรีธรรมราช (อาณาจักรตามพรลิงค์) กระบี่เป็นเมืองหนึ่งใน 12 นักษัตริย์มีตราประจำเมืองเป็นรูปลิง (ปีวอก)

ในสมัยกรุงศรีอยุธยาและกรุงธนบุรี เมืองกระบี่(บันไทยสมอ) มีสภาพเป็นชุมชนเล็กๆขึ้นอยู่กับเมืองนครศรีธรรมราชตลอดมา จนในสมัยรัชกาลที่ 2 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เจ้าพระยานคร(น้อย) ได้มอบให้ ปลัดเมืองไปตั้งเพนียดจับช้างที่กระบี่อยู่เป็นเวลานาน ผู้คนก็อพยพตามเข้าไปตั้งหลักแหล่งมากขึ้น จนกลายเป็นชุมชนใหญ่ต่อมาจึงยกฐานะขึ้นเป็น"แขวงเมืองกาไสหรือปกาไส"

ในปี พ.ศ.2415 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพิจารณาเห็นว่าแขวงเมืองปกาไสมีความเจริญพอที่จะยกฐานะเป็นเมืองได้ จึงโปรดให้ยกขึ้นเป็นเมือง และพระราชทานนามว่า "กระบี่"มีฐานะเป็นเมืองออก ขึ้นอยู่กับเมืองนครศรีธรรมราช จนถึงปี พ.ศ.2418 โปรดฯให้เมืองกระบี่เป็นเมืองจัตวา ขึ้นตรงต่อกรุงเทพฯในฐานะ "หัวเมืองฝ่ายทะเลตะวันตก" โดยอยู่ใต้การดูแลของสมุหพระกลาโหมครั้นเมื่อจัดให้มีการปกครองแบบมณฑลเทศาภิบาลขึ้นจึงได้โอนไปขึ้นกับมณฑลภูเก็ตเมื่อปี พ.ศ.2438

ในปี พ.ศ.2443 ได้ย้ายเมืองกระบี่จากบ้านตลาดเก่า ต.กระบี่ใหญ่ มาตั้งที่ ต.ปากน้ำ คือตัวจังหวัดในปัจจุบัน พ.ศ.2476 กระบี่จึงมีฐานะเป็นจังหวัดตามระเบียบราชการบริหารส่วนภูมิภาคตั้งแต่นั้นมา

2. ภูมิศาสตร์

จังหวัดกระบี่มีเนื้อที่ประมาณ 4,708 ตารางกิโลเมตร ถือว่าเป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 46 ของประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา ที่ดอน ที่ราบ และหมู่เกาะน้อยใหญ่กว่า 130 เกาะ ริมปากอ่าวและรอบ

หมู่เกาะหลายเกาะคือป่าชายเลนอันอุดมสมบูรณ์ มีภูเขาพนมเบญจาเป็นภูเขาสูงที่สุดของกระบี่ (1,397 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง) และเป็นต้นกำเนิดของคลองปากส้าย คลองกระบี่ใหญ่ และคลองกระบี่น้อย สายน้ำสำคัญของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดพังงาและจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดตรังและทะเลอันดามัน
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดตรังและจังหวัดนครศรีธรรมราช
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดพังงาและทะเลอันดามัน

2.1 ลักษณะภูมิประเทศและสัณฐานธรณีวิทยา

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปประกอบด้วย ที่ราบ ที่ราบชายฝั่งทะเล เขาโดด หรือเนินเตี้ยๆ และทิวเขาสูง (รูปที่ 1)

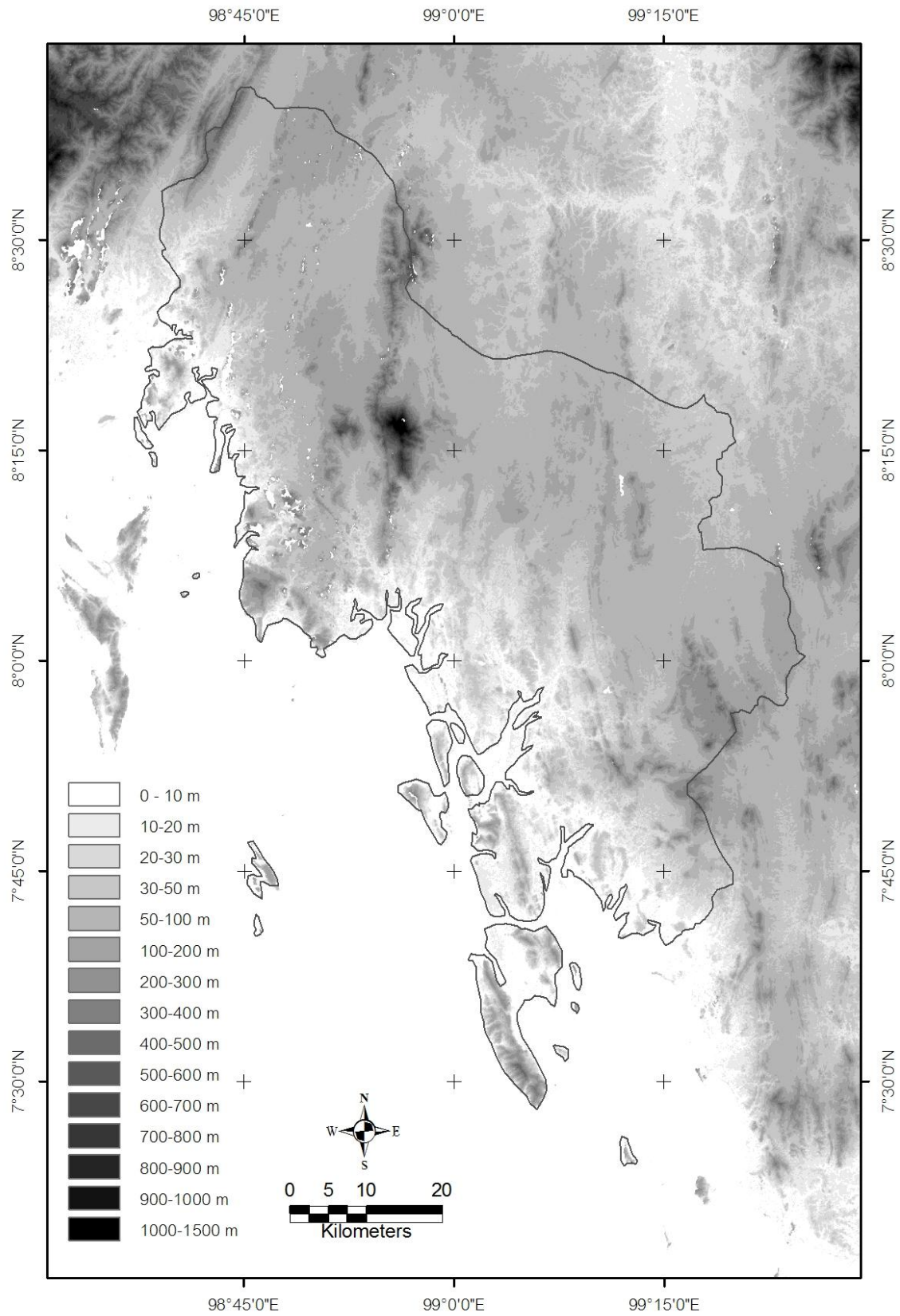
บริเวณที่ราบลุ่ม ได้แก่ พื้นที่ทางตอนกลางถึงตอนล่างทางด้านตะวันตก และช่วงกลางตอนบนของจังหวัดครอบคลุมพื้นที่ด้านตะวันตกของอำเภอคลองท่อม ตอนกลางของอำเภอเหนือคลอง และอำเภอเมือง ตอนบนของอำเภออ่าวลึก และบางส่วนทางทิศใต้ของอำเภอปลายพระยา สามารถแบ่งได้เป็น

- 1.ที่ราบลุ่มน้ำหลาก คือพื้นที่ตามบริเวณริมฝั่งแม่น้ำลำคลองสายต่างๆ
- 2.ที่ราบตะกอนเชิงเขา เกิดจากการกัดเซาะของทางน้ำจนมีลักษณะเป็นที่ราบ พบตามบริเวณเชิงเขาที่มีการผุพังอย่างรุนแรง มีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 10-30 เมตร
- 3.ที่ราบชายฝั่งทะเล เป็นป่าชายเลนและสันทรายชายหาด

บริเวณเขาโดดหรือเนินเขาเตี้ยๆ เป็นพื้นที่ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไป บริเวณเขาโดดที่สำคัญได้แก่ บริเวณตอนกลางและฝั่งตะวันตกของอำเภออ่าวลึก ส่วนเนินเขาเตี้ยๆ นั้น มีเกือบทุกอำเภอ แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ที่อำเภอลำทับ อำเภอเขาพนม อำเภอเหนือคลองตอนบน และอำเภอคลองท่อมตอนบน มีระดับความสูงอยู่ในช่วง 10-100 เมตร บางบริเวณมีความสูงถึง 200-250 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง

บริเวณทิวเขาสูง แบ่งออกเป็น 4 บริเวณ ด้วยกันคือ

- 1.บริเวณรอยต่อระหว่างจังหวัดกระบี่ และจังหวัดพังงา บริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอปลายพระยา
- 2.บริเวณตอนกลางของจังหวัดกระบี่ขึ้นเหนือเข้าไปยังจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้แก่ เทือกเขาพนม
- 3.บริเวณด้านทิศตะวันออกถึงตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัด
- 4.บริเวณตอนใต้ของจังหวัด อันได้แก่บริเวณเกาะลันตาใหญ่ ยอดเขาสูงสุดมีความสูงประมาณ 820 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง



รูปที่ 1 แสดงระดับความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง

2.2) ภูมิอากาศ

สภาพอากาศแบบมรสุมในเขตร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเมษายน และฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม โดยมีอุณหภูมิทั้งปี อยู่ระหว่าง 16.9 ถึง 37.3 องศาเซลเซียส และมีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยปีละประมาณ 2,568.5 มิลลิเมตร ถ้าท่านต้องการสัมผัสกับบรรยากาศที่สุดแสนจะธรรมชาติ กระบี่เป็นอันดับต้นๆที่เราต้องนึกถึง อีกทั้งยังสามารถจองโรงแรมกระบี่ ในราคาพิเศษได้อีกด้วย

2.3) การคมนาคม

ทางรถยนต์

จากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 4 ผ่านจังหวัดเพชรบุรี-ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร-ระนอง-พังงา-กระบี่ รวมระยะทางประมาณ 946 กม. หรือใช้ทางหลวงหมายเลข 4 ถึงจังหวัดชุมพรต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 41 ผ่านอำเภอหลังสวน อำเภอไชยา เข้าอำเภอสระบุรี จ.สุราษฎร์ธานี จากนั้นใช้ทางหลวงหมายเลข 4 อีกครั้ง เข้าสู่ จ.กระบี่ รวมระยะทางประมาณ 814 กม.

