



Academic Focus

สิงหาคม 2561

สารบัญ

บทนำ	1
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์	3
ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์	4
การประยุกต์ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์เพื่อการป้องกัน ภัยพิบัติและการบรรเทา สาธารณภัย:กรณีวนอุทยาน แห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย	5
แนวทางการบูรณาการการจัดการ ภัยพิบัติและการบรรเทา สาธารณภัยในอนาคต	9
บทสรุปและข้อเสนอแนะ จากนักศึกษา	11
บรรณานุกรม	13

เอกสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์

สำนักวิชาการ

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

<http://www.parliament.go.th/library>

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการป้องกันภัยพิบัติและ  
การบรรเทาสาธารณภัย : กรณีวนอุทยานแห่งชาติ  
ถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย

บทนำ

อุทยานแห่งชาติถือเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญสำหรับนักท่องเที่ยวที่ชื่นชอบธรรมชาติ ในแต่ละปีจะมีจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศเข้ามาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก สถิติของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พบว่าในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 มีนักท่องเที่ยวที่เข้าไปท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติ 15,996,080 คน เกือบจะเท่ากับจำนวนนักท่องเที่ยว พ.ศ. 2560 ทั้งปีที่มีจำนวน 18,786,534 คน โดยสถานที่ท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติมีทั้งส่วนที่เป็นภูเขา น้ำตก ถ้ำ และหมู่เกาะทางทะเล ในการเข้าไปท่องเที่ยวยังอุทยานแห่งชาติต่าง ๆ นั้น นักท่องเที่ยวจะต้องมีการเตรียมความพร้อมและศึกษาข้อมูลสำหรับใช้ในการท่องเที่ยว ซึ่งกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชได้มีการให้บริการข้อมูลสารสนเทศและคู่มือเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไว้

แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวนั้น มีโอกาสที่จะประสบกับอุบัติเหตุ หรือภัยพิบัติทางธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ยกตัวอย่าง กรณีนักฟุตบอลเยาวชนและผู้ฝึกสอนทีมหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต เข้าไปเที่ยวในวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2561 ปราบฏตามข่าวหนังสือพิมพ์ และสื่อต่าง ๆ ว่าทีมฟุตบอลดังกล่าวหายเข้าไปในถ้ำ พบเพียงรถจักรยาน จอดทิ้งไว้บริเวณปากถ้ำ เจ้าหน้าที่วนอุทยานฯ จึงประสานทีมกู้ภัยเพื่อทำการค้นหาแต่ไม่พบทีมฟุตบอลหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต ต่อมา นายณรงค์ศักดิ์ โอสถธนากร ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงรายในขณะนั้น

และได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ศูนย์อำนวยการร่วมค้นหาผู้สูญหายในวนอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอนอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย (ศอร.) และหน่วยงานต่าง ๆ ร่วมกันบูรณาการการทำงานเพื่อค้นหา กู้ภัย และฟื้นฟูทีมฟุตบอลหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต กลับสู่สังคมและครอบครัวอย่างเป็นปกติสุข โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการป้องกันภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัย นำมาทำการสร้างภาพ 3 มิติ จากภาพถ่ายเทียม ให้แก่หน่วยงานในการวางแผนวิเคราะห์การเข้าทำงานและตัดสินใจเข้าช่วยเหลือทีมฟุตบอลหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต ในวนอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงมีความสำคัญในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ประกอบการวางแผนการตัดสินใจและประยุกต์ใช้ในการทำงานของหน่วยงานภาครัฐในการป้องกันภัยพิบัติ การบรรเทาสาธารณภัย และแผนรับมือกรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดภัยพิบัติต่าง ๆ ขึ้นในประเทศไทย

### ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

“ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์” เกิดจากการรวมกันของคำว่า “ระบบสารสนเทศ” และ “ภูมิศาสตร์” โดยศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย (2544) นิยามไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง

อมร เพ็ชรสว่าง (2558) นิยามไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่นำมารวบรวมและจัดเก็บในระบบที่สามารถนำไปจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

สิริพร กมลธรรม (2544) นิยามไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบของการให้คำตอบเชิงพื้นที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่การรวบรวมและนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ การกำหนดเงื่อนไขสำหรับเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ หรือสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ และทำการแสดงผลซึ่งเป็นการตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้

