

**แบบการเสนอผลงาน
(ระดับชำนาญการ และระดับชำนาญการพิเศษ)**

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมินนางวัลยา..บุตรดี.....

ตำแหน่งปัจจุบันนักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ.....

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน ทำหน้าที่หัวหน้าฝ่ายภูมิสารสนเทศต้นน้ำ ส่วนประเมินทรัพยากรต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ มีหน้าที่รับผิดชอบ สำรวจ รวบรวม จัดทำ และปรับปรุงฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศต้นน้ำ รวมทั้งวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลภูมิสารสนเทศต้นน้ำ

ตำแหน่งที่จะแต่งตั้งนักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ.....

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง ในฐานะผู้ปฏิบัติงานต้องมีประสบการณ์ ใช้ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญงานสูงมากในด้านวิชาการป่าไม้ ปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่ยากมาก และในฐานะหัวหน้างาน ต้องกำกับ แนะนำ ตรวจสอบการปฏิบัติงานของผู้ร่วมปฏิบัติงาน โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญงานสูงมากในด้านวิชาการป่าไม้ ปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่ยากมาก

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. เรื่อง การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (ลุ่มน้ำปิง)

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๑. พื้นที่ลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ หมายถึง หน่วยของพื้นที่หนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดความต้องการของแต่ละบุคคล และประเภทของการศึกษา (เกษม จันทรแก้ว, ๒๕๓๙) และยังหมายถึง หน่วยของพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ เป็นพื้นที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้น ๆ เมื่อฝนตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำ น้ำจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อย ๆ แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ และรวมกันออกสู่แม่น้ำสายหลัก จนไหลออกปากน้ำ (Outlet) ในที่สุด (ส่วนอนุรักษ์ต้นน้ำ, ๒๕๓๖)

พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๑ ได้ระบุไว้ในมาตรา ๔ ว่า “ลุ่มน้ำ” หมายถึง บริเวณพื้นที่ซึ่งครอบคลุมลำน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งที่รวมน้ำให้ไหลลงสู่ลำน้ำ ตามพระราชกฤษฎีกา ซึ่งในพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๔ ลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔ ได้กำหนดให้ประเทศไทยมี ๒๒ ลุ่มน้ำหลัก ๓๕๓ ลุ่มน้ำสาขา และมีหมู่เกาะต่าง ๆ ของแต่ละลุ่มน้ำหลักอีกจำนวน ๖ หมู่เกาะ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ขอบเขตของลุ่มน้ำนั้นจะกำหนดอย่างไร ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำจึงได้กำหนดให้ “ลุ่มน้ำขนาดเล็ก” หมายถึง ลุ่มน้ำที่มีขนาดพื้นที่ประมาณ ๒๕ - ๑๐๐ ตร.กม. ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมต่อการบริหารจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ เนื่องจากแต่ละลุ่มน้ำจะมีลักษณะทางด้านโครงสร้างและหน้าที่ต่างกันออกไป ด้านสังคม - เศรษฐกิจ

รวมทั้งการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างออกไป โดยองค์ประกอบเหล่านี้ใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานภาพลุ่มน้ำนั้น ๆ ว่ามีสภาพเป็นอย่างไร เพื่อวางแผน กำหนดแนวทางการดำเนินงาน และแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ รวมทั้งกำหนดกิจกรรมอนุรักษ์ฟื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

๒. การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ

วิธีการกำหนดขอบเขตของลุ่มน้ำ สามารถกำหนดขอบเขตได้ ๓ ลักษณะ คือ กำหนดโดยใช้ลักษณะภูมิประเทศ กำหนดโดยใช้สิ่งก่อสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น และกำหนดโดยใช้ลักษณะอื่น ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

๑) กำหนดโดยใช้ลักษณะภูมิประเทศ เป็นการใช้เส้นแบ่งลุ่มน้ำตามธรรมชาติ คือ เส้นสันปันน้ำหรือสันเขา เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นภูเขาสลับซับซ้อน สำหรับพื้นที่ราบจะกำหนดลำบาก ดังนั้นการดำเนินการจัดการลุ่มน้ำในพื้นที่ จึงนิยมกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำโดยอาศัยเส้นสันปันน้ำ จะทำให้ง่ายต่อการศึกษา การเก็บข้อมูลต่าง ๆ

๒) กำหนดโดยสิ่งก่อสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน คูน้ำ รั้ว เป็นวิธีการแบ่งที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ราบที่มีการแสดงอาณาเขต

๓) กำหนดโดยใช้ลักษณะอื่น ๆ เป็นการกำหนดเขตโดยกำหนดบริเวณลงไป เช่น สนามหญ้าหรือสนามฟุตบอล การกำหนดในลักษณะนี้อาจทราบผลของการจัดการลุ่มน้ำไม่ดี เพราะจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับน้ำทั้งด้านปริมาณคุณภาพได้ยาก