บริษัทขนส่ง จำกัด ได้เปิดบริการการเดินทาง กรุงเทพฯ-กระบี่ ทุกวัน รายละเอียดติดต่อที่โทร. (02) 4351195-6 (รถธรรมดา) และโทร.(02) 4351200 (รถปรับอากาศ) จากภูเก็ตใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 402 ต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 4 ผ่าน ต.โคกลอย อ.ตะกั่วทุ่ง อ.ทับปุด จ.พังงา เข้า อ.อ่าวลึก จ.กระบี่ รวมระยะทางประมาณ 185 กม. สำหรับรายละเอียดรถโดยสารประจำทาง ภูเก็ต-กระบี่ ติดต่อได้ที่ บริษัทขนส่ง จำกัด โทร.(076) 211480

ทางรถไฟ - ตารางการเดินทางรถไฟ - ตารางรถไฟ

จากสถานีรถไฟกรุงเทพฯ-มาลงได้ทั้งที่สถานีรถไฟ จ.ตรัง สถานีรถไฟ พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี หรือ สถานีรถไฟทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช จากนั้นต่อรถโดยสารเข้า จ.กระบี่ รายละเอียดติดต่อสอบถาม ที่โทร. (02) 2237010 หน่วยการเดินทางรถไฟแห่งประเทศไทย

ทางเครื่องบิน

จากท่าอากาศยานกรุงเทพฯมาลงที่สนามบินนานาชาติภูเก็ตและต่อรถโดยสารเข้า จ.กระบี่ หรือโดยสารเครื่องบินลงที่ท่าอากาศยานกระบี่ โทร. 0-7563-6541-2 ต่อ 1200

3. ธรณีวิทยาทั่วไป

จังหวัดกระบี่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยตะกอนยุคควอเทอร์นารีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นยุคที่ 2 ของมหายุคซีโนโซอิก มีช่วงอายุประมาณ 1.8 ล้านปีถึงปัจจุบัน ส่วนหินแข็งส่วนมากพบตามพื้นที่ภูเขา พื้นที่เนินเขา หินที่สะสมตัวมีอายุแก่ที่สุดในยุคคาร์บอนิเฟอรัส ลักษณะทางธรณีวิทยาที่โดดเด่น และสวยงามในรูปภูมิประเทศ

แบบคาสต์ มีอายุในยุคเพอร์เมียน ลักษณะของหินในจังหวัดกระบี่สามารถอธิบายตามลักษณะหินได้ดังนี้ (รูปที่ 2 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดกระบี่)

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน หรือ “กลุ่มหินแก่งกระจาน”

ธรณีวิทยาจังหวัดกระบี่ มีหินอายุคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน แบ่งได้เป็น กลุ่มหินแก่งกระจาน ตอนล่าง (CPk) ประกอบด้วย หินโคลนปนกรวด หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินทรายเนื้อภูเขาไป หินทรายเนื้อซิลิกาสีเทา เทาเขียว และน้ำตาล มีซากหอยแบรคิโอพอด ไบรโอซัว ปะการังและไนอยด์ ส่วนกลุ่มหินแก่งกระจานตอนบนประกอบด้วย CP หินทราย หินปูนเนื้อดิน หินดินดาน และหินเชิร์ต ซึ่งวางตัวอย่างต่อเนื่องกับหินยุคเพอร์เมียน

หินยุคเพอร์เมียน

กลุ่มหินราชบุรี (Pr) ประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ มีหินเชิร์ตแทรกเป็นก้อนและเป็นชั้น หินโดโลไมต์มีซากฟอสซิล หอยแบรคิโอพอด ปะการัง และไบรโอซัว หินกลุ่มราชบุรี เป็นชื่อที่ใช้เรียกหินยุคเพอร์เมียน (อายุประมาณ 286-245 ล้านปี) ที่แพร่กระจายอยู่ตั้งแต่อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ลงมาจนถึงจังหวัดยะลา ส่วนมากมีลักษณะเป็นเขาโดด กลุ่มหินราชบุรีโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นหินปูน แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (karst) ลักษณะของหินปูนและคุณสมบัติของหินปูน ประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ และหินโดโลไมต์ แทรกสลับด้วยหินทรายและหินดินดาน หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ และหินโดโลไมต์ มี สี เทาถึงสีเทาเข้ม ไม่แสดงลักษณะเป็นชั้น มี หินเชิร์ต เป็นกะเปาะ พบซากดึกดำบรรพ์ จำพวกฟอสซิล นิด แบรคิโอพอด ปะการัง แอมโมนอยต์ และไครนอยด์

หินยุคไทรแอสซิก (Tr1)

หมวดหินไสบอน (Tr) หินกรวดมนฐานสีแดงเนื้อปูนผสม หินดินดานสีเทาแทรกสลับด้วยหินทรายแป้ง และหินทราย

หินยุคจูแรสซิก-ครีเทเชียส (JK)

JK หินโคลน หินปูนเนื้อดินแทรกสลับด้วยหินดินดานบ้าง และหินทรายแป้งมีซากดึกดำบรรพ์พวกน้ำกร่อยมาก

JKI หินทรายอาร์โคส หินโคลน หินทรายแป้งสีน้ำตาลแดง การวางชั้นเฉียงกับแนวระดับ หินกรวดมน และหินทรายในตอนบนของลำดับชั้นหิน มีซากหอยสองฝาของน้ำจืดและน้ำกร่อยบริเวณตอนล่างของการเรียงลำดับชั้นหิน

หินยุคเทอร์เชียรี

กลุ่มหินกระบี่ (Tkb) หินดินดาน หินดินดานเนื้อปูนผสม หินทรายและหินทรายแป้งสีน้ำตาล น้ำตาล เหลืองและขาว หินปูน ลิกไนต์ หินน้ำมัน และบางแห่งแทรกสลับด้วยยิปซัมบ้างพบซากหอยกาบเดียวและ ร่องรอยใบไม้ในบางชั้น หินกึ่งแข็งตัว หินโคลน หินทรายแป้ง หินทราย หินมาร์ล พบซากหอยสกุลวิวิพาริส และยิปซัมแพร่กระจายทั่วไป อายุเทอร์เชียรี

แอ่งกระบี่ (Krabi Basin) มีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอเมือง และ อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีลักษณะราบอยู่บริเวณริมฝั่งทะเล มีความยาวประมาณ 28 กิโลเมตร กว้างประมาณ 13 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 364 ตารางกิโลเมตร (Markirt *et al.*, 1984)

หินยุคเทอร์เชียรีในแอ่งกระบี่ จัดอยู่ใน **กลุ่มหินกระบี่ (Krabi Group)** โดย Javanaphet (1969) โผล่ให้เห็นเป็นบริเวณแคบ ๆ หลายบริเวณเช่น ที่สุสานหอยกระบี่ บริเวณแหลมโพธิ์ บ้านหินราว บ้านเกาะยาว คลองท่าปลิง และเคยปรากฏให้เห็นมากที่สุดบริเวณเหมืองลิกไนต์ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จาก 3 บ่อเหมือง ได้แก่ บ่อเหมืองบ้านบางปูดำ บ่อเหมืองบางหมาก และ บ่อเหมืองห้วยเล็ก ขณะนี้บ่อเหมืองทั้งหมดปิดดำเนินการไปแล้ว และมีระดับน้ำสูงเกือบเต็มบ่อไม่สามารถเห็นชั้นหินใด ๆ อีก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บ่อเหมืองบ้านบางปูดำ และบ่อเหมืองห้วยเล็ก

ชั้นหินที่สะสมตัวในแอ่งกระบี่มีความหนาตั้งแต่ 280-710 เมตร Leow (1985) และ Bristow (1991) ได้ศึกษาชั้นหินในแอ่งกระบี่ พบว่าประกอบด้วยชั้น หินโคลน สีน้ำตาลแดง สีเทา หินทรายแป้ง หินทราย สีเทา และหินโคลนที่มีอินทรีย์สารปน หนาประมาณ 70-200 เมตร ชั้นต่อเนื่องขึ้นมาเป็นหินโคลนสีเทา-เทาเขียว หินดินโคลนที่มีชั้นของอินทรีย์สารแทรกสลับ มีความหนาประมาณ 70-180 เมตร และพบชั้นถ่านหินด้วย โดยชั้นถ่านหินหนาประมาณ 20 เมตร พบซากดึกดำบรรพ์หลายชนิดในชั้นถ่านหินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ซากสัตว์มีกระดูกสันหลัง เป็นสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม 27 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน จำพวก งู จระเข้ และเต่า 6 ชนิด สัตว์ชนิดใหม่ ๆ ที่ค้นพบ ได้แก่ บ้าง (*Dermotherium major*) ไพโรเมต (*Siamopithecus eoacenus*, *Wailekia orientale*) สัตว์กินเนื้อ (*Miasis thailandicus*) สัตว์กบ (*Egatochoerus jaegeri*, *Siamotherium krabiense*, *Anthracotherium chaimanei*, *Anthracokeryx thailandicus*, *Bothriogenys orientalis*) (Chaimanee *et al.*, 1997; Ducrocq, 1994, 1999; Ducrocq *et al.*, 1992a, 1992b, 1993, 1995, 1997, 1998; Rage *et al.*, 1992 และ Suteethorn *et al.*, 1988) ถัดขึ้นมาเป็นชั้นหินโคลนเนื้อสารปูนที่มีซากหอยจมอยู่หนาแน่น วางตัวอยู่บนชั้นถ่านหินนี้ และมีชั้นหินโคลนสีเทา เทาเขียว หินทราย หินทรายแป้ง ซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์จำพวกหอยกาบ หอยเจดีย์ ปลา และใบไม้วางปิดทับ นอกจากนี้ที่บริเวณเหมืองถ่านหินลิกไนต์ยังพบชั้นถ่านหินบาง ๆ อีก 2-3 ชั้นแทรกอยู่ในชั้นหินนี้ ซึ่งมีความหนาประมาณ 100-400 เมตร และพบซากสัตว์มีกระดูกสันหลังบ้าง ทางตอนเหนือของแอ่งกระบี่ มีหินทรายสีขาว หินโคลนสีเทา หินทรายแป้งสีเทา มีซากดึกดำบรรพ์น้อยมาก หนาประมาณ 40-160 เมตรวางทับแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง ส่วนทางตอนใต้ของแอ่งกระบี่ เป็นหินโคลนสีเทาและน้ำตาลแดง หินทรายเนื้อละเอียดสีเทา หรือขาว หินโคลนปนถ่านหินวางทับแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องเช่นกัน

หินอัคนี (Igneous Rocks) เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด (magma and lava) ที่กำเนิดจากการหลอมเหลวของหินชนิดต่างๆ ที่อยู่ลึกลงไปใต้เปลือกโลก หินหนืดที่แทรกดันตัวขึ้นมายังผิวโลกได้ระดับหนึ่งแล้วเย็นตัว แข็งเป็นหินก่อนถึงผิวโลก เรียกว่า **หินอัคนีแทรกซอน** (intrusive igneous rocks) ในกรณีนี้ แร่ประกอบหินต่างๆได้มีการตกผลึกและเย็นตัวลงอย่างช้าๆ ผลึกของแร่จึงมีขนาดหยาบและส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมแสดงหน้าผลึกเกาะประสานตัวกันแน่นสนิท (interlocking texture) แต่ถ้าหินหนืดพุ่งออกมานอกผิวโลก หรือที่เรียกว่าลาวา (lava) จะเย็นลงและแข็งตัวเป็น **หินอัคนีพุ** (extrusive igneous rocks) หรือ **หินภูเขาไฟ** (volcanic rocks) การที่ลาวาพุ่งออกมาภายนอกหรืออยู่ใกล้ผิวโลกมาก และมีการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว ผลึกของแร่ประกอบหินจึงมักมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น อย่างไรก็ตามบ่อยครั้งลาวาอาจพาผลึกแร่ประกอบหินที่ตกผลึกอยู่ก่อนแล้วในแมกมาหรือเศษหินข้างเคียงขึ้นมาด้วย และถ้าลาวาเย็นตัวเร็วอย่างฉับพลัน ลักษณะเนื้อหินที่ได้จะเป็นเนื้อแก้ว (obsidian) โดยอาจไม่มีการตกผลึกของแร่เลย ลาวาที่พุ่งขึ้นมาสู่ผิวโลกมักมีก๊าซและสารระเหิดอยู่ด้วย เมื่อเย็นตัวแข็งจึงมีรูพรุนอยู่ทั่วไป จังหวัดกระบี่มีหินอัคนีดังนี้