ดร.สุรชัย รัตนเสริมพงศ์ (ม.ป.ป.) นิยามไว้ว่า ภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการรวบรวมข้อมูล กรรมวิธีข้อมูล การวิเคราะห์ การแปลตีความหมาย การประมวลผล การเผยแพร่ และการใช้ข่าวสารภูมิศาสตร์ เพื่อให้เราสามารถสร้างภาพ และเข้าใจข้อมูลเชิงพื้นที่ของโลก (geospatial data) ที่เราอาศัยอยู่ได้เป็นอย่างดี ทำให้ได้ข่าวสารที่ถูกต้อง และทันสมัย สามารถใช้ประกอบและสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ บริหารด้านสาธารณสุข และด้านการบริการเชิงธุรกิจต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ โดยเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการหรือบริหารทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม โดยเชื่อมโยงกับตำแหน่งภูมิศาสตร์บนพื้นโลก ทำให้ทราบว่าจะจุดนั้น ๆ มีสภาพทางกายภาพเป็นอย่างไร

มีองค์ประกอบของสิ่งข้างเคียงอะไรบ้าง เป็นป่าไม้หรือที่เพาะปลูก หรือแหล่งชุมชน หรือแหล่งน้ำ มีคุณภาพอย่างไร และมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาอย่างไรบ้าง สามารถสร้างภาพจำลองสามมิติให้มองเห็นภาพรวมอย่างชัดเจน เพื่อการวางแผนและติดตามประเมินผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วันชัย อรุณประภารัตน์ และละม่อม วรพุท (2548) นิยามไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรที่มีความถูกต้องแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว เป็นวิธีการจัดการข้อมูลแบบอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ทันต่อสถานการณ์ และสามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจและช่วยในการแก้ไขปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากนิยามข้างต้น สรุปสาระสำคัญได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เพื่อสนับสนุนทางเลือกการตัดสินใจในการจัดการหรือบริหารทรัพยากร โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) และเชื่อมโยงกับตำแหน่งภูมิศาสตร์บนพื้นโลก

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย (2544) พบว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ซอฟต์แวร์ ประกอบไปด้วย ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งานกับโปรแกรมที่ใช้จัดการข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และมีความสามารถในการนำเข้า แก้ไข แปลงรูปแบบข้อมูล แสดงผลลัพธ์ของข้อมูล
2. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน
3. วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือ วิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้งาน
4. ข้อมูล คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแล จากระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)
5. บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ซึ่งบุคลากรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด
6. เครือข่ายความร่วมมือ คือ การสร้างความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความทันสมัย ประหยัดงบประมาณ ไม่ซ้ำซ้อนกัน

### ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

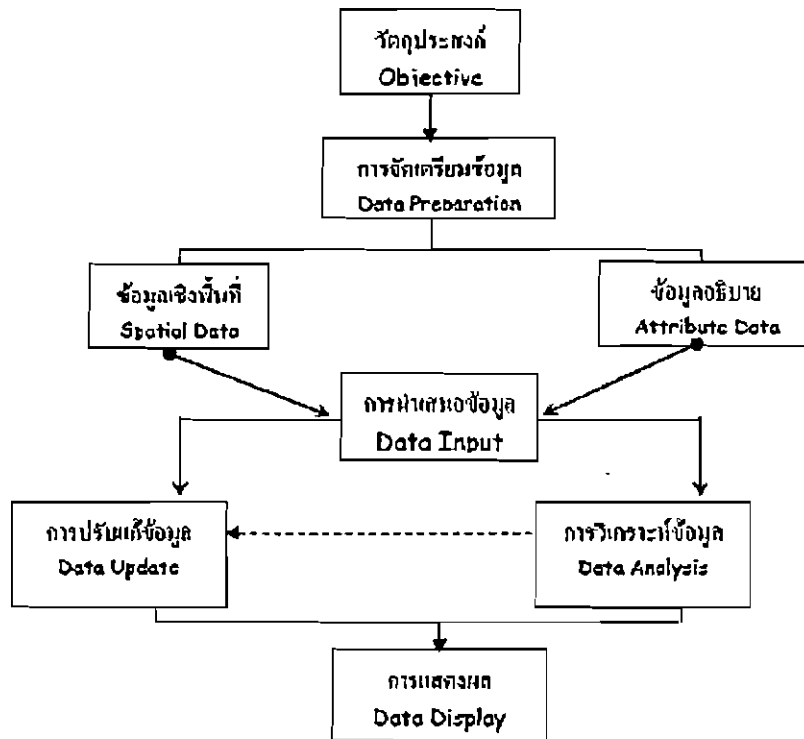
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute data) จึงมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และตอบคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ได้หลายประการ มีบทบาทและสามารถช่วยในการบริหารงานได้ดังนี้ (ไพรัตน์ ศักดิ์พิสุทธิพงศ์, 2554)