๓. การกำหนดสถานภาพลุ่มน้ำ

สถานภาพลุ่มน้ำ (Watershed Status) หมายถึง สภาพการคงอยู่ของโครงสร้าง (Structure) และหน้าที่/การทำงาน (function) ของทุกสิ่งภายในระบบลุ่มน้ำ รวมทั้งระบบที่บ่งบอกถึงความสมบูรณ์ ความเสื่อมโทรม และความแข็งแกร่ง โดยมีสาเหตุของการเกิดสภาพเช่นนั้นอย่างเป็นรูปธรรม หรือกล่าวได้ว่าสถานภาพของระบบลุ่มน้ำ คือ สภาพนั้น ๆ ที่ได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์แล้ว พบว่า โครงสร้าง/องค์ประกอบของระบบมีการเปลี่ยนแปลง (เพิ่มหรือลด) เกี่ยวกับชนิด/ความหลากหลายชนิด (Species Diversity) ปริมาณแต่ละชนิด สัดส่วนระหว่างชนิด และการกระจายของแต่ละชนิดเป็นไปตามธรรมชาติหรือผิดไปจากธรรมชาติอย่างไร ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการไม่ทำหน้าที่/การทำงานของระบบที่เคยเป็นมา ซึ่งหากวิเคราะห์แล้วว่าสรรพสิ่งในระบบและตัวระบบเองนั้น เกิดการเปลี่ยนไปจากธรรมชาติหรือค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อม จนทำให้การทำงาน/หน้าที่ของระบบบกพร่องหรือมีประสิทธิภาพด้อยลงไปแล้ว ระบบจะอยู่ในสภาวะใด เช่น สมบูรณ์หรือวิกฤต เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพของลุ่มน้ำว่าอยู่ในสภาวะหรือสถานภาพใดจึงได้มีการประเมินสถานภาพของระบบลุ่มน้ำ โดยประยุกต์องค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยาเป็นพื้นฐานเพื่อดูโครงสร้าง/องค์ประกอบและการทำงาน/หน้าที่ของระบบลุ่มน้ำ ความสมดุลทางด้านชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายของสรรพสิ่งภายในระบบลุ่มน้ำ ซึ่งจะส่งผลไปยังการทำงาน/หน้าที่ที่สมบูรณ์ของระบบลุ่มน้ำ (เกษม, ๒๕๕๑)

สามัคคี (๒๕๔๙) ได้จำแนกสถานภาพลุ่มน้ำออกเป็น ๔ ระดับ ดังนี้

๑) สถานภาพสมดุล (Nature stage) คือ ลุ่มน้ำที่มีองค์ประกอบ/โครงสร้าง (Structure) ทั้งชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายของทรัพยากรต่าง ๆ อยู่ในภาวะธรรมชาติและสามารถทำหน้าที่ (Function) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ให้ผลผลิตน้ำ (Water yield) ที่ดีในทุก ๆ ด้าน

๒) สถานภาพเตือนภัย (Warning stage) คือ ลุ่มน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ/โครงสร้างไปจากเดิมเล็กน้อย แต่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในระยะสั้น จึงสามารถฟื้นคืนสภาพธรรมชาติเดิมได้ในเวลาไม่นาน ระบบยังสามารถทำหน้าที่ได้เป็นปกติ แต่มีผลทำให้ดินพังทลายมากขึ้น และมีผลต่อคุณภาพน้ำในบางช่วงเวลา เป็นต้น

๓) สถานภาพเสี่ยงภัย (Risky stage) คือ ลุ่มน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ/โครงสร้างไปจากเดิมมาก จำเป็นต้องใช้เวลาในการฟื้นคืนสภาพของทรัพยากร ทำให้ระบบไม่สามารถทำหน้าที่ได้เป็นปกติและมีผลทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาคุณภาพน้ำ เป็นต้น ตลอดจนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของน้ำท่าในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทำให้เกิดน้ำท่วม หรือภัยแล้งได้

๔) สถานภาพวิกฤต (Critical stage) คือ ลุ่มน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบไปจากเดิมมากจนไม่สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยจึงจะสามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ และต้องใช้เวลาอย่างมาก ทำให้ระบบลุ่มน้ำไม่สามารถทำหน้าที่ให้ผลผลิตน้ำได้เป็นปกติ และอาจก่อให้เกิดภัยธรรมชาติอย่างรุนแรง เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง และดินถล่มเป็นประจำ

ดังนั้น การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำจึงเป็นการวิเคราะห์ลุ่มน้ำใดลุ่มน้ำหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางด้านโครงสร้างและหน้าที่ ด้านสังคม - เศรษฐกิจ รวมทั้งการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างออกไป โดยองค์ประกอบเหล่านี้ใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานภาพของลุ่มน้ำนั้น ๆ ว่ามีสภาพอย่างไร เพื่อวางแผน และกำหนดแนวทางการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ รวมทั้งกำหนดกิจกรรมการอนุรักษ์ฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

