



โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบ  
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน  
จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน  
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565  
รายงานการเริ่มงาน  
(Inception Report)



มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฉบับปรับปรุง  
ธันวาคม 2565





## สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำและความเข้าใจโครงการ</b>	1-1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1-6
1.3 ที่ตั้งและลักษณะโครงการ	1-6
1.3.1 ลักษณะทางกายภาพ	1-6
1.3.2 ลุ่มน้ำโขงตอนบน	1-8
1.3.3 ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง	1-8
1.3.4 ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทย	1-9
1.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	1-10
1.5 ขอบเขตการดำเนินงานตาม TOR	1-11
1.6 ระยะเวลาของการศึกษา	1-13
1.7 การรายงานผลการศึกษา	1-13
1.8 คำนิยามศัพท์	1-20
1.9 สรุปประเด็นข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง และแนวทางการแก้ไข ในการประชุมพิจารณา รายงานการเริ่มงาน (Inception Report)	1-20
<b>บทที่ 2 แผนการทำงานและการจัดกำลังบุคลากร</b>	2-1
2.1 ทีมบุคลากรของโครงการ	2-1
2.1.1 กลุ่มผู้บริหารงานโครงการ (บุคลากรหลัก)	2-1
2.1.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญโครงการ (บุคลากรหลัก)	2-1
2.1.3 กลุ่มบุคลากรสนับสนุนโครงการ	2-2
2.2 การบริหารโครงการ	2-5
2.3 หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากร	2-6
<b>บทที่ 3 แนวทางและวิธีการดำเนินงาน</b>	3-1
3.1 การทบทวนข้อมูลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	3-1
3.2 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อม ข้ามพรมแดน (TOR 3.1)	3-9
3.2.1 การศึกษาอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 1)	3-9
3.2.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตลิ่ง (TOR 3.1 ข้อ 1)	3-11
3.2.3 การศึกษาปริมาณตะกอนแขวนลอย (TOR 3.1 ข้อ 1)	3-15
3.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	3-17
3.2.5 การศึกษาด้านประมง (TOR 3.1 ข้อ 2)	3-17
3.2.6 การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 3)	3-39
3.2.7 การศึกษาด้านเศรษฐกิจและสังคม (TOR 3.1 ข้อ 4)	3-59



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.8 การศึกษาด้านการให้บริการระบบนิเวศ (TOR 3.1 ข้อ 4)	3-63
3.3 แนวทางการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และการกำหนดพื้นที่เสี่ยงเพื่อติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.2 ข้อ 5 และ TOR 3.3)	3-67
3.3.1 ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3-67
3.3.2 ด้านเศรษฐกิจและสังคม	3-68
3.3.3 แนวทางการวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน	3-69
3.3.4 การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากผลกระทบข้ามพรมแดน	3-71
3.4 การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคมที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.3)	3-84
3.5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแผนงานเพื่อลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และแผนการปรับตัว	3-86
3.5.1 แนวทางการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย แผนงาน และโครงการ	3-86
3.6 การวิเคราะห์เชื่อมโยงผลการศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน	3-87
3.7 การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา (TOR 3.5)	3-87
3.7.1 ขอบเขตการดำเนินการ	3-88
3.7.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	3-90
3.7.3 แผนการดำเนินงาน	3-91
3.7.4 คณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน	3-91
3.7.5 การติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน	3-91
3.8 การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (TOR 3.6) และจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GSI) เพื่อแสดงผลการศึกษา (TOR 3.7)	3-92
3.9 การรายงานผลการศึกษาและการส่งมอบงาน (TOR 3.8)	3-94
3.9.1 รายงานการเริ่มงาน (Inception Report)	3-94
3.9.2 รายงานความก้าวหน้า (Progress Report)	3-94
3.9.3 รายงานฉบับกลาง (Interim Report)	3-94
3.9.4 ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)	3-94
3.9.5 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)	3-95
เอกสารอ้างอิง	3-96