Granite (Kgr) หินไบโอไทต์ฮอร์นเบลนด์แกรนิต มัสโคไวต์แกรนิต ผลึกขนาดเท่าๆกัน และผลึกเนื้อดอก หินแกรนิตไครสต์ อายุครีเทเชียส พบกระจายตัวบริเวณเขาพนม

Rhyolite (Krh) หินไรโอไลต์ หินไซยอไนต์ ขนาดผลึกละเอียด-ปานกลาง เป็นผลึกเนื้อดอก อายุครีเทเชียส พบกระจายตัวบริเวณตะวันออกของอำเภอเหนือคลอง

Gyserite (Qgy) หินกีเซอร์ไรต์ เป็นหินที่เกิดจากการสะสมตัวใหม่จากแร่ซิลิกา มีสีขาวนํ้านม ครีมเทาอมน้ำตาล เนื้อแน่น ประกอบด้วย ผลึกซิลิกาเนื้อละเอียดมาก ฟิลสปาร์ เมื่อผุกลายเป็นเคลย์สีขาว อายุควอเทอร์นารี พบกระจายตัวบริเวณตะวันออกของเขาพนม

ตะกอนร่วนที่ยังไม่แข็งตัวยุคควอเทอร์นารี

ตะกอนร่วนเป็นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวเป็นหิน เกิดจากขบวนการผุพัง ทำลาย แล้วมาสะสมตัวโดยตัวกลางที่แตกต่างกัน เช่น ทางน้ำ คลื่น กระแสน้ำขึ้น-ลง เป็นต้น ตะกอนร่วนแบ่งได้ดังนี้

Qt ตะกอนตะกั่วลำนํ้า กรวด หทราย หทรายแป้ง ดินเหนียวและศิลาแลง

Qc ตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนผุพังอยู่กับที่ กรวด หทราย หทรายแป้ง ดินเหนียวและศิลาแลง และเศษหิน

Qmc ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ดินเหนียว หทรายแป้ง และทรายละเอียดของที่ราบลุ่มราบน้ำขึ้นถึง ที่ลุ่มขึ้นแฉะ ที่ลุ่มน้ำขังป่าชายเลน และชะวากทะเล

Qa ตะกอนธารน้ำพา กรวด หทราย หทรายแป้ง และดินเหนียวสะสมตัวตามร่องน้ำ คันดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึง

4. ธรณีวิทยาโครงสร้าง

จังหวัดกระบี่มีธรณีโครงสร้างที่ยาวนาน ตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน จนยุคเทอร์เชียรี ดังนั้น แรงที่มากระทำต่อเปลือกโลกแห่งนี้จึงมีอยู่มากมาย เช่น รอยเลื่อนคลองमारูย หรือการชนกันของแผ่นเปลือกโลกอินเดียกับยูเรเชีย ทำให้เกิดแอ่งสะสมตะกอนขึ้นมากมายในประเทศไทย รวมทั้งแอ่งกระบี่ด้วย แอ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นแหล่งที่มีทรัพยากรธรณี ด้านพลังงานเป็นส่วนใหญ่ แนวรอยแยก รอยแตก รอยเลื่อน จะอยู่ในแนว ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (NE-SW) แนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (NW-SE) นอกจากนั้นยังมีแนวเหนือ-ใต้อีกด้วย

5. ทรัพยากรธรณี

น้ำบาดาล (Ground water)

แหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดกระบี่แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะชั้นหินที่กักเก็บน้ำดังนี้

1. แหล่งน้ำบาดาลชนิดตะกอนร่วน (Unconsolidated aquifers)

แหล่งน้ำบาดาลชนิดตะกอนร่วน ได้แก่ น้ำบาดาลที่พบอยู่ในชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวเป็นชั้นหิน โดยจะถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตะกอนน้ำพา ได้แก่

ดินเหนียวชายทะเล (marine clay) ประกอบด้วยดินเหนียวและดินเหนียวปนทรายได้แก่บริเวณที่เป็นป่าชายเลน

สันทรายชายหาด (sand ridge) ประกอบด้วยตะกอนทรายหยาบถึงละเอียด ซึ่งมักเกิดจากการพัดพา มาสะสมตัวของน้ำทะเล ความหนาของชั้นตะกอนอยู่ระหว่าง 1-5 เมตร พบในบริเวณตำบลคลองประสงค์ อำเภอมือเมือง อำเภอคลองลั่น และอำเภอเหนือคลอง

ตะกอนน้ำพา (alluvial deposit) ประกอบด้วยกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว น้ำบาดาลถูก กักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างกรวดทรายที่สะสมตัวอยู่ในที่ราบลุ่มน้ำหลาก และบริเวณแนวคดโค้งของทางน้ำ ความลึกของชั้นน้ำบาดาลประมาณ 25-50 เมตร พบในบริเวณตำบลคลองท่อมใต้ อำเภอคลองท่อม ตำบล คลองยาง และเกาะกลาง อำเภอเกาะลันตา

แหล่งน้ำบาดาลชนิดตะกอนร่วนกึ่งหินแข็ง (Semi-consolidated aquifers)

ได้แก่ ชั้นน้ำบาดาลที่พบในหินชุดกระบี่ ซึ่งประกอบด้วย หินดินดาน หินดินดานปนปูน หินทราย และ หินทรายแป้ง บางแห่งมีหินปูน ถ่านหินลิกไนต์ หินน้ำมัน และยิปซัมแทรกคั่นบ้าง น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ใน รอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นหิน ความลึกอยู่ในช่วง 20-50 เมตร พบในบริเวณอำเภอมือเมือง อำเภออ่าวลึก และอำเภอเหนือคลอง

แหล่งน้ำบาดาลชนิดหินแข็ง (Consolidated aquifers)

แหล่งน้ำบาดาลชนิดหินแข็งแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

น้ำบาดาลในหินชั้น (sedimentary rock) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

น้ำบาดาลในหินตะกอน (clastic rock) น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ภายในรอยแยก รอยเลื่อน รอยต่อระหว่างชั้นหิน และบริเวณที่ชั้นหินผุ ความลึกของชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 1-60 เมตร ส่วนใหญ่จะให้ปริมาณน้ำไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

น้ำบาดาลในหินคาร์บอเนต (carbonate rock) น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในโครงสร้างต่างๆ เช่น รอยแยก รอยแตก รอยเลื่อน ถ้ำ โพรง ความลึกของชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ย 10-50 เมตร ให้ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

น้ำบาดาลในหินชั้นกึ่งหินแปร (meta-sedimentary rock) น้ำบาดาลได้จากโครงสร้างทางธรณีวิทยา ความลึกของชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 15-30 เมตร ให้ปริมาณน้ำไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

น้ำบาดาลในหินอัคนี (igneous rock) น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในรอยแตกที่เกิดขึ้นภายหลัง (secondary porosity) ซึ่งได้แก่ รอยแตก รอยแยก หรือรอยเลื่อนภายในชั้นหินส่วนใหญ่มีไม่มากนัก และบางส่วนจะถูกกักเก็บอยู่ภายในหินผุ มักพบอยู่ในระดับตื้นๆ คุณสมบัติของหินเหล่านี้เมื่อผุพังมักจะสลายตัวเป็นดินเหนียวปนทราย ไม่เหมาะสมในการกักเก็บน้ำบาดาล ความลึกของชั้นน้ำบาดาลประมาณ 20-50 เมตร ให้ปริมาณน้ำบาดาล 1-5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

คุณภาพน้ำบาดาลในจังหวัดกระบี่จากผลการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำจำนวน 357 บ่อ ปี พ.ศ. 2546 พบว่า มีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 22-4,550 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ปริมาณเหล็กอยู่ระหว่าง 0.0-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคลอไรด์อยู่ระหว่าง 2.0-1,300 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรตอยู่ระหว่าง 0.0-78 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟลูออไรด์อยู่ระหว่าง 0.0-4.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณความกระด้างทั้งหมดอยู่ระหว่าง 6-1,400 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้อยู่ระหว่าง 22-2,960 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีบ่อบาดาลที่มีแร่ธาตุไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้จำนวน 172 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 48.2 บ่อบาดาลที่มีปริมาณแร่ธาตุเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ จำนวน 185 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 51.8 เป็นบ่อที่มีปริมาณเหล็กทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ จำนวน 172 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 48.2 คลอไรด์เกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 3 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 0.8 ไนเตรตเกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 2 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 0.6 ฟลูออไรด์เกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 11 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 3.1 ความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 5 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 1.4 และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้เกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 8 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 2.2

สรุปได้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลส่วนใหญ่ของจังหวัดกระบี่จะมีปัญหาเรื่องปริมาณเหล็กทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานที่จะใช้บริโภคได้ ก่อนนำไปใช้ควรกำจัดให้ตกตะกอนและกรองก่อน ร่องลงมาคือฟลูออไรด์ และที่อำเภอคลองท่อมพบปริมาณไนเตรตสูงจึงควรเทซีเมนต์ปิดทับรอบบ่อให้ดีเพื่อป้องกันน้ำจากภายนอกไหลชะล้างเอาปุ๋ยหรือสิ่งปฏิกูลลงบ่อบาดาล

6. ธรณีพิบัติภัย

การเกิดเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์แผ่นดินถล่มหรือหลุมยุบนั้น ได้เกิดขึ้นทั่วโลกมาหลายครั้งหลายระดับความรุนแรงและหลายระดับความหายนะ เกิดพิบัติภัยเสียหายสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ส่วนใหญ่ที่เกิด

แผ่นดินถล่มและแผ่นดินยุบก็เพราะสภาพการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและการเร่งให้ธรรมชาติเปลี่ยนแปลงโดยเร็วทั้งโดยตรงและโดยอ้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การใช้ประโยชน์พื้นที่ทำกินพื้นที่ซึ่งปลูกสร้างต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงสภาพความเป็นจริงบางอย่างของธรรมชาติที่อาจมีผลเสียต่อกิจกรรมที่ทำขึ้นนั้น และที่สำคัญไม่ยอมรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นละเลยข้อมูลและเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

ดินถล่ม

ดินถล่มหรือโคลนถล่ม คือ การเคลื่อนที่ของมวลดินและหินลงมาตามลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงโลกและจะมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง ในการทำให้มวลดินและหินเคลื่อนตัวด้วยเสมอ ดินถล่มมักเกิดตามมาหลังจากน้ำป่าไหลหลาก และดินถล่มตามมาได้ซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ของประชาชน ลักษณะของพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม มักเป็นพื้นที่ที่อยู่ตามลาดเชิงเขา หรือบริเวณที่ลุ่มที่ติดอยู่กับภูเขาสูงที่มีการพังทลายของดินสูง หรือสภาพพื้นที่ต้นน้ำที่มีการทำลายป่าไม้สูง นอกจากนั้นในบางพื้นที่อาจเป็นบริเวณภูเขาหรือหน้าผาที่เป็นหินผุพังง่าย ซึ่งมักก่อให้เกิดเป็นชั้นดินหนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่หินรองรับชั้นดินนั้นมีความเอียงเทสูง และเป็นชั้นหินที่ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้สะดวก ลักษณะดังกล่าวทั้งหมดพบได้ทั่วไปในประเทศไทย