1. สามารถบอกรายละเอียดของตำแหน่งที่ต้องการทราบได้ (Location)
2. สามารถบอกตำแหน่งของสิ่งที่ต้องการทราบได้
3. สามารถบอกแนวโน้มหรือคาดการณ์ในระยะเวลาช่วงที่กำหนดได้ (Trends)
4. สามารถบอกความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ (Patterns)
5. สามารถสร้างแบบจำลองที่เกิดจากการคาดการณ์ได้ (Modeling)

นอกจากนี้ ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย (2544) ได้กล่าวถึง การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ทำให้สามารถวิเคราะห์และตอบคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ แบ่งออกได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. ทราบได้ว่า มีอะไรอยู่ที่ไหน
2. สิ่งที่ยากทราบอยู่ที่ไหน
3. ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา มีอะไรเปลี่ยนแปลงบ้าง
4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้านพื้นที่เป็นอย่างไร
5. การคาดการณ์ว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น

จึงเห็นได้ถึงประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการป้องกันภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัย โดยขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสำคัญที่จะนำไปสู่การแสดงผลที่จะนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจของผู้บริหารและปฏิบัติงาน ซึ่งจะต้องใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute data) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: เอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์. (น. 11.), โดย ไพรัตน์ ศักดิ์พิสุทธิพงศ์, 2554.

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการป้องกันภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัย : กรณีวนอุทยานแห่งชาติ ถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย

จากข้อมูลของสำนักอุทยานแห่งชาติ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ให้รายละเอียดข้อมูลกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

ลักษณะภูมิประเทศ

วนอุทยานแห่งชาติถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่า ดอยนางนอน ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย มีเนื้อที่ประมาณ 5,000 ไร่ กรมป่าไม้ได้ประกาศจัดตั้งเป็นวนอุทยานเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2529 เป็นภูเขาขนาดใหญ่หลายลูกติดต่อกันสลับซับซ้อน สูงโดยเฉลี่ยประมาณ 779 เมตร โดยลาดชันมาทางทิศตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อดังนี้ (สำนักอุทยานแห่งชาติ, 2561)

ทิศเหนือ จดตอยจ้องและห้วยน้ำจ้อง

ทิศใต้ จดตอยผู้เฒ่าและลำห้วยน้ำค่าง

ทิศตะวันออก จดบริเวณพื้นที่ราบที่อยู่ข้าง ๆ ภูเขาทั้งหมด

ทิศตะวันตก จดภูเขาลูกใหญ่ซึ่งทอดมาจากชายแดนพม่า

### ลักษณะปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพ

ถ้ำหลวง เป็นถ้ำหินปูนขนาดใหญ่มีสภาพธรณีวิทยาถ้ำประกอบไปด้วยชั้นหินปูน และหินอ่อน (Marble) สีเทาถึงเทาดำ มีซากบรรพชีวิน (Fossil) สลับด้วยหินดินดาน (Shale) สีเทา และมีสภาพธรณีวิทยาภายในถ้ำ พบแร่แคลไซต์ (calcite) ได้แก่ หินย้อย หินงอก เสาหิน ม่านเบคอน ผล็กแร่แปรงล่างขวด หลอดโซดา และตะกอนภายในถ้ำ ได้แก่ เศษหินถล่มจากหินน้ำไหล และหินปูน ตะกอนดินเหนียว หาดทราย พบหลักฐานที่แสดงถึงวิวัฒนาการของถ้ำจำนวนมาก เช่น รอยการไหลของน้ำเป็นริ้วคลื่นปัจจุบัน (Ripple Mark) ระดับพื้นถ้ำเก่า หินถล่มขนาดเล็ก และใหญ่จำนวนมาก รอยแตกแบบมีแรงดึง (Tension Crack) นอกจากนี้ยังพบรอยระดับน้ำ หลุมยุบ และโพรงบริเวณเพดานถ้ำ (Anastomosis) และการแตกออกของผนัง