๔. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (๒๕๕๖) ให้คำจำกัดความไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่นำมารวบรวม และจัดเก็บในระบบที่สามารถนำไปจัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งจะทำให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS data analysis) เป็นการนำหลักการหรือวิธีการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูล ให้สามารถนำไปผสมผสานกับข้อมูลอื่น ๆ ในกระบวนการของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ต้องการได้ดียิ่งขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มี ๓ รูปแบบคือ

๑) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

๒) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย

๓) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย

การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ และเป็นพื้นฐานทั่วไปในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลักการคือ การนำข้อมูลที่มีอยู่เข้ามารวมกันจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายเพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา (Decision marking) โดยทั่วไปในการซ้อนทับนั้น ข้อมูลแต่ละตัวจะถูกยึดอยู่ด้วยจุดพิกัด x,y เดียวกัน ส่วนข้อมูลเชิงบรรยายจะถูกสร้างขึ้นใหม่หลังจากทำการซ้อนทับแล้วในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๕. กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ได้ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ.๑๙๗๐ โดย Thomas L Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา Saaty ได้จบการศึกษา ระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นแนวทางของ AHP จึงมีรูปแบบแนวคิดศาสตร์เป็นหลัก กล่าวคือ การแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในเชิงปริมาณมาพิจารณาในเชิงปริมาณ โดยการกำหนดมาตราส่วนในการพิจารณา เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้แบบมีเหตุผลโดยการกำหนดเป้าหมาย และโครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณา ออกมาเป็นแผนภูมิลำดับขั้น (Hierarchy) ตามลำดับขั้นของเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์ รองตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้น ๆ จนถึงทางเลือก (Alternative) ซึ่งทำให้ผู้พิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบ ของปัญหาโดยรวม และเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุกปัจจัยที่พิจารณาทำให้ผลการตัดสินใจ มีความถูกต้องรัดกุมมากขึ้น (อภิชาติ โสภางค์, ๒๕๕๒)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ นั่นคือการตัดสินใจเลือกทางเลือก เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์ กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการ ที่มีประสิทธิภาพ และมีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ (Saaty, ๒๐๐๘) และช่วยให้เกิดการตัดสินใจ ที่ดีในสถานการณ์ที่ต้องเลือก (Ghodsypour and O'Brien, ๑๙๙๘; Benyoucef et al., ๒๐๐๓; Ho et al., ๒๐๐๙) สามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อนโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบคู่ (Saaty, ๑๙๙๐) และเป็นทฤษฎี ที่นิยมใช้ในการตัดสินใจอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน และเป้าหมายของงาน

๑. การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำขนาดเล็ก

ทำการลากขอบเขตลุ่มน้ำขนาดเล็กตามแนวสันปันน้ำในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ แล้วนำเข้าข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) โดยวิธีการดิจิทัลไฮซ์หน้าจอ (Head-up Digitizing) โดยมีขนาดลุ่มน้ำประมาณ ๒๕ - ๑๐๐ ตร.กม. และมีพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ๒๕ เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป (พื้นที่ป่าอนุรักษ์ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า วนอุทยาน สวนรุกขชาติ สวนพฤกษศาสตร์ และพื้นที่เตรียมการ ฯ ประกาศ)

๒. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภทดังนี้

๑) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) มีการเก็บรวบรวมข้อมูล เอกสารวิชาการ งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีข้อมูลที่น่าสนใจในการวิเคราะห์สถานภาพของแต่ละลุ่มน้ำ ได้แก่ ขอบเขตลุ่มน้ำหลัก ขอบเขตลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่จำแนกเขตการใช้ประโยชน์ฯ (Zoning) ข้อมูลสภาพป่าไม้ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟฟ้า และเสื่อน้ำ

๒) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) การใช้แบบสอบถามกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่ปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

๓. กำหนดปัจจัยและตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำขนาดเล็ก

ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาทบทวนตัวชี้วัดร่วมกับการพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของลุ่มน้ำปิง เพื่อคัดเลือกปัจจัยและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ ซึ่งได้กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ จำนวน ๘ ปัจจัย ดังนี้ ๑) ปัจจัยด้านโครงสร้างลุ่มน้ำ จำนวน ๕ ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ที่มีป่าไม้ปกคลุมปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำ, พื้นที่ที่มีสภาพป่าไม้ปกคลุมปัจจุบันในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ ๑, พื้นที่ที่มีสภาพป่าไม้ปกคลุมปัจจุบันในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ ๒, ความหนาแน่นของการระบายน้ำ, และพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม ๒) สังคม เศรษฐกิจ และการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำ จำนวน ๒ ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ทางสังคมและเศรษฐกิจในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น ๑ และ ๒, พื้นที่ป่านุรักษ์ และ ๓) ปัจจัยด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม จำนวน ๑ ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ที่ได้รับประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์