ในปีพ.ศ. 2554 กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชนจังหวัดกระบี่มาตราส่วน 1: 10,000 ใน 5 ตำบล 3 อำเภอ คือตำบลหน้าเขา ตำบลเขาพนม อำเภอเขาพนม ตำบลกระบี่น้อย ตำบลทับปด อำเภอเมืองกระบี่ และตำบลคลองหิน อำเภออ่าวลึก พร้อมกำหนดพื้นที่ปลอดภัยสำหรับจัดตั้งศูนย์อพยพชั่วคราวของแต่ละหมู่บ้าน จำนวน 30 พื้นที่ จากหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม น้ำป่าไหลหลากและน้ำท่วมฉับพลัน จำนวน 25 หมู่บ้าน ทั้งนี้แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชน สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดแผนการเฝ้าระวัง แจ้งเตือนภัย แผนการอพยพ แผนการให้ความช่วยเหลือ และแผนฟื้นฟูในหมู่บ้านและหมู่บ้านข้างเคียงได้ สามารถ download ได้ที่ www.dmr.go.th

การกัดเซาะชายฝั่งทะเล

การกัดเซาะตามบริเวณชายฝั่งทะเล เกิดขึ้นเนื่องจากชายฝั่งทะเลเป็นพื้นที่พลวัต (dynamic) เป็นรอยต่อระหว่างทะเลกับแผ่นดิน มีความไวต่อผลกระทบทั้งที่มาจากทะเลและแผ่นดิน จึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ลม คลื่น กระแสน้ำ และน้ำขึ้นน้ำลงเป็นกระบวนการทางทะเลที่ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง กระบวนการเหล่านี้เปลี่ยนแปลงทุกวัน และเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลด้วย สำหรับประเทศไทย ในช่วงที่มีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน จะเป็นช่วงที่มีลมพายุพัดจัดและรุนแรงกว่าปกติ เช่น พายุหมุนเขตร้อน พายุไต้ฝุ่น เป็นต้น ทำให้ชายฝั่งในบริเวณที่พายุพัดผ่านถูกกัดเซาะมากขึ้น

การกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นทุกประเทศทั่วโลกที่มีพื้นที่ชายฝั่งทะเล สำหรับประเทศไทย การกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้ว โดยมีหลักฐานจากลักษณะธรณีสัณฐาน เช่น รอยน้ำเซาะหิน (sea notch)

ลานชายทะเล (shore platform) ชุ้มหินโค้ง (sea arch) เกาะหินโด่ง (stack) และซากสัตว์ทะเลหลายชนิดที่ถูกพัดพามากองรวมกันในชั้นตะกอน

7. แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา

สุสานหอยแหลมโพธิ์

ตั้งอยู่ที่ชายฝั่งทะเลบ้านแหลมโพธิ์ หมู่ 6 ตำบลไสไทย อำเภอมือง จังหวัดกระบี่ โดยอยู่ห่างจากตัวเมืองกระบี่ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ หรือตามเส้นทางถนนสายกระบี่-หาดนพรัตน์ธารา ประมาณ 20 กิโลเมตร

ธรณีวิทยา หินที่สุสานหอยแหลมโพธิ์เป็นชั้นหิน เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนดินเหนียวหรือดินเคลย์ (clay) ตะกอนทรายและปูนในแอ่งสะสมตัวซึ่งอยู่บนบก เช่น ทะเลสาบ บึง หนอง แบ่งออกได้เป็นชั้นต่างๆ ตามชนิดของตะกอนจำนวน 8 ชั้น โดยมีลำดับชั้นตามอายุที่แก่กว่าไปหาอายุที่อ่อนกว่าดังนี้ ชั้นหินเคลย์ ชั้นลิกไนต์หรือหินเคลย์เนื้อถ่าน ชั้นหินเคลย์เนื้อปูนชั้นหินเคลย์ผุ ชั้นดินเคลย์มีแถบสี ชั้นดินลูกรัง ชั้นศิลาแลง และชั้นดินเคลย์ปนทราย ชั้นตะกอนที่สะสมตัวในยุคเทอร์เชียรีมีสภาพเป็นชั้นหินแต่ตะกอนที่สะสมตัวในยุคควอเทอร์นารียังมีสภาพเป็นดินตะกอน ชุดชั้นดินตะกอนนับได้ตั้งแต่ชั้นดินเคลย์มีแถบสีจนถึงชั้นดินเคลย์ปนทราย โผล่ให้เห็นมากที่บริเวณศูนย์บริการนักท่องเที่ยว(แหลมโพธิ์2) ส่วนชุดชั้นหินซึ่งมีซากหอยสะสมอยู่ด้วย และเป็นจุดแห่งความสนใจนั้น พบทั้ง 3 บริเวณ ชายหาดลานหินปูนเป็นจุดเด่นที่สุดของแหล่งท่องเที่ยวสุสานหอยแหลมโพธิ์ นักท่องเที่ยวจากลานจอดรถหวนศูนย์บริการนักท่องเที่ยวของกรมป่าไม้จะพากันเดินลงมาชม คลื่นเซาะลานหิน บนลานหาดหินจะพบแนวรอยแยก (Joint) เห็นได้ชัดเจนสองทิศทาง คือรอยแยกหลัก ซึ่งมีทิศทางเกือบเหนือ-ใต้ และรอยแยกรอง ซึ่งมีแนว 80 องศา ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ แนวรอยแยกนี้เป็นผลมาจากธรณีแปรสัณฐาน (Tectonic) ที่เกิดขึ้นไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดรอยเลื่อน (Fault) ใหญ่ เป็นมุมประมาณ 45 องศา ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือขนานไปกับชายฝั่งและมีมุมเอียงเท 60 องศา ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ รอยเลื่อนทำให้ชั้นสุสานหอยแต่ละบริเวณวางตัวเป็นมุมต่างๆ กันไป เช่น บริเวณด้านทิศตะวันตกของศูนย์บริการนักท่องเที่ยว มีการวางตัวในทิศทาง 68-72 องศา ตะวันออกเฉียงเหนือด้วยมุมเท 7-17 องศา ตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณศูนย์บริการนักท่องเที่ยว มีแนว 30 องศา ตะวันออกเฉียงเหนือ มีมุมเอียงเท 7 องศา ตะวันตกเฉียงเหนือและบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของศูนย์บริการนักท่องเที่ยว มีแนว 15 องศา ตะวันออกเฉียงเหนือ มีมุมเอียงเท 5-15 องศา ตะวันตกเฉียงเหนือ อายุของชั้นหินสุสานหอย เดิมอายุของสุสานหอยแหลมโพธิ์ใช้อายุของซากหอยขมโบราณวงศ์ Viviparidae เป็นตัวกำหนด ได้อายุกว้างๆ คือ ยุคเทอร์เชียรี (65-1.75 ล้านปี) ปัจจุบันการกำหนดอายุของชั้นหินสุสานหอยได้จากการนำชั้นหินเคลย์ที่บริเวณศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ไปสกัดซากเรณูและสปอร์ ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์ของพืชที่มีขนาดเล็กมากจนต้องศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เรณูเป็นละอองเกสรตัวผู้ของพืชไม้ดอก ส่วนสปอร์เป็นเซลล์สืบพันธุ์ของพืชชั้นต่ำประเภทเฟิร์นและสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นพืชหรือสัตว์ เรณูและสปอร์ที่พบในชั้นหินเคลย์ใต้ชั้นสุสานหอยมีมากถึง 29 ชนิด เป็นของพืชที่เจริญเติบโตได้ในภูมิ

ประเทศและภูมิอากาศหลายแบบ มีทั้งพวกที่พบในน้ำ ตามป่าชายเลน ป่าดิบชื้น ป่าสนเขา และพบว่าช่วงเวลาที่มึเรณูและสปอร์ทุกตัวปรากฏนั้น เป็นช่วงเวลาตั้งแต่ 40-20 ล้านปี ดังนั้นอายุของชั้นสสุสานหอยจึงกำหนดให้แคบลงกว่าเดิมเป็น 40-20 ล้านปี

พุน้ำร้อน

ตั้งอยู่บริเวณอำเภอลองท่อม อำเภอลองท่อม จังหวัดกระบี่ อยู่ห่างจากตัวอำเภอเมืองกระบี่ ตามถนนเพชรเกษมหรือเส้นทางกระบี่-ตรังประมาณ 45 กิโลเมตร จากตลาดคลองท่อมมีถนนแยกไปทางตะวันออก ปากทางมีป้ายบอกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขาประ-บางคราม เดินทางไปเป็นระยะ 10 กิโลเมตร จะถึงบริเวณพุน้ำร้อนหรือน้ำตกร้อน ถ้าเดินทางต่อไปอีกประมาณ 10 กิโลเมตร จะถึงบริเวณพุน้ำร้อนหรือสระมรกต

ลักษณะของแหล่ง พุน้ำร้อน (Hot spring or Thermal spring) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่น้ำร้อนไหลพุ่งขึ้นมาจากใต้ดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่งของพื้นผิวโลก อุณหภูมิของน้ำที่พุ่งขึ้นมาอาจจะอุ่นถึงเดือดพล่าน อาจจะมีหรือไม่มีแร่ธาตุและก๊าซละลายอยู่ด้วย ปริมาณน้ำที่ไหลพุ่งขึ้นมาจะแตกต่างกัน บางแหล่งอาจจะเป็นเพียงไหลซึมขึ้นมา ซึ่งทำให้มีชื่อเรียกพุน้ำร้อนแตกต่างกัน เช่น พุน้ำร้อนที่มีกำลังอัดดันของน้ำแรงมาก จนทำให้น้ำพุขึ้นมาสูงเป็นช่วงๆ บางแหล่งอาจพุ่งขึ้นสูงถึงกว่า 50 เมตร เรียกว่า พุน้ำร้อนไกเซอร์ (Geyser) ถ้ามีเพียงไอร้อนหรือก๊าซพุ่งขึ้นมาตามรอยแยกในดินเรียกว่า พุก๊าซ (Fumarole) และถ้ามีเพียงน้ำร้อนไหลซึมขึ้นมาบนผิวดินเรียกว่าน้ำซึม (Seepage) ส่วนพุน้ำร้อนที่มีโคลนซึ่งเกิดจากการหลอมละลายของหินโดยน้ำร้อนเดือดปนพุ่งขึ้นมาด้วยเรียกว่า พุโคลน (Mud pot)

ในขอบเขตจังหวัดกระบี่ มีพุน้ำร้อนหลายแหล่ง มีทั้งที่อยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเล ป่าชายเลน และพื้นที่บนบก พุน้ำร้อนเหล่านี้ มีสภาพรูปร่างตามธรรมชาติแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศ เกิดเป็นธรณีสัณฐาน (Geomorphology) เฉพาะแบบของพื้นที่พุน้ำร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งพุน้ำร้อนบนบกบริเวณบ้านบางคราม บ้านบางเตียว อำเภอลองท่อม มีพุน้ำร้อนที่มีลักษณะธรณีสัณฐานหลายรูปแบบ เช่น น้ำตกร้อน สระหรือบ่อน้ำร้อน ลานน้ำร้อน

ลักษณะของน้ำตกร้อนบ้านบางเตียวคือ พุน้ำร้อนที่ไหลขนานกับภูเขา โดยลัดเลาะไปตามระดับความลาดชันของผิวดินจนกระทั่งไหลผ่านตลิ่งตกลงสู่คลองท่อม ขณะที่ไหลลงสู่คลองท่อมมีลักษณะเป็นน้ำตกและน้ำที่ไหลมีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำปกติ ชาวบ้านจึงเรียกว่า น้ำตกร้อน พุน้ำร้อนที่บริเวณนี้ปรากฏให้เห็นเป็นหย่อมๆ และส่วนมากน้ำจะไม่ร้อนมาก อุณหภูมิประมาณ 40-50 องศาเซลเซียส อาจเรียกพุน้ำอุ่นก็ได้ น้ำที่ไหลพุ่งขึ้นมาไม่ค่อนข้างแรงบางแห่งเพียงแค่น้ำซึมขึ้นมาตามผิวดินซึ่งมีป่าละเมาะปกคลุมอยู่ แต่จะไหลตามความลาดเอียงจากระดับความสูงตั้งแต่ 80-20 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ไปรวมกันเป็นทางน้ำเล็กๆ เนื่องจากบริเวณนี้มีหินปูนอยู่ด้วย ทำให้น้ำมีสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ปนเป็นปริมาณสูง