### ลักษณะปัจจัยแวดล้อมทางชีวภาพ

สภาพป่าเป็นป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ สัก เต็ง รัง เหียง พลวง ประดู่ มะค่า ตะเคียน ยอป่า และมีไม้ไผ่ขึ้นตลอดทางตามแนวลำห้วยและลำธาร

สัตว์ป่าที่พบได้แก่ ช้าง เสือดำ กวาง อีเก้ง หมูป่า อีเห็น กระรอก นกกระยาง นกกระจิบ ฟังพอน กระต่ายป่า ค้างคาว นกกระเจี๊ยบจุดดำ เป็นต้น

### การบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมของชุมชน

#### 1. แผนการพัฒนาและบริหารจัดการถ้ำ

ถ้ำหลวง อยู่ในการดูแลของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ค่อนข้างน้อย หากมีคณะนักเรียนหรือผู้มาเยือนเป็นกลุ่มใหญ่ จะมีการประสานไปทางชาวบ้าน เพื่อช่วยมาทำหน้าที่ไกด์ ท้องถิ่น และหากนักท่องเที่ยวมีความประสงค์จะเดินเที่ยวเอง ทางเจ้าหน้าที่ก็อนุญาต ทั้งนี้ยังไม่มีแผนพัฒนา และบริหารจัดการถ้ำ

#### 2. การมีส่วนร่วมของชุมชน

หากคณะนักท่องเที่ยวต้องการเข้าพื้นที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน เจ้าหน้าที่วนอุทยานฯ จะต้องติดต่อชาวบ้านในพื้นที่เพื่อนำเที่ยว

#### 3. สถิตินักท่องเที่ยว

เนื่องจากทางวนอุทยานฯ รวบรวมสถิตินักท่องเที่ยวเป็นจำนวนรวม มิได้แยกว่านักท่องเที่ยวมาที่ถ้ำหลวง หรือไปที่ขุนน้ำนางนอน แต่จากการที่เจ้าหน้าที่แจ้งว่า ในช่วงฤดูฝนพื้นที่ถ้ำถูกปิด จึงคาดการณ์ได้ว่าจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะมาที่ถ้ำหลวง จะมาในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนเมษายน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

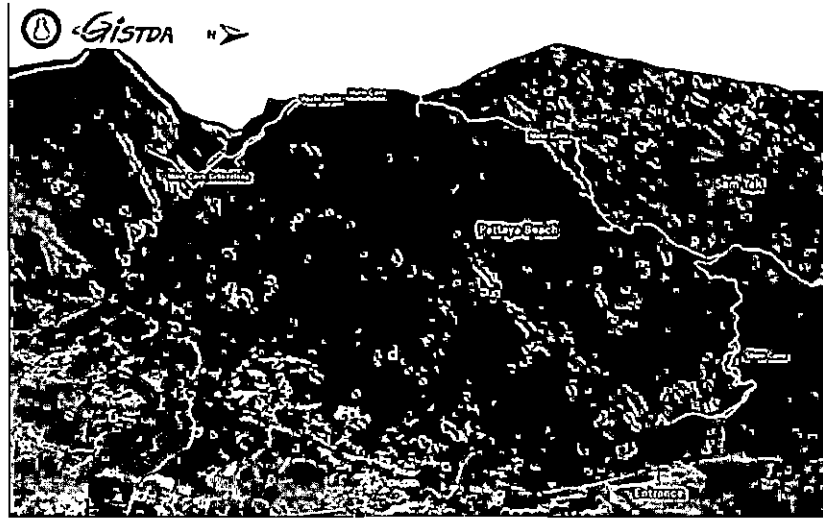
เหตุการณ์ภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัย กรณีนักเรียนพร้อมโค้ชหายเข้าไปในถ้ำที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย จำนวน 13 ราย

ข้อมูลจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย (2561) รายงานเหตุการณ์นักท่องเที่ยวพลัดหลงภายในวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ช่วงวันที่ 23 มิถุนายน 2561 ถึง วันที่ 10 กรกฎาคม 2561 สรุปได้ดังนี้

เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2561 เวลาประมาณ 15.00 นาฬิกา เจ้าหน้าที่วนอุทยานถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน สังเกตมองเห็นรถจักรยาน 11 คันจอดอยู่บริเวณทางเข้าปากทางถ้ำหลวงฯ จึงได้เข้าไปตรวจสอบและได้รับแจ้งเหตุจากผู้ปกครองว่าเกิดเหตุกลุ่มนักฟุตบอลทีมหมูป่าอะคาเดมี ได้เข้าไปเที่ยวภายในถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน เขตวนอุทยานถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย แล้วพลัดหลงยังไม่สามารถเดินทางออกมาจากถ้ำได้ จำนวน 13 คน ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้ระดมกำลังและประสานหน่วยกู้ภัยเพื่อดำเนินการค้นหา แต่ไม่พบกลุ่มนักท่องเที่ยวดังกล่าว และในระหว่างวันที่ 23 มิถุนายน 2561 ถึง วันที่ 10 กรกฎาคม 2561 นั้น นายณรงค์ศักดิ์ โอสถธนากร ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงรายในขณะนั้น ได้จัดตั้งศูนย์บัญชาการส่วนหน้าร่วมเพื่อบัญชาการเหตุการณ์ในพื้นที่ และประกาศเขตพื้นที่ประสบสาธารณภัย และประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน ในพื้นที่หมู่ 11 ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ขึ้นเพื่อค้นหา กู้ภัย และฟื้นฟูทีมฟุตบอลหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต กลับสู่สังคมและครอบครัว อย่างเป็นปกติสุข จากการทำงานร่วมกันกับหน่วยงาน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ประสบความสำเร็จในการค้นหาจนพบนักฟุตบอลทีมหมูป่าอะคาเดมี เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2561 เวลา 22.30 นาฬิกา โดยผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงรายในขณะนั้น แถลงข่าวว่า ได้พบผู้สูญหายทั้ง 13 ชีวิตแล้ว อยู่ระหว่างเคลื่อนย้ายออกจากถ้ำ จนกระทั่งสามารถปฏิบัติการช่วยเหลือออกมาได้ครบทั้ง 13 ชีวิต เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2561 เวลาประมาณ 21.30 นาฬิกา และเข้าสู่การฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจเพื่อกลับสู่ครอบครัว และสังคมในลำดับถัดไป จากเหตุการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งกระบวนการสำคัญได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ค้นหา
2. กู้ภัย
3. ฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจ

ในกระบวนการค้นหาและกู้ภัยนั้น มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อทำประกอบการวางแผน และการตัดสินใจ โดย “สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)” (2561) จัดทำภาพสามมิติของถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอนเป็นแบบจำลองของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย จากการนำข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูงมาประมวลผลรวมกับข้อมูลด้านอื่น ๆ เช่น ข้อมูลชั้นความสูงของพื้นที่ และข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ นำมาแสดงผลเป็นภาพสามมิติ เพื่อช่วยให้ข้อมูลในภาพรวมของพื้นที่นั้น ๆ สามารถเห็นมุมมองได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำมาสร้างแบบจำลองทางเลือกเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เช่น ทางเลือกในการขุดเจาะสำรวจ ทางเลือกในการประเมินสถานการณ์ ในกรณีนี้สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ได้ทำการจัดทำภาพสามมิติเพื่อใช้ประเมินจุดที่ต้องการสำรวจ ดังภาพที่ 2 แบบจำลองของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน 1



ภาพที่ 2 แบบจำลองของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน 1

ที่มา: ศึกษาภาพสามมิติของถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2561.

นางศิริลักษณ์ พฤกษ์ปิติกุล รักษาการผู้อำนวยการสำนักประยุกต์และบริการภูมิสารสนเทศ ได้อธิบายการนำข้อมูลภาพสามมิติ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง ดังนี้

1. เพื่อใช้ในการประเมินหาจุดที่ต้องการสำรวจ ในการหาช่องทางเข้าถ้ำเพิ่มเติม
2. เพื่อนำไปใช้งานในพื้นที่จริงซึ่งอินเทอร์เน็ตเข้าถึงได้ยาก

ภาพสามมิตินี้จะมีส่วนช่วยในการกิจการค้นหา 13 ชีวิตที่ยังคงติดอยู่ในถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน ซึ่งข้อมูลที่ได้มาทำเป็นแบบจำลองที่สามารถหมุนดูได้รอบ ดังภาพที่ 3 แบบจำลองของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน 2



ภาพที่ 3 แบบจำลองของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน 2

ที่มา: ศึกษาภาพสามมิติของถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2561.



จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ถึงความสำคัญและประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสำรวจเพื่อทำการค้นหาและกักกันภัยพิบัติและประยุกต์ใช้ในการบรรเทาสาธารณภัยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการบูรณาการการจัดการภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัยในอนาคตและเพื่อเตรียมการจัดการองค์ความรู้ในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

แนวทางการบูรณาการการจัดการภัยพิบัติและการบรรเทาสาธารณภัยในอนาคต

พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 ได้ให้ความหมายของคำว่า “สาธารณภัย” ดังนี้

“สาธารณภัย” หมายความว่า อัคคีภัย วัตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดสัตว์ โรคระบาดสัตว์น้ำ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่น ๆ อันมีผลกระทบต่อสาธารณสุข ไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุ หรือเหตุอื่นใด ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชน หรือของรัฐ และให้หมายความรวมถึงภัยทางอากาศ และการก่อวินาศกรรมด้วย

ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยเงินอุดหนุนราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน พ.ศ. 2556 ได้ให้ความหมายของคำว่า “ภัยพิบัติ” ดังนี้

“ภัยพิบัติ” หมายความว่า สาธารณภัยอันได้แก่ อัคคีภัย วัตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง ภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง ภัยจากลูกเห็บ ภัยอันเกิดจากไฟฟ้า ภัยที่เกิดจากโรคหรือการระบาดของแมลงหรือศัตรูพืชทุกชนิด อากาศหนาวจัดผิดปกติ ภัยสงคราม และภัยอันเนื่องมาจากการกระทำของผู้ก่อการร้าย กองกำลังจากนอกประเทศ ตลอดจนภัยอื่น ๆ ไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติ หรือมีบุคคลหรือสัตว์ทำให้เกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชน หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชน

จากนิยามดังกล่าวข้างต้น กรณีนักเรียนพร้อมโค้ชหายเข้าไปในถ้ำที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย จำนวน 13 ราย จึงถือเป็นเหตุการณ์ภัยพิบัติ เป็นบทเรียนสำคัญของประเทศไทยและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะต้องเตรียมการจัดการองค์ความรู้ในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

ผศ.ดร.สมบัติ อยู่เมือง หัวหน้าศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561) ได้บรรยายเกี่ยวกับองค์ความรู้สากลเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติอย่างยั่งยืนและสมดุลด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศและแบบจำลองเชิงพื้นที่ และได้กล่าวถึงแนวทางในการบริหารจัดการภัยพิบัติไว้ดังนี้

การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ ประกอบด้วย

1. การประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ
2. การพัฒนาและติดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า
3. การพัฒนาเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยง
4. การเพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานท้องถิ่นในการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ
5. การบูรณาการประเด็นทางด้านการบริหารจัดการและการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติลงใน

ระบบการวางแผนของประเทศ

6. โครงสร้างการบริหารจัดการภัยพิบัติและกฎหมายแห่งชาติในการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ เช่น คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ (กปภ.ช.) ตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550

7. การกำหนดบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. การจัดสรรทรัพยากร เช่น อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้แก่ เสื้อชูชีพ เครื่องสูบน้ำ ถังดับเพลิง ไฟฉาย วิทยุสื่อสาร เชือก เสื้อสะท้อนแสง ป้ายจราจร เป็นต้น

การเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติ ประกอบด้วย

1. การดำเนินการวิจัยในการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ
2. การดำเนินการหารือและสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
3. การดำเนินการกิจกรรมทางด้านการเสริมสร้างศักยภาพ
4. การพัฒนาและทบทวนแผนฉุกเฉิน
5. การพัฒนาสื่อทางด้านสื่อสาร สารสนเทศ และการศึกษา
6. การพัฒนาสารสนเทศและการสร้างฐานข้อมูล
7. การพัฒนาหลักสูตรในโรงเรียนให้มีการเรียนการสอนด้านการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ
8. กระบวนการและขั้นตอนในการสื่อสารขณะเกิดภัยพิบัติ

การตอบสนองต่อภัยพิบัติ ประกอบด้วย

1. การจัดตั้งกลไกทางด้านสถาบันในการตอบสนองต่อภัยพิบัติ
2. ปรับปรุงทักษะในการค้นหา ภัยและปฏิบัติการซ่อมแซม ฟื้นฟู