๔. หาค่าความสำคัญและน้ำหนักของปัจจัย/ตัวชี้วัด

การกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย/ตัวชี้วัด ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) เป็นการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพลุ่มน้ำ ซึ่งได้ให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นผู้กำหนดค่าความสำคัญแบบเปรียบเทียบทีละคู่ (Pairwise comparison) โดยการกำหนดค่าเพื่อการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น แบ่งออกเป็น ๒ ลำดับชั้น คือ ๑) การจัดลำดับความสำคัญในแต่ละปัจจัยหลัก และ ๒) การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยรอง และวิเคราะห์ผลออกมาเป็นค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weighting)

๕. การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เป็นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่นำมาใช้ในการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ และค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) มาวิเคราะห์ร่วมกันในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) ซึ่งจะได้ข้อมูลพื้นที่ที่มีคะแนนความสำคัญที่แตกต่างกัน แล้วนำไปเข้าสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

๖. การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำขนาดเล็กด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) และการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศ เข้าสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยมีรูปแบบดังนี้

๑) การคำนวณคะแนนของปัจจัยแต่ละด้าน ดังสมการที่ ๑

$$S_{major\ i} = \sum R_i W_i \quad (๑)$$

โดยที่ $S_{major\ i}$ = คะแนนของปัจจัยหลักด้านที่ i
 R_i = ค่าคะแนนของปัจจัยรองย่อยที่ i
 W_i = ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองที่ i

๒) คะแนนรวมของสถานภาพลุ่มน้ำ ดังสมการที่ ๒

$$S_{total} = \sum W_i S_{major\ i} \quad (๒)$$

โดยที่ S_{total} = คะแนนรวมของสถานภาพลุ่มน้ำ
 $S_{major\ i}$ = ค่าคะแนนของปัจจัยหลักด้านที่ i
 W_i = ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักที่ i

๗. กำหนดระดับสถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็ก
การประเมินสถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ได้กำหนดระดับสถานภาพกลุ่มน้ำออกเป็น ๔ ระดับ คือ

- ๑) ระดับสมดุล (Nature stage)
- ๒) ระดับเตือนภัย (Warning stage)
- ๓) ระดับเสี่ยงภัย (Risky stage)
- ๔) ระดับวิกฤติ (Critical stage)

๘. จัดทำรายงานผลการประเมินสถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

๕. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

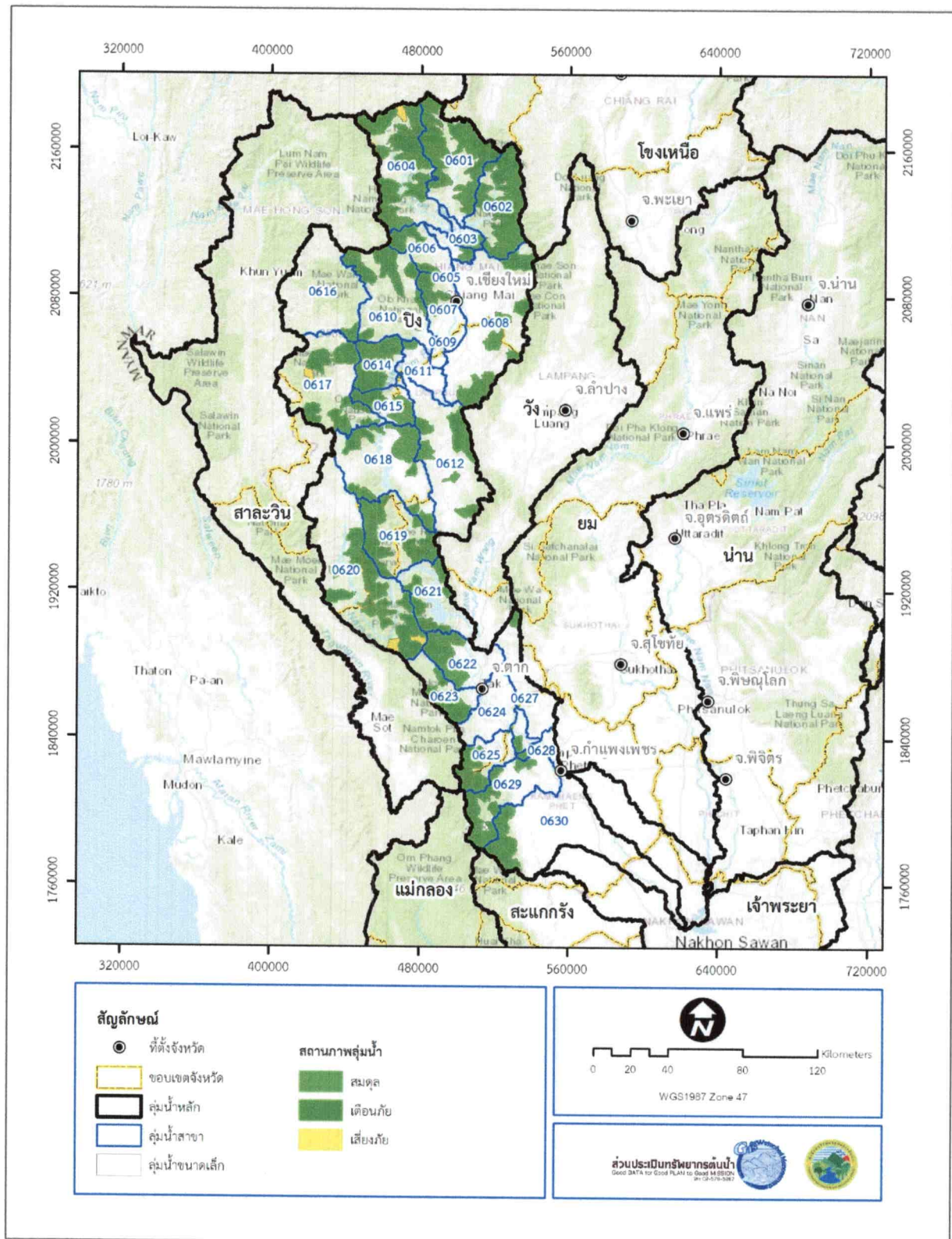
จากการกำหนดขอบเขตกลุ่มน้ำและประเมินสถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของกลุ่มน้ำปิง ได้จำนวนกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของกลุ่มน้ำปิงทั้งหมด ๒๕๔ กลุ่มน้ำ อยู่ในสถานภาพเสี่ยงภัย จำนวน ๔ กลุ่มน้ำ สถานภาพเตือนภัย จำนวน ๗๓ กลุ่มน้ำ และสถานภาพสมดุล จำนวน ๑๗๗ กลุ่มน้ำ ดังแสดงในตารางที่ ๑ และภาพที่ ๑