เมื่อน้ำที่มีสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนตพุ่งขึ้นมาสู่ผิวดิน อุณหภูมิของน้ำลดลง คาร์บอนไดออกไซด์ (H_2CO_3) ก็จะสลายตัวขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ทำให้สารละลายแคลเซียมคาร์บอเนตตกตะกอนเป็นคราบหินปูน (Travertine) เวลาผ่านไปนานเข้า คราบหินปูนเหล่านี้ก็ทับถมพอกพูนขึ้นเป็นชั้นหนา มีสีขาวหรือสีครีม แต่ตามบริเวณน้ำตกจะมีสีเขียวเพราะตะไคร่น้ำเกาะ เนื่องจากคราบหินปูนนี้ก่อตัวขึ้นตามน้ำตกหรือน้ำที่ไหลตามความลาดชันของพื้นที่จึงมีลักษณะเป็นชั้นแบบตะพัก (Travertine terraces) หรือเป็นหลั่นซ้อนกันถี่ๆ (Travertine tiered) ซึ่งในบริเวณน้ำตกร้อนนี้จะเห็นชั้นหรือหลั่นดังกล่าวอยู่ที่บริเวณคลองท่อมเท่านั้น โดยปรากฏเป็นระยะทางยาวประมาณ 30 เมตร กว้างประมาณ 2-3 เมตร ถึงแม้ว่าจะเป็นน้ำตกขนาดเล็ก แต่มีจุดเด่นตรงที่น้ำมีกำเนิดมาจากพุร้อนทำให้อุ่นกว่าที่อื่น บางช่วงจะเห็นควันกรุ่นทำให้มีบรรยากาศแปลกตา ประกอบด้วยต้นไม้สองฝากน้ำตก ทำให้เกิดความร่มรื่นและสงบ

แหล่งพุร้อนอีกแหล่งหนึ่งของบ้านบางเตียว คือ สระมรกต พบอยู่ในลาดเนินเขา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเขาน้อยจุจี้ในระดับความสูงประมาณ 100 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ป่าที่ราบต่ำ ในบริเวณนี้จะเห็นพุร้อนเป็นลักษณะของสระน้ำร้อน (Hot pool) ประมาณ 3 สระ สระหนึ่งมีรูปทรงกลมน้ำใสสะอาด มีชื่อเรียกว่า สระมรกต อยู่ในระดับล่างใกล้สำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และลานจอดรถ เป็นแหล่งที่นักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมมากที่สุด พุร้อนที่นี้เกิดเป็นบริเวณกว้าง นอกจากจะเกิดแบบไหลพุ่งขึ้นมาจนเกิดเป็นสระแล้ว ยังมีบางส่วนไหลซึมขึ้นมาตามผิวดินแล้วไหลลงไปตามลาดเนินเขา ส่วนหนึ่งไหลลงสู่สระมรกตและแหล่งน้ำเบื้องล่าง อุณหภูมิของน้ำร้อนที่นี้ไม่ร้อนมาก ประมาณ 30-50 องศาเซลเซียส บริเวณที่น้ำร้อนไหลซึมขึ้นมาจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำในสระ ตามขอบสระมีคราบหินปูนจับอยู่แน่นแข็ง ส่วนในบริเวณลาดเนินเขาที่น้ำร้อนซึมขึ้นมาไม่มีคราบหินปูนตกตะกอนอยู่เช่นกัน แต่ยังไม่จับตัวแข็ง เมื่อย่ำลงไปจึงรู้สึกนุ่มลื่น

สาหร่าย (Algae) และแบคทีเรีย (Bacteria) ที่อาศัยอยู่ในสระน้ำร้อน ทำให้น้ำในสระมีสีต่างๆ กันตามอุณหภูมิของน้ำ บริเวณที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางพุร้อนซึ่งมีความร้อนสูงกว่าที่อื่นจะมีสีน้ำเงิน และมีสีเขียว เมื่อน้ำอุ่นขึ้น ส่วนตามขอบสระหรือตามร่องน้ำที่ไหลลงสระ ซึ่งอยู่ห่างจากจุดที่น้ำร้อนพุขึ้นมานั้น จะมีสีน้ำตาลหรือสีขาว

ธรณีวิทยาและการเกิดพุร้อน

สภาพพื้นที่ของแหล่งพุร้อนในบริเวณบ้านบางคราม-บางเตียว เป็นที่ราบลอนคลื่น (Undulating) มีความสูงตั้งแต่ 30-100 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง มีภูเขาและเนินเขาเล็กๆ วางตัวในแนวเกือบเหนือ-ใต้ ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ ภูเขาเหล่านี้สูงประมาณ 150-400 เมตร ส่วนทางด้านตะวันออกมีเทือกเขาล้อมรอบต่อเนื่องคล้ายกับที่ราบสูง (Plateau) โดยมีภูเขาขนาดใหญ่ลูกหนึ่งมีลักษณะเป็นรูปกรวยคว่ำ (Cone) มียอดสูงสุดประมาณ 250 เมตร อยู่บริเวณขอบด้านทิศใต้เรียกว่า เขาน้อยจุจี้

เขาน้อยจุจี้ เป็นต้นกำเนิดของทางน้ำที่เรียกว่า คลองท่อม ไหลลัดเลาะผ่านลาดเขาและหุบเขาสูงที่ลุ่มเบื้องล่างทางทิศตะวันตก การกัดเซาะและเปลี่ยนแนวการไหลของคลองท่อมและสาขาย่อย ทำให้เกิดเป็นที่

ราบตะกอนน้ำพา (Alluvial plain) สองฟากฝั่งคลองเป็นพื้นที่กว้าง คลองท่อมไหลผ่านตัวอำเภอแล้วออกสู่ทะเลอันดามัน รวมระยะทางประมาณ 25 กิโลเมตร

ชั้นหินในบริเวณแหล่งน้ำพุร้อนแห่งนี้ ส่วนมากเป็นหินทราย หินทรายแป้ง และหินกรวดมน หินมีสีแดง สีน้ำตาลแดง เหลืองและขาว และเกิดร่วมกันโดยจะเป็นชั้นหินทรายหนา มีหินทรายแป้งสลับ และมีหินกรวดมนเกิดเป็นหน้าผาตั้งชันอยู่บนสุด บางบริเวณจะมีหินปูนเกิดแทรกอยู่ด้วย มีทั้งที่เป็นชั้นและเป็นเลนส์ หินปูนนี้บางแห่งจะโผล่ให้เห็นบนยอดเขา แต่บางแห่งเป็นหินโผล่ระดับผิวดิน หินทั้งหมดนี้เป็นหินชั้น พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกใบไม้และซากหอยสองฝาในชั้นหินด้วย ช่วงอายุของชั้นหินอยู่ในมหายุคมีโซโซอิกตอนปลาย (Late Mesozoic) หรือประมาณ 150 ล้านปีที่ผ่านมา นอกจากนั้นในบริเวณนี้ยังพบหินภูเขาไฟจำพวกหินไรโอไลต์ และพบหินอัคนี จำพวกหินแกรโนไดโอไรต์ด้วย

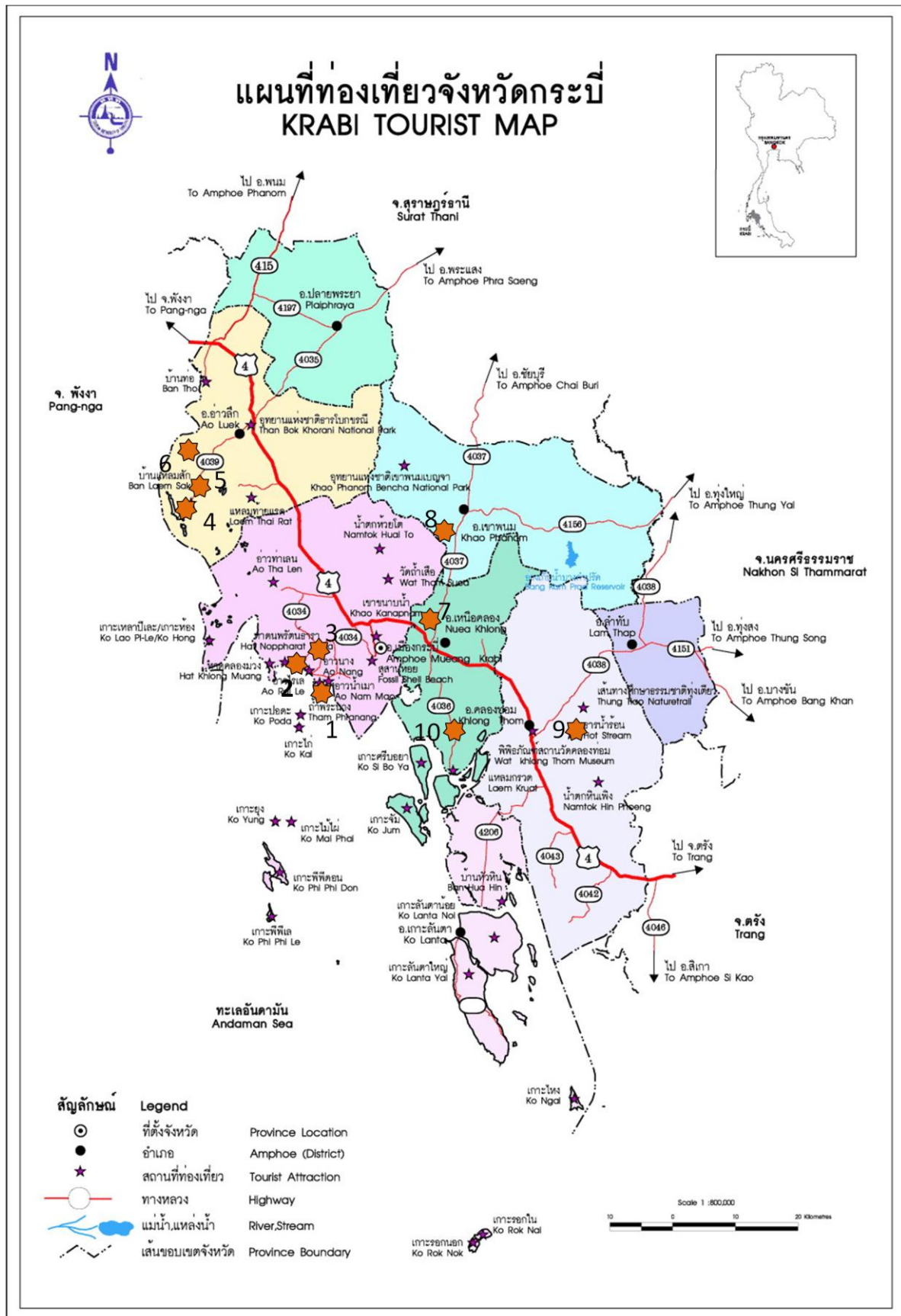
หินทราย หินกรวดมน และหินปูน จัดเป็นหินที่มีรูพรุน และมีความซึมได้สูง ส่วนหินปูนมักเป็นหินที่มีโพรงและรอยแตกในเนื้อหินมาก หินเหล่านี้จึงมีความเหมาะสมในการกักเก็บน้ำ ประกอบกับพื้นที่อำเภอคลองท่อม มีหินอัคนีแทรกดันหินทรายและหินกรวดมนขึ้นมา เห็นได้ชัดที่บริเวณยอดเขาน้อยจู้ ทำให้เกิดรอยเลื่อน รอยแยก เป็นช่องทางให้น้ำร้อนจากใต้ดินไหลพุ่งขึ้นสู่พื้นดินได้ โดยรอยเลื่อนส่วนมากเป็นแนวเดียวกับการวางตัวของภูเขา คือแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ค่อนมาทางเหนือ-ใต้