การฟื้นฟูสภาพหลังภัยพิบัติ ประกอบด้วย

1. การบูรณาการการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติในแผนพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

2. การประเมินความเสียหายหลังจากเกิดภัยพิบัติ
3. การบูรณาการของการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติเข้ากับกระบวนการในการฟื้นฟูสภาพ

หลังภัยพิบัติ

4. การผสมผสานการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติขององค์ประกอบในการวางแผนและการจัดการการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

## บทสรุปและข้อเสนอแนะของผู้ศึกษา

ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายให้ประเทศไทยปรับเปลี่ยนไปสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล ซึ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้บริหารจัดการข้อมูลของภาครัฐ ทำให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถบูรณาการการทำงานและเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในกรณีนักเรียนพร้อมโค้ชหายเข้าไปในถ้ำที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัดเชียงราย จำนวน 13 ชีวิต นั้น เป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นก่อให้เกิด อันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชน หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งเห็นได้ว่าประเทศไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่มีมีการสำรวจข้อมูลลักษณะทางภูมิศาสตร์ของวนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน หรืออาจรวมถึงแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ที่สำคัญของประเทศไทยไว้อย่างละเอียดเพียงพอในการนำมาใช้วิเคราะห์เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือเกิดภัยพิบัติขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำฐานข้อมูลไว้โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อทำการสำรวจ กู้ภัย หรือใช้ในการวางแผนเพื่อตัดสินใจทางเลือกต่าง ๆ โดยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เพื่อทำการสนับสนุนทางเลือกการตัดสินใจในการจัดการหรือบริหารทรัพยากร โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) และเชื่อมโยงกับตำแหน่งภูมิศาสตร์บนพื้นโลก และได้เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้งานได้ ในกรณีเกิดภัยพิบัติขึ้น

นอกจากนี้ประเทศไทยควรมีการเตรียมการและจัดทำแผนรับมือภัยพิบัติ หรือควรมีการจัดตั้งศูนย์ป้องกันภัยพิบัติแห่งชาติ โดยสามารถบูรณาการหรือนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสำรวจ กู้ภัย หากเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง ภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง เป็นต้น ตลอดจนภัยอื่น ๆ ไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติ หรือมีบุคคลหรือสัตว์ทำให้เกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตและร่างกายของประชาชน หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชน

โดยผู้ศึกษาเห็นด้วยกับแนวคิดของ ผศ.ดร.สมบัติ อยู่เมือง หัวหน้าศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการแบ่งขั้นตอนการบริหารจัดการภัยพิบัติไว้ 4 ขั้นตอน กล่าวคือ

1. การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ
2. การเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติ
3. การตอบสนองต่อภัยพิบัติ
4. การฟื้นฟูสภาพหลังภัยพิบัติ

จากขั้นตอนดังกล่าว จะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาเป็นแนวคิดในการวางแผนบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อประชาชน ทั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะจากการศึกษา ดังนี้

1. ควรมีการจัดตั้งศูนย์ป้องกันภัยพิบัติแห่งชาติ เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการเตือนภัย เตรียมการป้องกัน รับมือ และกู้ภัย หากเกิดภัยพิบัติและสาธารณภัยขึ้นในอนาคต ซึ่งจะแตกต่างจากศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ ซึ่งทำหน้าที่เฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าให้แก่ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดทำแผนกรณีฉุกเฉิน เพื่อเตรียมการรับมือสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

3. ควรถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติและสาธารณภัยและการรับมือกับภัยพิบัติให้กับประชาชนอย่างทั่วถึงและเข้าใจได้ง่าย

4. ควรสนับสนุนให้มีการจัดทำฐานข้อมูลสถานที่สำคัญไว้โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจต่าง ๆ

5. ควรใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการของหน่วยงานภาครัฐ เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการบริการด้านเทคโนโลยีดิจิทัลต่อประชาชน การเตรียมบุคลากรด้านเทคโนโลยีดิจิทัลให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน บูรณาการข้อมูลสารสนเทศระหว่างหน่วยงานเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการของภาครัฐ เป็นต้น

จัดทำโดย

นายนรากร นันทไตรภพ

กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ

โทร. 0 2244 2070

โทรสาร 0 2244 2058

Email : [sapagroup3@gmail.com](mailto:sapagroup3@gmail.com)