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1-1	สรุปกิจกรรมการศึกษาของโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ระหว่างปี พ.ศ.2557-2564	1-2
ตารางที่ 1-2	รายละเอียดของกิจกรรมหลักที่จะดำเนินการตามแผนการดำเนินงานของโครงการฯ ระหว่างพ.ศ. 2557- พ.ศ. 2571	1-3
ตารางที่ 1-3	พื้นที่รับน้ำของกลุ่มน้ำโขงที่ครอบคลุม 6 ประเทศ	1-7
ตารางที่ 1-4	รายละเอียดพื้นที่ศึกษาจำแนกตามจังหวัดและขอบเขตลุ่มน้ำหลัก	1-10
ตารางที่ 1-5	แผนการดำเนินงานภายใต้โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน	1-16
ตารางที่ 1-6	ความก้าวหน้าตามแผนการดำเนินงาน	1-19
ตารางที่ 1-7	สรุปประเด็นข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง และแนวทางการแก้ไข ในการประชุมพิจารณารายงานการริ่เริ่มงาน (Inception Report)	1-21
ตารางที่ 2-1	แผนปฏิบัติงานบุคลากร	2-4
ตารางที่ 2-2	บุคลากรหลักและหน้าที่รับผิดชอบ	2-7
ตารางที่ 3-1	สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายประเด็นผลกระทบข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปี พ.ศ. 2564	3-3
ตารางที่ 3-2	ระยะเวลาในแต่ละช่วงตามลักษณะการไหลของแม่น้ำโขง	3-10
ตารางที่ 3-3	จุดเก็บตัวอย่างปลา และแพลงก์ตอนในภาคสนาม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565	3-21
ตารางที่ 3-4	แผนการดำเนินงานการออกเก็บข้อมูลภาคสนามการลงพื้นที่ทำประมงโดยใช้อวนทับตลิ่ง ปี พ.ศ. 2565	3-28
ตารางที่ 3-5	สรุปวิธีการศึกษาในแต่ละพื้นที่ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565	3-29
ตารางที่ 3-6	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการพิจารณาพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง	3-38
ตารางที่ 3-7	เกณฑ์การประเมินการประมงและระบบนิเวศทางน้ำของพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง	3-39
ตารางที่ 3-8	ลำน้ำสาขาซึ่งไหลลงแม่น้ำโขงทั้งทางตรงและทางอ้อม แบ่งตามระบบลุ่มน้ำประธาน	3-40
ตารางที่ 3-9	ประเภทแหล่งน้ำผิวดิน	3-42
ตารางที่ 3-10	มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน	3-42
ตารางที่ 3-11	มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาการประปาส่วนภูมิภาค	3-43
ตารางที่ 3-12	การกำหนดมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	3-43
ตารางที่ 3-13	การจัดระดับดัชนีดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ	3-45
ตารางที่ 3-14	เกณฑ์คุณภาพน้ำตามช่วงคาছেแนน	3-46
ตารางที่ 3-15	จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน	3-49
ตารางที่ 3-16	ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน	3-54
ตารางที่ 3-17	การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	3-60
ตารางที่ 3-18	แผนการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายด้านการให้บริการระบบนิเวศ	3-65
ตารางที่ 3-19	เกณฑ์การประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการให้บริการระบบนิเวศ	3-66



## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 3-20	ผลการประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านระดับน้ำและอัตราการไหลรายเดือนของพื้นที่ในอำเภอที่อยู่ติดกับแม่น้ำโขง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	3-75
ตารางที่ 3-21	ระดับแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	3-76
ตารางที่ 3-22	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการพิจารณาพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง	3-78
ตารางที่ 3-23	เกณฑ์การประเมินการประมงและระบบนิเวศทางน้ำของพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง	3-80
ตารางที่ 3-24	เกณฑ์ในการวิเคราะห์และประเมินผลภัยคุกคามด้านการบริการระบบนิเวศ	3-80
ตารางที่ 3-25	เกณฑ์ในการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม	3-83
ตารางที่ 3-26	สรุปตัวชี้วัดเบื้องต้นเพื่อใช้ในการติดตามผลกระทบข้ามด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมของการศึกษาในปีการศึกษา พ.ศ. 2564	3-85
ตารางที่ 3-27	กลุ่มผู้มีส่วนในการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน	3-89
ตารางที่ 3-28	กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชนของโครงการ	3-90
ตารางที่ 3-29	แผนการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน	3-91