ปรากฏการณ์ของน้ำร้อนใต้โลก (Geothermal water) และน้ำร้อนมักพบอยู่ในพื้นที่ของภูเขาไฟที่ยังมีพลัง (Active) อยู่ในปัจจุบัน หรือตามแนวขอบของแผ่นเปลือกโลก (Edge of Earth's plates) หรือตามแนวรอยเลื่อน (Faults)

ส่วนมากน้ำร้อนใต้โลกก็คือ น้ำบนพื้นผิวโลกที่ไหลซึมลงไประหว่างชั้นดิน และหิน แล้วในที่สุดถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินที่มีความซึมได้สูง หรือชั้นหินที่มีรูพรุน (Porous rock) นอกจากนั้นบางส่วนอาจเป็นน้ำในอดีตที่มีอยู่ที่มีอยู่ในชั้นหิน ชั้นหินเหล่านี้จะอยู่ใต้พื้นผิวโลกในระดับความลึกพอควร และน้ำกลายเป็นน้ำร้อนเพราะได้รับความร้อนภายในโลกที่อยู่ลึกลงไป แหล่งความร้อนหรือต้นกำเนิดความร้อนใต้โลกคือมวลหินหนืด (Magma chamber)

พลังงานความร้อนจากหินหนืดใต้โลกจะถ่ายเทลงไปสู่ชั้นหินที่ปิดทับอยู่ด้านบน ทำให้ชั้นหินเหล่านั้นมีความร้อนสะสมอยู่ด้วย (Heated rock) ความร้อนจากหินเหล่านี้จะถ่ายเทหรือแผ่ไปสู่ชั้นหินเนื้อพรุน ซึ่งอยู่ถัดขึ้นไปทำให้น้ำในบริเวณนั้นกลายเป็นน้ำร้อน และเมื่อมีความดันเนื่องจากน้ำหนักของน้ำเองกับน้ำหนักของชั้นหินที่ปิดทับอยู่ข้างบน ทำให้น้ำร้อนบริเวณนี้มีความร้อนเพิ่มขึ้นอาจมีอุณหภูมิสูงถึง 260 องศาเซลเซียส

น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิสูงนี้จะมีน้ำหนักน้อยกว่าน้ำเย็นที่ไหลซึมลงมาจากชั้นหินตอนบนหรือน้ำจากผิวดิน จึงทำให้น้ำร้อนอุณหภูมิสูงนี้ไหลย้อนขึ้นสู่ผิวดินตามแนวรอยเลื่อน รอยแตก และรอยแยกในเนื้อหินโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ถ้าน้ำร้อนเหล่านี้ผสมกับน้ำเย็น ซึ่งอาจจะเป็นน้ำบาดาล ก็จะทำให้น้ำร้อนคลายความร้อนลงไม่เดือดพล่าน แต่จะพุ่งขึ้นมาสู่พื้นผิวโลก น้ำร้อนที่พุ่งขึ้นมาสู่พื้นผิวโลกจะปรากฏให้เห็นในรูปแบบต่างๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมตามแนวทางที่มันไหลพุ่งขึ้นมา



แผนที่แสดงจุดทัศนศึกษา วันที่ 16-17 มีนาคม 2555

กิจกรรมทัศนศึกษาแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยา วันศุกร์ที่ 16 มีนาคม ถึงวันเสาร์ที่ 17 มีนาคม 2555
แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ในจังหวัดกระบี่ เส้นทางที่ 1

08.30 น.	ออกเดินทางจากโรงแรมมารีไทม์ พาร์ค แอนด์ สปา รีสอร์ท
09.00 - 10.00 น.	จุดศึกษาที่ 1 ศึกษาชนิดของหอย ที่สุสานหอยแหลมโพธิ์
10.00 - 10.30 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
10.30 - 11.00 น.	จุดศึกษาที่ 2 ศึกษาการกัดเซาะชายฝั่งและการป้องกัน ที่หาดนพรัตน์ธารา
11.30 - 12.00 น.	จุดศึกษาที่ 3 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสม-เนื้อประสาน บ้านช่องพลี
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.30 น.	จุดศึกษาที่ 4 ศึกษาภูมิประเทศแบบคาสต์ ที่ท่าเทียบเรือแหลมสัก
14.30 - 15.30 น.	จุดศึกษาที่ 5 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสมสีแดงมหายุคกลาง
15.30 - 16.00 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
16.00 - 17.00 น.	จุดศึกษาที่ 6 ศึกษาซากดึกดำบรรพ์ ชนิด brachiopod ที่อ่าวน้ำ
17.30 น.	กลับถึงโรงแรมมารีไทม์ พาร์ค แอนด์ สปา รีสอร์ท
17.30 - 20.00 น.	รับประทานอาหารเย็นพร้อมสังสรรค์กลุ่ม
08.30 น.	ออกเดินทางจากโรงแรมมารีไทม์ พาร์ค แอนด์ สปา รีสอร์ท
09.00 - 10.00 น.	จุดศึกษาที่ 7 ศึกษาการเกิดถ้ำ ที่วัดถ้ำเสือ
10.00 - 10.30 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
10.30 - 11.30 น.	จุดศึกษาที่ 8 ศึกษาหินแกรนิต ดินถล่ม ที่หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยเนียง
11.30 - 12.00 น.	จุดศึกษาที่ 9 ศึกษาน้ำตกร้อนและการบริหารจัดการ
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 17.00 น.	จุดศึกษาที่ 10 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่เหมืองถ่านหิน ลิคไนต์ บ้านเหนือคลอง
15.00 - 15.30 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
17.00 น.	กลับถึงโรงแรมมารีไทม์ พาร์ค แอนด์ สปา รีสอร์ท
17.00 - 18.00 น.	พิธีแจกประกาศนียบัตร โดย อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
18.00 - 19.00 น.	พิธีแจกประกาศนียบัตร โดย อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
19.00 - 21.00 น.	พิธีปิดการฝึกอบรมพร้อมรับประทานอาหารเย็น ● กล่าวรายงานสรุปการฝึกอบรม โดย ผู้อำนวยการสำนักธรณีวิทยา ● กล่าวปิดการฝึกอบรม โดย อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

จุดศึกษาที่ 1 ศึกษาชนิดของหอย ที่สุสานหอยแหลมโพธิ์

พิกัด WGS 84 Z47 04 87 237 E, 08 86 758 N ระวางจังหวัดกระบี่ 4725 II

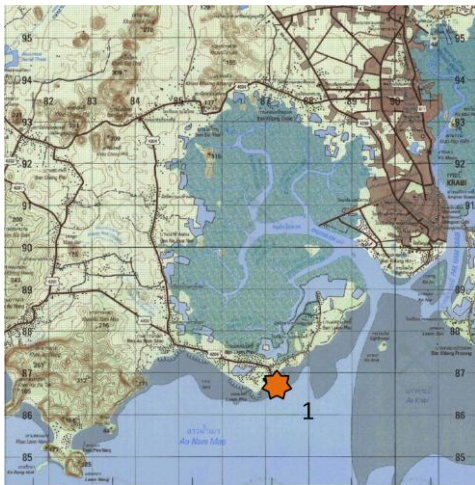
ประเด็นศึกษา – ศึกษาซากดึกดำบรรพ์

– ศึกษาสภาวะการสะสมตัวของตะกอนและซากดึกดำบรรพ์

สุสานหอยแหลมโพธิ์ ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ หาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี บริเวณชายทะเลบ้านแหลมโพธิ์ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ มีซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืดชนิดต่างๆ ชั้นหินในบริเวณนี้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหินกระบี่ มีการเรียงลำดับชั้นหินจากล่างไปบนดังนี้

หินชั้นล่างสุดที่โผล่ให้เห็นคือ หินเคลย์ (claystone) สีเทาดำ มีซากพืชและหอยบ้างเล็กน้อย หนาประมาณ 20-40 เซนติเมตร ถัดขึ้นมาเป็นชั้นถ่านลิกไนต์ ที่มีทั้งเกิดแบบเป็นชั้นและเกิดเป็นเลนส์ แทรกอยู่ในหินเคลย์ ชั้นถ่านมีความหนาตั้งแต่ 10-15 เซนติเมตร ชั้นหินบนสุดหรือชั้นสุสานหอย ประกอบด้วยหินเคลย์เนื้อปูน และมีซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืดเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นหอยฝาเดียว (gastropods) จำพวกหอยขม หอยคัน หอยมวนพลูและหอยกาบคู่

อายุของชั้นสุสานหอย จากการศึกษาดึกดำบรรพ์สัตว์เลื้อยคลานด้วยนม หลักฐานทางธรณีวิทยาและสนามแม่เหล็กโลกโบราณ พบว่าแอ่งกระบี่และสุสานหอยมีอายุอยู่ระหว่าง 35-20 ล้านปี (Late Eocene to Early Miocene)



บันทึก

จุดศึกษาที่ 2 ศึกษาการกัดเซาะชายฝั่งและการป้องกัน ที่หาดนพรัตน์ธารา

พิกัด WGS 84 Z47 04 78 299 E, 08 89 348 N ระวางจังหวัดกระบี่ 4725 II

- ประเด็นศึกษา
- การกัดเซาะชายฝั่งทะเล
 - การสะสมตัวของชายฝั่งทะเล
 - การกีดกันสันดอนเชื่อมเกาะ (tombolo)

บริเวณที่ศึกษาอยู่หน้าป้ายอุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา-หมู่เกาะพีพี ตลอดเส้นทางเลียบชายหาด ทางเราได้จัดทำแนวป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งจากคลื่นทะเล โดยใช้ก้อนหินขนาดใหญ่ ที่ห่อหุ้มด้วยตาข่ายเหล็กขนาบไปกับขอบถนน หนาประมาณ 50 เซนติเมตร สูงประมาณ 1.2 เมตร นอกจากนั้น ยังป้องกันแนวราบบนชายหาดประมาณ 70 เซนติเมตร เป็นการลดความรุนแรงในการกัดเซาะชายฝั่ง จะเห็นได้ว่าบริเวณทางด้านตะวันตกของหาดจะเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะแต่ไม่รุนแรงมากนัก ในขณะที่เดียวกัน บริเวณทางด้านตะวันออกของชายหาด พบว่ามีการทับถมของตะกอนทราย ประมาณครึ่งหนึ่งของแนวป้องกัน การสะสมตัวของตะกอนทรายอีกประเภทหนึ่งคือ สันดอนเชื่อมเกาะ เกิดจากคลื่นปะทะสิ่งกีดขวาง ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนทราย เช่น ทะเลแหวก เป็นต้น



บันทึก

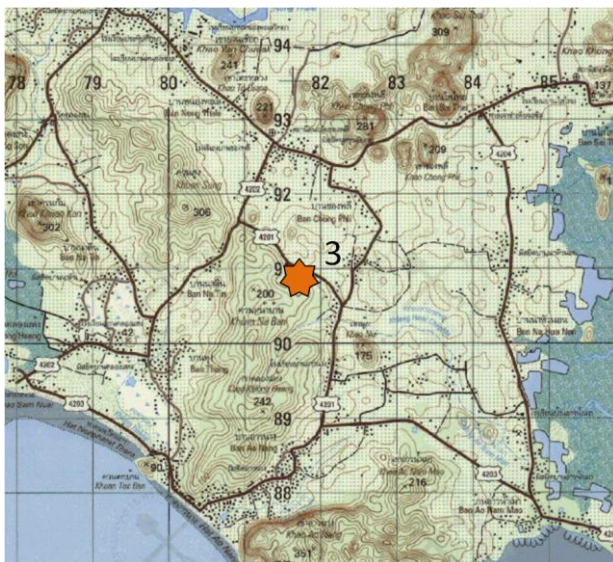
จุดศึกษาที่ 3 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสม-เนื้อประสาน บ้านช่องพลี อำเภอมือง จังหวัดกระบี่