ตารางที่ ๑ ผลการประเมินสถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของกลุ่มน้ำปิง

รหัสกลุ่มน้ำสาขา	ชื่อกลุ่มน้ำสาขา	จำนวนกลุ่มน้ำขนาดเล็ก				รวม
		สมดุล	เตือนภัย	เสี่ยงภัย	วิกฤติ	
๐๖๐๑	แม่น้ำปิงตอนบนส่วนที่ ๑	๒๐	๑	-	-	๒๑
๐๖๐๒	น้ำแม่จิด	๒๐	๓	-	-	๒๓
๐๖๐๓	แม่น้ำปิงตอนบนส่วนที่ ๒	๒	-	-	-	๒
๐๖๐๔	แม่น้ำแม่แตง	๒๐	๕	๑	-	๒๖
๐๖๐๕	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๒/๑	๑	๑	-	-	๒
๐๖๐๖	น้ำแม่ริม	-	๔	-	-	๔
๐๖๐๗	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๒/๒	๒	๓	-	-	๕
๐๖๐๘	น้ำแม่กว	๑๐	๓	-	-	๑๓
๐๖๐๙	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๒/๓	-	-	-	-	-
๐๖๑๐	น้ำแม่ขาน	๖	๙	-	-	๑๕
๐๖๑๑	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๒/๔	๑	-	-	-	๑
๐๖๑๒	น้ำแม่ลี	๖	๔	-	-	๑๐
๐๖๑๓	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๓/๑	-	-	-	-	-
๐๖๑๔	น้ำแม่กลาง	๕	๔	-	-	๙
๐๖๑๕	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๓/๒	๕	๑	-	-	๖
๐๖๑๖	น้ำแม่แจ่มตอนบน	๑	๑	-	-	๒
๐๖๑๗	น้ำแม่แจ่มตอนล่าง	๔	๙	๑	-	๑๔
๐๖๑๘	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๓/๓	๙	๔	-	-	๑๓

ตารางที่ ๑ ผลการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของลุ่มน้ำปิง (ต่อ)