## สารบัญรูป

	หน้า	
รูปที่ 1-1	แผนผังทางภูมิศาสตร์ของกลุ่มน้ำโขง	1-7
รูปที่ 1-2	หน้าตัดแม่น้ำโขงตอนบนที่มีความลาดชัน	1-8
รูปที่ 1-3	แผนภูมิภาพรวมของการดำเนินโครงการ	1-18
รูปที่ 2-1	แผนภูมิการบริหารจัดการโครงการ	2-6
รูปที่ 3-1	ตัวอย่างการเปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยรายวันในแต่ละช่วงเวลา	3-11
รูปที่ 3-2	แผนที่แสดงพื้นที่การศึกษาด้านการพังทลายของตลิ่งของแม่น้ำโขงสายประธาน ที่อยู่ในเขตประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2561	3-13
รูปที่ 3-3	แผนที่แสดงพื้นที่สำรวจความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การศึกษาด้วย อวนทับตลิ่งและการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนในแม่น้ำโขงสายประธาน	3-22
รูปที่ 3-4	แผนที่แสดงพื้นที่สำรวจตลาด ทำขึ้นปลา และการสัมภาษณ์ในแม่น้ำโขงสายประธาน	3-23
รูปที่ 3-5	การเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง	3-51
รูปที่ 3-6	การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม	3-51
รูปที่ 3-7	แผนที่จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำโขงสายประธานในประเทศไทย	3-53
รูปที่ 3-8	กรอบแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน	3-69
รูปที่ 3-9	ข้อมูลการประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านระดับน้ำและอัตราการไหล รายเดือน	3-74
รูปที่ 3-10	ตัวอย่างหน้าจอกำหนดเก็บข้อมูลชนิดพันธุ์ปลา	3-93

บทที่ 1

บทนำและความเข้าใจโครงการ



## บทที่ 1

### บทนำและความเข้าใจโครงการ

ตามที่สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติได้ว่าจ้างให้มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดำเนินการศึกษาในโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งได้มีการลงนามในสัญญาจ้างตามหนังสือสัญญาจ้างเลขที่ จ.2/2565 (สธ.) ซึ่งมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เริ่มดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 นั้น

ในการนี้มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงได้จัดทำรายงานการเริ่มงาน (Inception report) เพื่อเสนอต่อสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติจำนวนทั้งหมด 20 ชุด ตามที่ได้กำหนดไว้ในขอบเขตการดำเนินงานซึ่งภายในเล่มรายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ประกอบด้วย 3 บท ดังนี้

- บทที่ 1 บทนำและความเข้าใจโครงการ
- บทที่ 2 แผนการทำงานและการจัดกำลังบุคลากร
- บทที่ 3 แนวทางและวิธีดำเนินงาน

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานได้ดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 จนถึง พ.ศ. 2564 โดยการศึกษาโครงการฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 ได้ดำเนินการโดยกรมทรัพยากรน้ำ และได้ถ่ายโอนภารกิจให้สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2562 โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-1 สรุปกิจกรรมการศึกษาของโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2564





ตารางที่ 1-1 สรุปกิจกรรมการศึกษาของโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขง  
สายประธาน ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2564

ลำดับ	รายละเอียด	ปีงบประมาณ พ.ศ.							
		2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
1	หน่วยงานเจ้าของโครงการ			กรมทรัพยากรน้ำ					สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
2	บริษัทที่ปรึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์		ยูเออี ร่วมกับ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม		ยูเออี	มหาวิทยาลัย มหาสารคาม	มหาวิทยาลัย มหาสารคาม ร่วมกับ ยูเออี	มหาวิทยาลัย มหาสารคาม ร่วมกับ ยูเออี
3	ระยะเวลาดำเนินโครงการ	มิ.ย. 57- ก.พ. 58	ธ.ค. 57- ต.ค. 58	27 ม.ค. 59- 27 ม.ค. 60	8 เม.ย. 60- 2 เม.ย. 61	11 ก.ย. 61- 30 ก.ย. 62	27 ก.ย. 62- 24 มี.ค. 63 *	1 มิ.ย. 63- 26 เม.ย. 64 **	19 เม.ย. 64- 13 ม.ค. 65 ***
4	อัตราค่าจ้างและระดับน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
5	การพังทลายของตลิ่งและการสะสมตะกอน	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
6	คุณภาพน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
7	การประมง	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
8	ความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	การให้บริการระบบนิเวศ	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
10	เศรษฐกิจและสังคม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	การสร้างเครือข่ายภาคประชาสังคม (กิจกรรมการจัดเวทีแลกเปลี่ยนฯ)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	เกณฑ์หรือมาตรการแก้ไขปัญหาของชุมชน	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	การพัฒนาสถานการณ์จำลอง	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
14	การจัดทำเว็บไซต์และปรับปรุงฐานข้อมูล	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
15	การประเมินตัวชี้วัดสำหรับติดตามประเมิน ผลกระทบข้ามพรมแดน	-	-	-	-	-	-	✓	✓