พิกัด WGS 84 Z47 04 82 064 E, 08 90 751 N ระวางจังหวัดกระบี่ 4725 II

ประเด็นศึกษา – หินตะกอนเนื้อประสม ชนิด หินโคลน หินทราย หินทรายแป้ง

– ศึกษาสภาวะการสะสมตัวของหินตะกอนเนื้อประสมไปเป็นหินตะกอนเนื้อประสาน

บริเวณจุดศึกษาเป็นเหมือนหินเก่า เคยทำกิจการเพื่อนำวัสดุไปใช้ในการถมที่ ปัจจุบันไม่ได้ดำเนินการแล้ว บริเวณเส้นทางหลวงหมายเลข 4201 ทางทิศใต้บ้านช่องพลีประมาณ 2 กิโลเมตร เป็นชั้นหินสูงประมาณ 20 เมตร ประกอบไปด้วย หินตะกอนเนื้อประสมขนาดเล็ก จำพวกหินโคลน สีเทา สีเทาเขียว สีน้ำตาลอมเหลือง และหินทรายเนื้อละเอียด สีเหลืองอมน้ำตาล แสดงชั้นหินขนาดบาง โดยหินทั้งสองชนิดแทรกสลับชั้นกัน หนาประมาณ 10 เมตร มีทิศทางการวางตัวของชั้นหินในแนวประมาณเหนือใต้ (287 องศา) ชั้นหินเอียงเทไปทางทิศตะวันตก จากนั้นจะค่อยเปลี่ยนไปเป็นหินตะกอนเนื้อประสานจำพวกหินปูน แสดงชั้นขนาดหนาปานกลาง แสดงให้เห็นถึงสภาวะแวดล้อมการของสะสมตัวของตะกอนเป็นแบบน้ำทะเลมีระดับที่ตื้นขึ้น เหมาะแก่การสะสมตัวของหินปูน



บันทึก

จุดศึกษาที่ 4 ศึกษาภูมิประเทศแบบคาสต์ ที่ทำเทียบเรือแหลมสัก

พิกัด WGS 84 Z47 04 60 725 E, 09 15 840 N ระวางจังหวัดพังงา 4725 IV

ประเด็นศึกษา – ศึกษาภูมิประเทศแบบ Karst

- ศักยภาพการเกิด sea cave

บริเวณแหลมสัก อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ เป็นบริเวณที่มีหินปูน ที่มีผลจากการกร่อน จะได้ภูเขา ยอดตะปุ่มตะป่ำ และภูเขามีหลายยอด เรียกลักษณะภูมิประเทศแบบนี้ว่า ภูมิประเทศแบบคาสต์ (karst topography) หินปูนเป็นหินตะกอนเนื้อประสานชนิดหนึ่ง มีแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็น ส่วนประกอบหลัก เมื่อหินปูนถูกน้ำฝนที่มีฤทธิ์เป็นกรดคาร์บอนิกอ่อนๆ ละลายกลายเป็นโพรงเล็กๆได้ง่าย

การเปลี่ยนแปลงเปลือกโลกมีอยู่ตลอดเวลา แต่ครั้งทำให้เกิดแนวรอยแยก รอยแตก รอยเลื่อน การคดโค้งของชั้นหิน ปรากฏการณ์ต่างๆเหล่านี้ ทำให้หินปูนซึ่งถูกละลายได้ง่ายอยู่แล้ว ประกอบกับมีรอยแตก รอยแยก ที่เปรียบเสมือนบริเวณที่มีอ่อนแอ ทำให้เกิดเป็นโพรงได้ง่ายขึ้น โพรง หรือถ้าใต้ดิน เมื่อขยายใหญ่ขึ้นสามารถทำให้เทือกเขาต่อเนื่องกัน แยกขาดออกจากกันได้ ทำให้เห็นลักษณะเป็นภูเขาหินปูนลูกโดด หรือยอดเขาหินปูนเป็นแท่ง เยอะแยะในบริเวณใกล้เคียงกัน เกิดเป็นลักษณะภูมิประเทศที่สวยงาม เป็นแหล่งท่องเที่ยวได้ทั้งระดับท้องถิ่นหรือนานาชาติได้



บันทึก

จุดศึกษาที่ 5 ศึกษาหินตะกอนเนื้อประสมสีแดง มหายุคกลาง

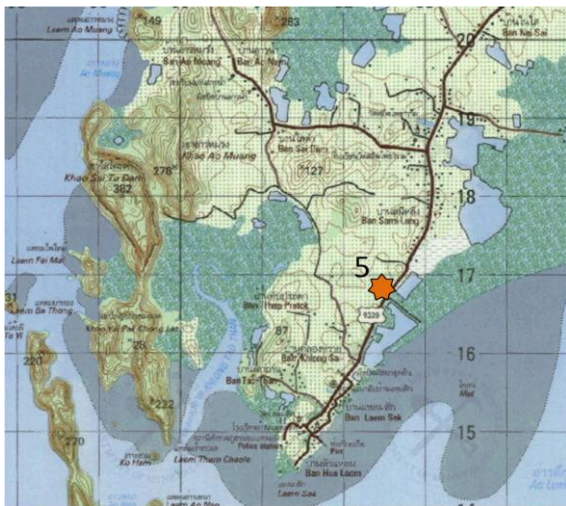
พิกัด WGS 84 Z47 04 62 638 E, 09 16 839 N ระวางจังหวัดพังงา 4725 IV

ประเด็นศึกษา – ศึกษาตะกอนเนื้อประสม

– ศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยา

บริเวณจุดศึกษาเป็น road cut ข้างทางหลวงหมายเลข 4039 ก่อนถึงบ้านแหลมสัก อำเภ่อ่าวลึก จังหวัดกระบี่ ประมาณ 1 กิโลเมตร แสดงชั้นหินชัดเจน ยาวประมาณ 100 เมตร สูงประมาณ 5 เมตร ชั้นหินประกอบไปด้วย หินตะกอนเนื้อประสมขนาดใหญ่จนถึงขนาดดินเหนียว ประกอบด้วยหินกรวดมน หินทราย หินทรายแป้ง และหินโคลน เรียงลำดับขนาดตะกอนจากใหญ่ไปหาละเอียด หินทั้งหมดวางตัวในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (NE-SW, 60 องศา) เอียงเทไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ (NW) ประมาณ 60 องศาจากแนวระดับ มีสีแดง สีส้มตัวในมหายุคกลาง (Mesozoic Era) โดยสะสมตัวบนบกโดยทางน้ำ แม่น้ำ ไม่เกี่ยวข้องกับทะเล

โครงสร้างทางทางธรณี มีแนวรอยเลื่อนตัดผ่านชั้นหินบริเวณนี้ ทำให้ชั้นหินซึ่งเดิมเคยเป็นชั้นหินต่อเนื่องกัน แต่ถูกแรงจากการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกมากระทำ ทำให้ชั้นหินแยกขาดออกจากกัน บางบริเวณอาจทำให้ชั้นหินเกิดการคดโค้งร่วมด้วย



บันทึก

จุดศึกษาที่ 6 ศึกษาซากดึกดำบรรพ์ ชนิด brachiopod ที่อำวน้ำ

พิกัด WGS 84 Z47 04 59 974 E, 09 20 379 N ระวางจังหวัดพังงา 4725 IV

ประเด็นศึกษา – ศึกษาซากดึกดำบรรพ์

– ศึกษาแนวทางการอนุรักษ์

บริเวณจุดที่ศึกษาเป็นเหมืองเก่า ใช้เป็นวัสดุในการถมที่ ปัจจุบันเลิกกิจการแล้ว หน้าเหมืองมีลักษณะสูงชัน ประมาณ 30-40 เมตร ประกอบด้วยหินตะกอนเนื้อประสมเป็นส่วนใหญ่ จำพวกหินทราย หินทรายแป้ง สีเหลืองอมน้ำตาล และหินตะกอนเนื้อประสานจำพวกหินเชิร์ตแสดงชั้นขนาดบาง (หนาน้อยกว่า 10 เซนติเมตร) แทรกสลับ ซึ่งหินเชิร์ตประกอบด้วยแร่ซิลิกา ทำให้หินประเภทนี้มีความแข็งและเหนียวมาก

ซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณนี้ประกอบด้วย แบรคิโอพอดสกุล *Spinomartinia* sp., และพบ *Retimarginifera* sp., *Spiriferella* sp., *Linoproductus* sp., เป็นลำดับรองลงมา และไบรโอซัว สกุล *Fenestella* sp. และ *Polypora* sp. ซากดึกดำบรรพ์เหล่านี้สามารถบ่งบอกสภาวะการสะสมตะกอนว่าสะสมตัวในทะเลและบอกอายุว่าอยู่ในช่วงยุคเพอร์เมียนหรือประมาณ 286 – 245 ล้านปี

แนวทางในการอนุรักษ์แหล่งซากดึกดำบรรพ์ ควรจะมีความร่วมมือระหว่างภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนภาคประชาชน มาร่วมกันหาแนวทางให้เหมาะสมกับท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวอีกด้วย



บันทึก

จุดศึกษาที่ 7 ศึกษาการเกิดถ้ำ ที่วัดถ้ำเสือ

พิกัด WGS 84 Z47 04 91 674 E, 08 97 997 N ระวังจังหวัดกระบี่ 4725 II

ประเด็นศึกษา – ศึกษาการเกิดถ้ำ โพรงหิน หินงอก หินย้อย

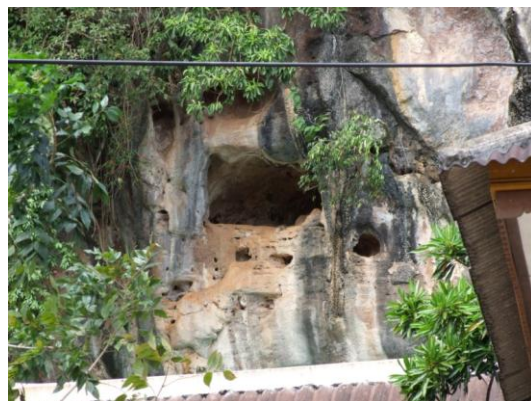
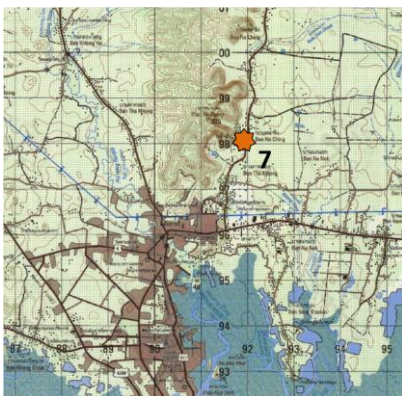
วัดถ้ำเสือ อยู่ห่างจากตัวเมืองกระบี่ประมาณ 9 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ บ้านถ้ำเสือ ตำบลกระปี่น้อย อ.เมือง จ.กระบี่ พื้นที่บริเวณวัดประมาณ 200 ไร่ ประกอบไปด้วยพื้นที่ราบ หุบเขาและยอดเขา ชื่อวัดนั้นมีข้อสันนิษฐานว่าเนื่องจากในอดีตเคยมีเสืออาศัยอยู่ และภายในถ้ำยังปรากฏหินธรรมชาติ เป็นรูปแบบของอุ้งเท้าเสือ ส่วนที่มาของวัดนี้น่าจะมาจากพระธุดงค์ที่เดินทางจาริกไปเพื่อหาสถานที่วิเวกในการปฏิบัติธรรม มาอาศัยอยู่ตามถ้ำ และมีชาวบ้านที่ศรัทธาตามมากกราบไหว้เป็นจำนวนมาก จนกลายเป็นวัดในเวลาต่อมา