รหัสลุ่มน้ำสาขา	ชื่อลุ่มน้ำสาขา	จำนวนลุ่มน้ำขนาดเล็ก				
		สมดุล	เตือนภัย	เสี่ยงภัย	วิกฤติ	รวม
๐๖๑๙	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๓/๔	๑๔	๑	-	-	๑๕
๐๖๒๐	น้ำแม่ตื่น	๑๑	๑๐	๒	-	๒๓
๐๖๒๑	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๔/๑	๕	๓	-	-	๘
๐๖๒๒	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๔/๒	๖	๒	-	-	๘
๐๖๒๓	ห้วยแม่ท้อ	๕	๒	-	-	๗
๐๖๒๔	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๔/๓	-	-	-	-	-
๐๖๒๕	คลองวังเจ้า	๔	๒	-	-	๖
๐๖๒๖	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๔/๔	-	๑	-	-	๑
๐๖๒๗	คลองแม่ระกา	๑	-	-	-	๑
๐๖๒๘	แม่น้ำปิงส่วนที่ ๔/๕	๑	-	-	-	๑
๐๖๒๙	คลองสวนหมาก	๑๒	-	-	-	๑๒
๐๖๓๐	แม่น้ำปิงตอนล่าง	๖	-	-	-	๖
รวม		๑๗๗	๗๓	๔	-	๒๕๔



ภาพที่ ๑ สถานภาพกลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของกลุ่มน้ำปิง

๖. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๑. ผลการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการกำหนดนโยบายเพื่อวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

๒. ฐานข้อมูลลุ่มน้ำที่เป็นประโยชน์ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ ได้

๗. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

การประเมินสถานภาพลุ่มน้ำ มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายขั้นตอน ค่อนข้างยุ่งยาก ต้องใช้ความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน ต้องศึกษาทำความเข้าใจโดยละเอียด อีกทั้งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีหลายชั้นข้อมูล มีแหล่งที่มาจากหลายหน่วยงาน การรวบรวมข้อมูลต้องทำด้วยความรอบคอบเพื่อให้ข้อมูลมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

๘. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

การนำเข้าข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำขนาดเล็กในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีปริมาณข้อมูลจำนวนมาก ต้องอาศัยเทคนิคเฉพาะ และใช้เวลาในการนำเข้าและตรวจสอบข้อมูล อีกทั้งต้องระมัดระวังในการนำเข้าข้อมูล เพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

๙. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำเป็นการประเมินในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีขนาดเล็ก ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำนั้นอาจจะไม่ครบทุกปัจจัย/ตัวชี้วัด เช่น ตัวชี้วัด/ปัจจัยด้านหน้าที่ลุ่มน้ำบางปัจจัยต้องมีการสำรวจและเก็บข้อมูลในพื้นที่ ประกอบกับข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินจะรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่เป็นหลัก หากมีการประเมินด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม จะทำให้ผลการประเมินมีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น

๑๐. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

๑) หนังสือสำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ ที่ ทส ๐๙๐๘.๔๐๒/๑๙๖๔ ลงวันที่ ๒ ตุลาคม ๒๕๖๖ เรื่อง รายงานผลการประเมินสถานภาพลุ่มน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

๒) เผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ของสำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ (<https://portal.dnp.go.th/Content/Watershed?contentId=๓๓๓๗๕>)

๑๑. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

- (๑) สัดส่วนของผลงาน %
(๒) สัดส่วนของผลงาน %
(๓) สัดส่วนของผลงาน %

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) วัลลภ บุตรดี ผู้ขอประเมิน
(.....นางวัลลภา..บุตรดี.....)
วันที่ ๑๕ /มกราคม..... /๒๕๖๗.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
(๑)	
(๒)	
(๓)	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ปณิธิ

(ลงชื่อ) (นางปณิธิ จินตนา)

(..... นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ)

(ตำแหน่ง) ทำหน้าที่ผู้อำนวยการส่วนประเพณีทรัพยากรต้นน้ำ

วันที่...../ 15 ม.ค. 2567 /.....

(ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(ลงชื่อ) (นายสมบุญ อธิปัตย์กุล)

(..... ผู้อำนวยการสำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ)

(ตำแหน่ง)

วันที่...../ ๑๕ ม.ค. ๒๕๖๗ /.....

(ผู้อำนวยการกอง/สำนัก ขึ้นไป)

หมายเหตุ : ๑. คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป
อีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียว ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้
๒. การเสนอผลงานให้มีความยาวไม่น้อยกว่า ๕ หน้ากระดาษ A4