หมายเหตุ : \* รายงานแล้วเสร็จเดือนกรกฎาคม 2563 เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 \*\* รายงานแล้วเสร็จเดือนพฤษภาคม 2564 เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 \*\*\* รายงานแล้วเสร็จเดือนพฤษภาคม 2565 เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19



ตลอดการดำเนินงานโครงการที่ผ่านมา โครงการฯ สามารถรวบรวม จัดทำ และปรับปรุงฐานข้อมูลของผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้น ตามลำดับ รวมทั้งได้มีการศึกษาและปรับปรุงแนวทางวิธีการศึกษาขอบเขตพื้นที่ศึกษาและแสวงหาเครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน เพื่อเป้าหมายให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและทำให้ข้อมูลเหล่านั้นสามารถบ่งชี้ผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนที่อาจเกิดขึ้นและนำไปสู่การประเมินแนวโน้มความเสี่ยงในพื้นที่ต่าง ๆ ตลอดแม่น้ำโขงสายประธานในอาณาเขตของประเทศไทย การศึกษานี้ได้ให้ความสำคัญของการสร้างความเข้าใจของประชาชนผู้มีส่วนได้เสียให้ได้รับข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ตลอดจนสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ทั้งในการแสดงความคิดเห็นให้ข้อมูลเชิงประจักษ์ วิพากษ์โต้แย้ง หรือเห็นด้วย ตลอดจนกระบวนการศึกษาและเชื่อมโยงข้อมูลด้านวิชาการและวิทยาศาสตร์ของการศึกษาไปสู่การประเมินผลกระทบด้านสังคมเศรษฐกิจความเป็นอยู่ของประชาชน อีกทั้งสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาไว้ใช้ในการแลกเปลี่ยนและแจ้งให้สาธารณะได้รับทราบทั้งภายในประเทศและกับประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มน้ำโขง ทั้งนี้ รายละเอียดของกิจกรรมหลักที่จะดำเนินตามมติคณะกรรมการแม่น้ำโขงแห่งชาติไทย ในการประชุมครั้งที่ 1/2556 เมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นแผนการดำเนินงานของโครงการฯ ระหว่าง พ.ศ. 2557-2571 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ เป็นระยะเวลารวม 15 ปี แสดงดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 รายละเอียดของกิจกรรมหลักที่จะดำเนินตามแผนการดำเนินงานของโครงการฯ ระหว่าง พ.ศ. 2557-2571

กิจกรรมหลัก	พ.ศ. 2557 - 2561	พ.ศ. 2562 - 2566	พ.ศ. 2567 - 2571
1. ศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลพื้นฐานและสภาพการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำ สิ่งแวดล้อม และสังคมของพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขงสายประธาน เน้นประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน	พื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขงสายประธาน	พื้นที่มีแนวโน้มเสี่ยงที่ได้บ่งชี้ในการศึกษาช่วง 5 ปีแรก	
2. ศึกษา คัดเลือกและพัฒนาวิธีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมเศรษฐกิจข้ามพรมแดน เนื่องจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานให้เป็นแบบแผนและพื้นฐานที่จะใช้ตลอด 15 ปี			



ตารางที่ 1-2 รายละเอียดของกิจกรรมหลักที่จะดำเนินการตามแผนการดำเนินงานของโครงการฯ  
ระหว่าง พ.ศ. 2557-2571 (ต่อ)