หินปูน เป็นหินตะกอนเนื้อประสานชนิดหนึ่ง เกิดจากการตกผลึกทางเคมี หรือเกิดจากซากเปลือกหรือโครงร่างของสิ่งมีชีวิต เช่น เปลือกหอย ซากปะการัง สาหร่าย เป็นต้น มีสารประกอบจำพวก แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนประกอบหลัก เมื่อหินปูนถูกน้ำฝนที่มีฤทธิ์เป็นกรดคาร์บอนิกอ่อนๆ ละลายกลายเป็นโพรงเล็กๆ การละลายดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างช้าๆ แต่เป็นระยะเวลายาวนาน ทำให้ขนาดและรูปร่างของโพรงมีขนาดใหญ่ขึ้น ถึงจุดหนึ่งเมื่อเพดานของโพรงละลายมากจนกระทั่งเพดานนั้นพังลงมา ตะกอนดินที่อยู่ด้านบนเพดานโพรงก็ไหลเข้าไปในโพรง ทำให้เห็นเป็นหลุมยุบอยู่บนผิวดิน

เมื่อเกิดฝนตกลงมา น้ำ (H_2O) จะละลายแก๊สต่างๆ ที่อยู่ในอากาศตามธรรมชาติ เมื่อน้ำละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ จะทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3)

ต่อมาน้ำฝนที่มีสภาพเป็นกรดไหลไปตามภูเขาหินปูนก็จะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนต ในหินปูน และได้สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)

เมื่อสารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตไหลซึมไปตามเพดานถ้ำ น้ำจะระเหยไปเหลือแต่หินปูนเกาะจนกลายเป็นหินย้อยที่เพดานถ้ำ ถ้าสารละลายนี้หยดลงบนพื้นถ้ำ เมื่อน้ำระเหยไปจะกลายเป็นหินงอกต่อไป



บันทึก

จุดศึกษาที่ 8 ศึกษาหินแกรนิต ดินถล่ม ที่หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยเนียง

พิกัด WGS 84 Z47 04 97 109 E, 09 12 271 N ระวังบ้านคลองยา 4725 I

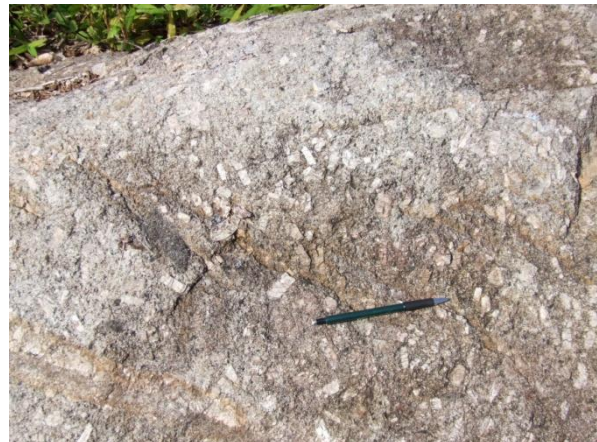
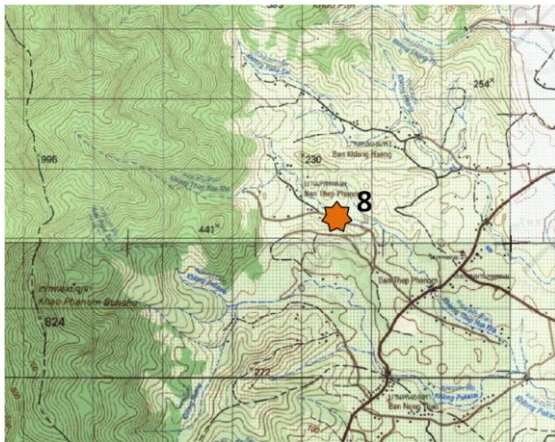
ประเด็นศึกษา – ศึกษาหินอัคนีชนิดแทรกซอน

– ศึกษาการเกิดดินถล่มที่หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยเนียง

หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยเนียง ตำบลเขาพนม อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของเทือกเขาพนม ซึ่งวางตัวในแนวประมาณเหนือ-ใต้ มียอดเขาที่สูงที่สุดที่ 1,402 เมตรเหนือระดับทะเลปานกลาง มีความลาดชันสูง

หินอัคนีเกิดจากหินหนืดได้เปลือกโลก แทรกดันขึ้นมา แล้วตกผลึกเป็นแร่ต่างๆ และเย็นตัวลงจับตัวแน่นเป็นหินแข็งที่เปลือกโลก หินอัคนีแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ หินอัคนีแทรกซอน และหินอัคนีพุ หรือหินภูเขาไฟ หินอัคนีบริเวณนี้แทรกซอน จำพวกหินแกรนิต เนื้อมาก หมายถึง ลักษณะเนื้อหินอัคนีที่มีผลึกแร่ขนาดปะปนอยู่กับผลึกแร่เล็ก ที่เป็นพื้นของหินนั้น ทำให้เห็นเป็นเนื้อมาก นอกจากนั้นยังพบหินแปลกปลอม หมายถึงเศษชิ้นของหินพวกอื่นที่ปลอมปนอยู่ในหินแกรนิต

บริเวณที่หินแกรนิตผุพังและกลายเป็นดิน หากความลาดชันของพื้นที่สูง โอกาสที่จะเกิดพิบัติภัยย่อมมีสูง ปัจจัยสำคัญที่สุดก็คือปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในบริเวณที่ลาดชันสูง และมีชั้นดินหนา ประชาชนบริเวณดังกล่าวควรระมัดระวังอย่างสูง



บันทึก

จุดศึกษาที่ 9 ศึกษาน้ำตกร้อนและการบริหารจัดการ

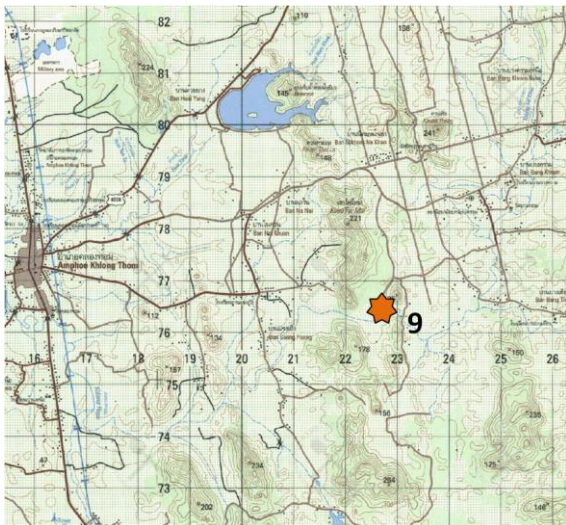
พิกัด WGS 84 Z47 05 22 823 E, 08 76 886 N ระวางอำเภอคลองท่อม 4824 IV

ประเด็นศึกษา – ศึกษาการเกิดน้ำตกร้อน

– ศึกษาการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

น้ำตกร้อนคลองท่อม ตั้งอยู่ที่บ้านบางคราม-บ้านบางเตียว อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ เป็นน้ำตกขนาดเล็ก มีความสูงประมาณ 5 เมตร และกว้างประมาณ 10 เมตร น้ำตกร้อนคลองท่อม เกิดจากน้ำผิวดินซึมลงไปใต้ดิน ไหลผ่านชั้นน้ำในระดับลึก ถึงบริเวณที่หินแกรนิตที่ยังคงมีความร้อนอยู่ จนกระทั่งน้ำใต้ดินนั้นร้อนขึ้นมากกว่าจุดเดือดของน้ำ แรงดันของไอน้ำเพิ่มขึ้น น้ำใต้ดินจึงไหลย้อนขึ้นมาสู่ผิวดิน กลายเป็นน้ำพุร้อน ขึ้นสู่ผิวดิน ไหลรวมกับลำธาร ในบางบริเวณสายน้ำมีควันลอยกรุ่น คราบหินปูนที่สะสมตัวในลักษณะชั้นๆ ลดหลั่นกัน เป็นแอ่ง ที่ให้นักท่องเที่ยวได้แช่ร้อนร้อนได้อย่างสบาย อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 42 องศาเซลเซียส

บริเวณใกล้ๆ กับน้ำตกร้อน มีการสร้างพื้นที่สำหรับแช่น้ำร้อน ที่ต่อท่อมาจากธารน้ำร้อน เตรียมไว้บริการนักท่องเที่ยวอย่างทั่วถึง นับเป็นแหล่ง Unseen Thailand ที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งจากนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ



บันทึก

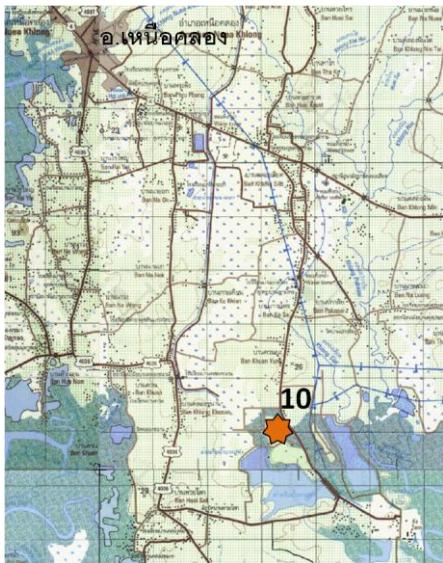
จุดศึกษาที่ 10 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์ บ้านเหนือคลอง

พิกัด WGS 84 Z47 04 91 674 E, 08 97 997 N ระวังอำเภอคลองท่อม 4824 IV

ประเด็นศึกษา – ศึกษาใช้ทรัพยากรธรณี

แอ่งกระบี่เป็นแอ่งถ่านหินที่อยู่ตอนใต้ของประเทศไทย อยู่ในพื้นที่ อ.เหนือคลอง จ.กระบี่ ห่างจาก อ.เมือง จ.กระบี่ ประมาณ 35 กิโลเมตร แอ่งกระบี่ประกอบด้วยแหล่งถ่านหินย่อยๆ จำนวน 5 แหล่ง คือ แหล่งถ่านหินคลองบางปูดำ แหล่งถ่านหินคลองโต แหล่งถ่านหินคลองบางหมา แหล่งถ่านหินคลองหวายเล็ก และแหล่งถ่านหินคลองมูนา

ปี พ.ศ.2507 การลิกไนต์ทำการเปิดเหมืองถ่านหินบริเวณแหล่งบางปูดำ เพื่อผลิตถ่านหินให้กับโรงไฟฟ้า ซึ่งมีกำลังผลิต 60 เมกกะวัตต์ พ.ศ.2512 มีการรวมหน่วยงานการไฟฟ้า 3 หน่วยงานเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย การลิกไนต์ การไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ และการไฟฟ้าอันฮี่ เป็นการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โรงไฟฟ้ากระบี่ขึ้นกับ กฟผ. ตั้งแต่นั้นมา พ.ศ.2538 โรงไฟฟ้ากระบี่ได้ปิดตัวลงเนื่องจากสภาพเก่า และปริมาณสำรองถ่านหินไม่เพียงพอต่อการพัฒนา พ.ศ.2544 กฟผ. ทำการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 300 เมกกะวัตต์ ปิดตำนานการใช้พลังงานจากถ่านหิน



บันทึก



สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0 2621 9650,
0 2621 9632 โทรสาร 0 2621 9651 <http://www.dmr.go.th>