**แบบการเสนอข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
(ระดับชำนาญการ และระดับชำนาญการพิเศษ)**

๑. เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการเชิงพื้นที่

๒. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลมาจากนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ส่งผลให้รูปแบบการดำเนินงานขององค์กร รวมไปถึงรูปแบบการดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไป ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการแทนที่ในรูปแบบใหม่เปลี่ยนไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง ซึ่งถูกเรียกว่า “ยุค Digital Disruption” ในการปรับเปลี่ยนสู่ยุคดิจิทัลเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานขององค์กร และยังส่งผลต่อการดำเนินชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทุกองค์กรมีความต้องการเครื่องมือหรือระบบโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถนำมาใช้ในการสนับสนุนและสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial Infrastructure) ก็เป็นที่นิยมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาองค์กร ขับเคลื่อนและเปลี่ยนแปลงองค์กรให้ดีขึ้น พร้อมรับมือกับการปรับเปลี่ยนสู่ยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือภูมิศาสตร์ โดยมีการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาซ้อนลงบนแผนที่และภาพ ทำให้มองเห็นข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นงานทางด้านการจัดทำแผนที่ งานทางด้านการประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียม งานทางด้านการสำรวจภาคสนาม งานทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล รวมไปถึงวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ซึ่งเป็นการนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการความรู้ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการจัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจ และการแสดงผลข้อมูล ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องการระบบการตอบสนองที่รวดเร็วพร้อมใช้งาน ปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานในด้านต่าง ๆ เช่น การเฝ้าระวังและบริหารจัดการภัยพิบัติ การเฝ้าระวังทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการขับเคลื่อนการทำงานภายในองค์กร และเพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจและลงมือทำอย่างเป็นระบบ ถูกต้องและแม่นยำ มีการเชื่อมโยงและแสดงผลแบบทันที (Real time) โดยใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงระบบเข้าด้วยกัน

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจเทคโนโลยีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วย ๓S เทคโนโลยี ได้แก่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก และการรับรู้ระยะไกล นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีที่สำคัญ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้เกิดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ปัจจุบัน ส่วนศาสตร์ที่ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเพื่อสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบได้ คือ ภูมิสารสนเทศ โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

๑) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) เป็นกระบวนการทำงานซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้ข้อมูลและสารสนเทศมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งเชิงพื้นที่ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังสามารถช่วยสื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีสัมพันธ์กับช่วงเวลาได้ และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานในแต่ละด้าน

๒) ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Position System: GPS) ใช้เพื่อค้นตำแหน่งและนำทาง โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม โดยปกติมีดาวเทียมที่โคจรรอบโลกจึงทำให้สามารถระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอดเวลา ส่วนความถูกต้องและแม่นยำของพิกัดตำแหน่งที่ได้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการระบุพิกัด และนโยบายทางด้านความปลอดภัยทางการทหาร เป็นต้น

๓) การรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing: RS) เป็นการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลก โดยไม่จำเป็นต้องออกไปสำรวจพื้นที่จริง แต่ใช้อุปกรณ์บันทึกภาพในการบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์หรือติดตามทรัพยากรต่าง ๆ บนพื้นโลก

๔) เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อย่างมาก เพราะจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย ในการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ จัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์และประมวลผล แสดงผลข้อมูลหรือสารสนเทศ รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ DBMS เป็นองค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ที่สำคัญมาก เพราะต้องนำไปใช้เพื่อจัดเก็บ จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ข้อมูลและสารสนเทศที่จัดเก็บเป็นไปอย่างมีระบบ ส่งผลให้สามารถใช้ข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องระยะทางและเวลา อีกทั้งสามารถควบคุมการเข้าถึงข้อมูลตามระดับหรือสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้

เทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาททางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์

- เว็บเซอร์วิส คือ แอปพลิเคชันที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในการให้บริการสำหรับแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมอื่น ๆ ผ่านเว็บ โดยใช้ภาษา XML เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ทำให้ผู้ใช้หรือนักพัฒนาสามารถเรียกใช้บริการต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันที่อยู่บนแพลตฟอร์มใดก็ได้ ซึ่งสามารถค้นหาเว็บเซอร์วิสโดยไม่ต้องรู้ที่อยู่จริงของแอปพลิเคชัน

- ข้อมูลเปิด คือ ข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยไม่มีภาระคิดมูลค่าหรือไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำไปใช้งาน (Open License) โดยการให้บริการข้อมูลประเภทนี้จะส่งผลให้สามารถนำไปใช้ในการต่อยอดเพื่อสร้างนวัตกรรมได้อย่างกว้างขวางสำหรับข้อมูลเปิดทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการทั้งในและต่างประเทศหลายองค์กรสำหรับผู้ให้บริการข้อมูลของต่างประเทศ ได้แก่ DIVA-GIS ซึ่งให้ข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ที่ให้บริการฟรี เช่น ขอบเขตการปกครอง ถนน ทางรถไฟ เขตน้ำจืด ความสูงประเทศ ข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน ข้อมูลความหนาแน่นของประชากร และข้อมูลสภาพอากาศ เป็นต้น สามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ <https://www.diva-gis.org/data> ส่วนผู้ให้บริการในประเทศไทย ได้แก่ เว็บศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ ซึ่งให้บริการโดยสำนักงานพัฒนาภูมิศาสตร์ (องค์การมหาชน) มีการให้บริการข้อมูลทั้งในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย โดยในการให้บริการแบ่งตามกลุ่มชุดข้อมูล ได้แก่ ศาสนา กฎหมาย การศึกษา เศรษฐกิจ สาธารณสุข เกษตรกรรม สถิติ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เมืองและภูมิภาค สังคมและสวัสดิการ คมนาคมและโลจิสติกส์ การท่องเที่ยว และกีฬา การเมืองและการปกครอง งบประมาณและการใช้จ่ายของภาครัฐ และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยข้อมูลที่เผยแพร่อยู่ในรูปแบบไฟล์ที่สามารถแสดงตัวอย่าง (Preview) การแสดงข้อมูลด้วยภาพ (Visualization) และมี API ในการให้บริการเพื่อให้นักพัฒนาหรือผู้ใช้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ นอกจากนี้ยังมีแหล่งข้อมูลเปิดทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนักสารสนเทศภูมิศาสตร์ในระดับนานาชาติ ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันที่จัดทำโดยองค์กรนาซ่า ซึ่งมีข้อมูลให้บริการจำนวนมาก เช่น ข้อมูลภาพถ่าย