กิจกรรมหลัก	พ.ศ. 2557 - 2561	พ.ศ. 2562 - 2566	พ.ศ. 2567 - 2571
3. นำองค์ความรู้และข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เผยแพร่และแลกเปลี่ยนกับประชาชนที่อยู่ในพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง พร้อมรับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในระยะ 10 ปีถัดไป นำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ตามหลักวิชาการ	←		→
4. นำข้อมูลและความรู้จากการศึกษาของประเทศไทย แจ้างและหารือเพื่อนบ้านลุ่มน้ำโขง เพื่อให้พิจารณาแนวทางและมาตรการบรรเทาผลกระทบข้ามพรมแดนสำหรับพื้นที่เสี่ยงของประเทศไทย และส่งเสริมความเข้าใจในทุกกระดับทั้งระดับประเทศ ระดับท้องถิ่น และประชาชน	←		→
5. ขยายขอบเขตการศึกษาและติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดน เนื่องจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำของแม่น้ำโขงทั้งหมด ครอบคลุมทั้งในสายประธานและสาขาสำคัญ ในช่วง 5 ปีที่สอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน ทั้งลุ่มน้ำโขง		←	→
6. ศึกษากำหนดดัชนีด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และสังคมเศรษฐกิจที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดน เพื่อเป็นกรอบการพัฒนาฐานข้อมูลอย่างต่อเนื่องและติดตามได้อย่างต่อเนื่องและให้สอดคล้องกับประเทศเพื่อนบ้าน และเป็นสากล		←	→
7. ศึกษาและส่งเสริมประชาชนในพื้นที่เสี่ยงของประเทศไทย ในขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และสังคมเศรษฐกิจของลุ่มน้ำโขง รวมถึงกลไก และมาตรการชดเชยและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม		←	→



ตารางที่ 1-2 รายละเอียดของกิจกรรมหลักที่จะดำเนินการตามแผนการดำเนินงานของโครงการฯ  
ระหว่าง พ.ศ. 2557-2571 (ต่อ)

กิจกรรมหลัก	พ.ศ. 2557 - 2561	พ.ศ. 2562 - 2566	พ.ศ. 2567 - 2571
8. สร้างกลไกและกระบวนการให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงให้มีขีดความสามารถในการติดตาม เฝ้าระวังและประเมินผลกระทบข้ามพรมแดน โดยการใช้แนวทางวิธีการที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำไปสู่การพึ่งพาตนเอง โดยการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องของภาครัฐและเอกชน		← →	
9. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ความเข้าใจอันดีระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา เพื่อบรรลุตามยุทธศาสตร์ชาติ ให้เกิดความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนอย่างต่อเนื่อง ตลอด 15 ปี โดยการเพิ่มกิจกรรมและยกระดับการมีส่วนร่วม ตามลำดับ ทูกรอบ 5 ปี เพื่อการใช้ประโยชน์แม่น้ำโขงร่วมกับประเทศเพื่อนบ้านอย่างยั่งยืน	← →		

ความสำคัญและเป้าหมายของการศึกษานี้ ได้ดำเนินงานอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 และก้าวหน้าตามแผนระยะเวลา 15 ปี เมื่อจบการศึกษาในรอบปีที่ 5 (พ.ศ. 2561) บรรลุกิจกรรมหลักแล้ว ดังนี้

- 1) การจัดทำฐานข้อมูลพื้นฐานและสภาพการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำ สิ่งแวดล้อม และสังคมของพื้นที่ 8 จังหวัด ริมแม่น้ำโขงสายประธาน เน้นประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน
- 2) การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมเศรษฐกิจข้ามพรมแดน เนื่องจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ให้เป็นแบบแผนและพื้นฐานที่จะใช้ตลอด 15 ปี
- 3) นำองค์ความรู้และข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เผยแพร่และแลกเปลี่ยนกับประชาชนที่อยู่ในพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง พร้อมรับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในระยะ 10 ปีถัดไป นำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ตามหลักวิชาการ
- 4) ได้เริ่มขบวนการส่งเสริมประชาชนในพื้นที่เสี่ยงของประเทศไทย ในขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและสังคมเศรษฐกิจของกลุ่มน้ำโขง รวมถึงกลไกและมาตรการชดเชยและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม พร้อมสร้างกลไกและกระบวนการให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงให้มีขีดความสามารถในการติดตาม เฝ้าระวังและประเมินผลกระทบข้ามพรมแดน