## บรรณานุกรม

- กรมประชาสัมพันธ์. (2561). รายงานกรณีมีผู้พลัดหลงที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน จังหวัด เชียงราย. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561 จาก  
[http://www.asean thai.net/ewt\\_news.php?nid=8352&filename=index](http://www.asean thai.net/ewt_news.php?nid=8352&filename=index)
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2560). สถิตินักท่องเที่ยวที่เข้าไปอุทยานแห่งชาติ ปังบประมาณ พ.ศ. 2560. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561 จาก  
<http://portal.dnp.go.th/DNP/FileSystem/download?uuid=75c8830b-2a84-4b8e-ad23-291717dfaefe.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2561). วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561 จาก [http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA\\_CODE=4022](http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=4022)
- \_\_\_\_\_. (2561). สถิตินักท่องเที่ยวที่เข้าไปอุทยานแห่งชาติ ปังบประมาณ พ.ศ. 2561. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561 จาก  
<http://portal.dnp.go.th/DNP/FileSystem/download?uuid=6a5a7ec0-1aaa-4db9-8d48-01adec8d5d48.pdf>
- สมบัติ อยู่เมือง. (2561). แนวทางการบริหารจัดการธรณีพิบัติภัยจากกรณีศึกษา ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน เพื่อลดผลกระทบในอนาคต. สืบค้น 13 กรกฎาคม 2561 จาก  
[http://www.gisthai.org/v2/downloads/Lesson%20Learn%20Cave\\_ChiangRai-%20Dr%20Sombat%20Yumuang%206-7-2561.pdf](http://www.gisthai.org/v2/downloads/Lesson%20Learn%20Cave_ChiangRai-%20Dr%20Sombat%20Yumuang%206-7-2561.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2561). องค์ความรู้สากลเพื่อการบริหารจัดการพิบัติภัยธรรมชาติอย่างยั่งยืนและสมดุล ด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศและแบบจำลองเชิงพื้นที่. สืบค้น 24 กรกฎาคม 2561 จาก  
<http://www.gisthai.org/v2/downloads/Past%20and%20present%20are%20the%20keys%20for%20our%20geology%20future%20-%20Dr%20Sombat%20Yumuang%2023-7-2561.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2550). พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550. สืบค้น 24 กรกฎาคม 2561 จาก  
<http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%BB46/%BB46-20-2550-a0001.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสาร. (2556). ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยเงินทดรองราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน พ.ศ. 2556. สืบค้น 24 กรกฎาคม 2561 จาก  
<http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER2/DRAWER079/GENERAL/DATA0000/0000007.PDF>

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2561). ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน-เชียงราย.

สืบค้น 10 กรกฎาคม 2561 จาก

[http://www.onep.go.th/thailandnaturalsites/resourcedetail.php?geo\\_code=CR1&resourcecode=5](http://www.onep.go.th/thailandnaturalsites/resourcedetail.php?geo_code=CR1&resourcecode=5)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2561). ศึกษาภาพสามมิติของถ้ำ

หลวง-ขุนน้ำนางนอน. สืบค้น 23 กรกฎาคม 2561 จาก <http://www.gistda.or.th/main/th/node/2549>

สำนักอุทยานแห่งชาติ. (2561). ถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน. สืบค้น 17 กรกฎาคม 2561 จาก

[http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA\\_CODE=4022](http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=4022)

สิริพร กมลธรรม. (2544). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น. สืบค้น 12 กรกฎาคม 2561 จาก

[http://www.dit.go.th/FILE/CONTENT\\_FILE/255909151616187298348.pdf](http://www.dit.go.th/FILE/CONTENT_FILE/255909151616187298348.pdf)

สุรัชย์ รัตนเสริมพงศ์. (มปป). ความก้าวหน้าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ. สืบค้น 12 กรกฎาคม 2561 จาก

[http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis\\_km14/gis\\_km14\(43\).pdf](http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis_km14/gis_km14(43).pdf)

ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. (2544). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.

สืบค้น 12 กรกฎาคม 2561 จาก [http://www.gisthai.org/download/Intro\\_GIS.pdf](http://www.gisthai.org/download/Intro_GIS.pdf)

อมร เพ็ชรสว่าง. (2558). องค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ. สืบค้น 11 กรกฎาคม 2561 จาก

<http://www.gistda.or.th/main/th/node/817>