ดาวเทียม ข้อมูลความสูงประเทศ และข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน เป็นต้น การให้บริการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านระบบคลาวด์ ซึ่งได้รับความนิยมเพราะสามารถดึงหรือเรียกใช้ข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องดาวน์โหลด หนึ่งในบริการที่ได้รับความนิยมคือการให้บริการข้อมูลของบริษัท Google ผ่านระบบคลาวด์ในชื่อ Google Earth Engine Data Catalog ซึ่งมีข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบเปิดให้บริการเป็นจำนวนมาก เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลความสูงประเทศ และข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน เป็นต้น อีกทั้งยังมีการให้บริการแอปพลิเคชันผ่านระบบคลาวด์ในชื่อ Google Earth Engine ซึ่งรองรับให้นักพัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python และ JavaScript ผ่านเบราว์เซอร์หรือโปรแกรมทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และยังสามารถติดตั้งปลั๊กอิน (Plug-in) ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านภูมิศาสตร์ได้อีกด้วย

- API คือ ช่องทางการเชื่อมต่อช่องทางหนึ่งที่มีไว้สำหรับเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการ API อื่น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า API เป็นตัวกลางที่ทำให้โปรแกรมประยุกต์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ที่มีให้บริการ เช่น Google Map API เป็นการให้บริการของ Google ที่ให้นักพัฒนาสามารถนำข้อมูลแผนที่ของ Google Maps ที่มีให้บริการดึงข้อมูลมาใช้กับเว็บแอปพลิเคชันหรือโมบายแอปพลิเคชันที่นักพัฒนาสร้างขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีให้บริการทั้งในรูปแบบโอเพนซอร์สและเชิงพาณิชย์

- แอปพลิเคชันแบบคลาวด์ คือ การให้บริการรูปแบบหนึ่งที่ใช้ไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ในอุปกรณ์ แต่สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ หรือติดตั้งแต่สามารถติดตั้งได้ในหลายอุปกรณ์ ตัวอย่างแอปพลิเคชันบนคลาวด์ที่ได้รับความนิยมในการให้บริการรับฝากไฟล์ข้อมูล เช่น Google Drive OneDrive เป็นต้น สำหรับแอปพลิเคชันที่ใช้ในสำนักงานทั่วไป คือ Microsoft Office ๓๖๕ ซึ่งสามารถใช้แทน Microsoft Office เดิม ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน สามารถทำงานได้กับทุกอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นสมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการใช้แอปพลิเคชันประเภทคลาวด์คือ จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่มีการจัดเก็บไฟล์ไว้บนระบบคลาวด์และไม่มีการสำรองข้อมูลไว้ในอุปกรณ์ที่ใช้งาน สำหรับแอปพลิเคชันทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ในปัจจุบันแต่ละองค์กรได้การพัฒนาขึ้นมาใช้อย่างแพร่หลาย เช่น ArcGIS Online และ Google Earth Engine เป็นต้น

- GeoJSON คือ รูปแบบข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) โดย GeoJSON รองรับการนำไปใช้และแลกเปลี่ยนข้อมูลในแอปพลิเคชันในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งโมบายเว็บแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน

เครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

- เครื่องมือในการแสดงผลและจัดการแผนที่ เช่น Leaflet, OpenLayers, Google Map Platform และ ArcGIS API เป็นต้น

- ภาษาคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ภาษา Python เป็นต้น

- เครื่องมือในการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น Google Earth Engine เป็นต้น

ตัวอย่างการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการแสดงผลเชิงพื้นที่

- Application National Reserve Forest Information Center (NFIC)



๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

หน่วยงานสามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล รวมไปถึงพัฒนาระบบหรือแอปพลิเคชันสำหรับใช้ในหน่วยงาน เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

มีระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือแอปพลิเคชันสำหรับการวางแผนบริหารจัดการพื้นที่

(ลงชื่อ) **วิไลดา มุตรดี**
(.....นางวิไลดา..บุตรดี.....)
วันที่ **๑๕**/.....มกราคม...../.....

ผู้ขอประเมิน