จึงสังเกตเห็นว่ามีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาต่อไปให้สอดคล้องตามแผนงานเดิมที่ได้กำหนดไว้ ตามมติคณะกรรมการแม่ข่ายแห่งชาติไทยเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ดำเนินการติดตามและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนของแม่ข่ายที่อยู่ในเขตประเทศไทย ในขอบเขตพื้นที่ 8 จังหวัดของประเทศไทยที่ติดแม่ข่าย ครอบคลุมพื้นที่ห่างจากริมแม่ข่าย 15 กิโลเมตร ซึ่งเป็นระยะทางที่สถานีสูบน้ำจากแม่ข่ายไปถึง และเป็นพื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตรริมฝั่งที่น้ำสามารถเข้าถึงในช่วงน้ำแล้งได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่ข่ายสายประธานและจัดทำระบบฐานข้อมูลพื้นฐานและสภาพการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำสิ่งแวดล้อม และสังคมของพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่ข่าย ต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2557 – 2564

1.2.2 พัฒนา/ปรับปรุงระบบฐานข้อมูล และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลเดิมที่ได้จากการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 – 2564

## 1.3 ที่ตั้งและลักษณะโครงการ

พื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนในจังหวัดที่มีพื้นที่ติดแม่ข่าย จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี

### 1.3.1 ลักษณะทางกายภาพ

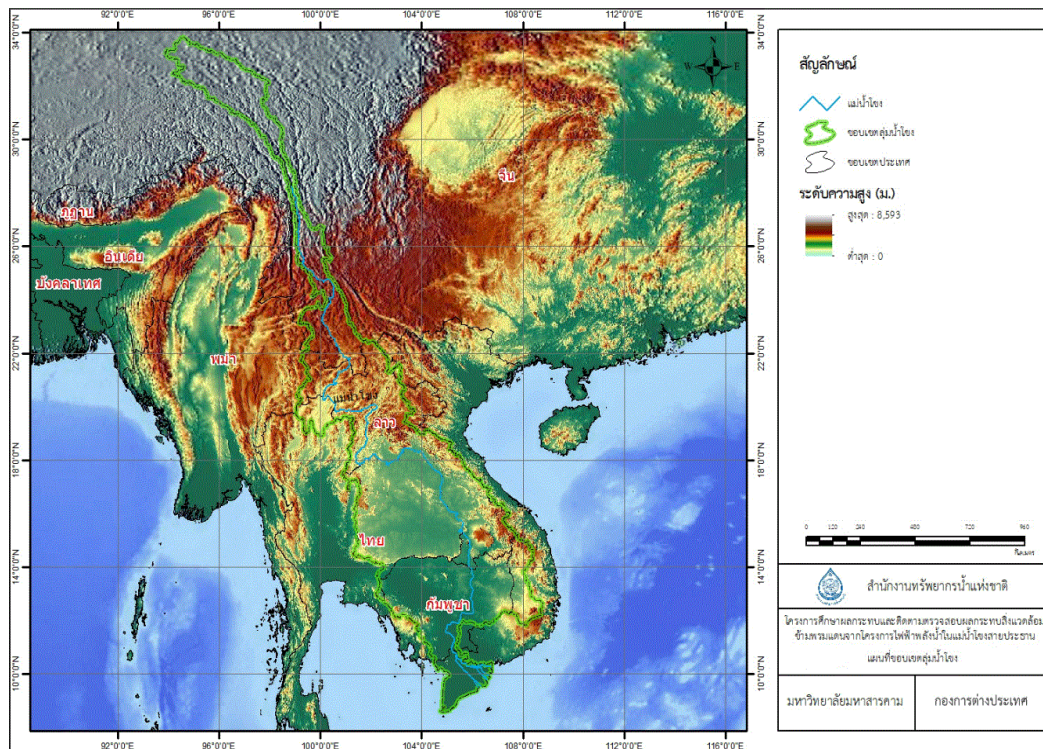
ต้นกำเนิดของแม่ข่ายมาจากการละลายของภูเขาหิมะบริเวณมณฑลชิงไห่ ประเทศจีน และบริเวณเทือกเขาทางทิศเหนือของทิเบต ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของแม่ข่ายอีก 2 สาย ได้แก่ แม่ข่ายแยงซีเกียง และแม่ข่ายสาละวิน แม่ข่ายไหลลงทางทิศใต้ขนาบด้วยแม่ข่ายแยงซีเกียงทางทิศตะวันออก และแม่ข่ายสาละวินทางทิศตะวันตก แม่ข่าย ซึ่งชาวจีนเรียกว่า “แม่ข่ายหลานจางเจียง” (Lancang Jiang) ไหลผ่านแก่งหินและชอกเขา จนถึงบริเวณเมืองเชียงรุ่ง ซึ่งเป็นที่ราบเชิงเขา ผ่านมณฑลยูนนานเข้าสู่พรมแดนที่มีแม่ข่ายกั้นระหว่างสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) และสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา (เมียนมา) จากนั้นไหลลงสู่จุดร่วมระหว่างประเทศไทย สปป.ลาว และเมียนมา หรือที่รู้จักกันในชื่อ สามเหลี่ยมทองคำ ที่อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย แล้วไหลไปทางตะวันออกเป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างประเทศไทยและ สปป.ลาว เป็นระยะสั้น ๆ จนถึงเมืองหลวงพระบาง แล้วไหลวกลงใต้จนถึงอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย แล้วไหลไปทางทิศตะวันออกเป็นเส้นแบ่งเขตแดนระหว่างประเทศไทยและ สปป.ลาว อีกครั้งหนึ่ง จนถึงจังหวัดนครพนม แล้ววกลงใต้อีกครั้ง จนถึงอำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี แล้วจึงไหลเข้าสู่ สปป.ลาว และราชอาณาจักรกัมพูชา (กัมพูชา) ตามลำดับ แม่ข่ายแยกเป็นแม่ข่าย 2 สาย ที่กรุงเทพมหานครบริเวณที่แม่น้ำโตนเลสาบไหลมาบรรจบกับแม่ข่ายสายใหญ่ ส่วนสายเล็ก คือ แม่น้ำบาสัก (Bassac) แม่น้ำสองสายนี้ไปบรรจบกันอีกครั้งหนึ่งที่บริเวณช่องวามเนา (Vam Nao) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (เวียดนาม) ก่อนลงสู่ทะเลจีนใต้

แม่น้ำโขงไหลจากต้นกำเนิดไปยังจุดออกที่ทะเลจีนใต้เป็นระยะทางกว่า 4,880 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่รับน้ำกว่า 795,000 ตารางกิโลเมตร เป็นแม่น้ำสายหลักของกลุ่มน้ำโขง และหากมองในภาพรวมสามารถแบ่งกลุ่มแม่น้ำโขงออกเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มน้ำโขงตอนบน (Upper Mekong Basin, UMB) และกลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (Lower Mekong Basin, LMB) โดยกลุ่มน้ำโขงตอนบนเริ่มจากต้นกำเนิดของแม่น้ำโขงที่ไหลจากทางทิเบต และประเทศจีน สำหรับกลุ่มน้ำโขงตอนล่างเริ่มตั้งแต่มณฑลยูนนานในประเทศจีนไหลผ่านประเทศต่าง ๆ ได้แก่ เมียนมา ไทย สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนาม ก่อนลงสู่ปากอ่าวทะเลจีนใต้ ดังแสดงในรูปที่ 1-1 โดยพื้นที่ลุ่มน้ำในประเทศต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 1-3 แสดงให้เห็นว่าลุ่มน้ำโขงตอนล่างตั้งแต่ สปป.ลาว ไทย กัมพูชา มีพื้นที่ลุ่มน้ำและปริมาณน้ำไหลเข้ามากกว่าลุ่มน้ำโขงตอนบน ซึ่งประเทศที่มีพื้นที่รับน้ำมากที่สุด คือ สปป.ลาว มีพื้นที่กว่า 202,000 ตารางกิโลเมตร มีน้ำไหลผ่านมากที่สุดร้อยละ 41.20 ของปริมาณน้ำทั้งหมด รองลงมา คือ ประเทศกัมพูชาและประเทศไทย ตามลำดับ

ตารางที่ 1-3 พื้นที่รับน้ำของกลุ่มน้ำโขงที่ครอบคลุม 6 ประเทศ

พื้นที่	จีน	เมียนมา	ลาว	ไทย	กัมพูชา	เวียดนาม	รวม
พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	165,000	24,000	202,000	184,000	155,000	65,000	795,000
ร้อยละของพื้นที่	21	3	25	23	20	8	100
ร้อยละของปริมาณน้ำ	16.5	0.5	41.2	14.5	19.3	8.0	100

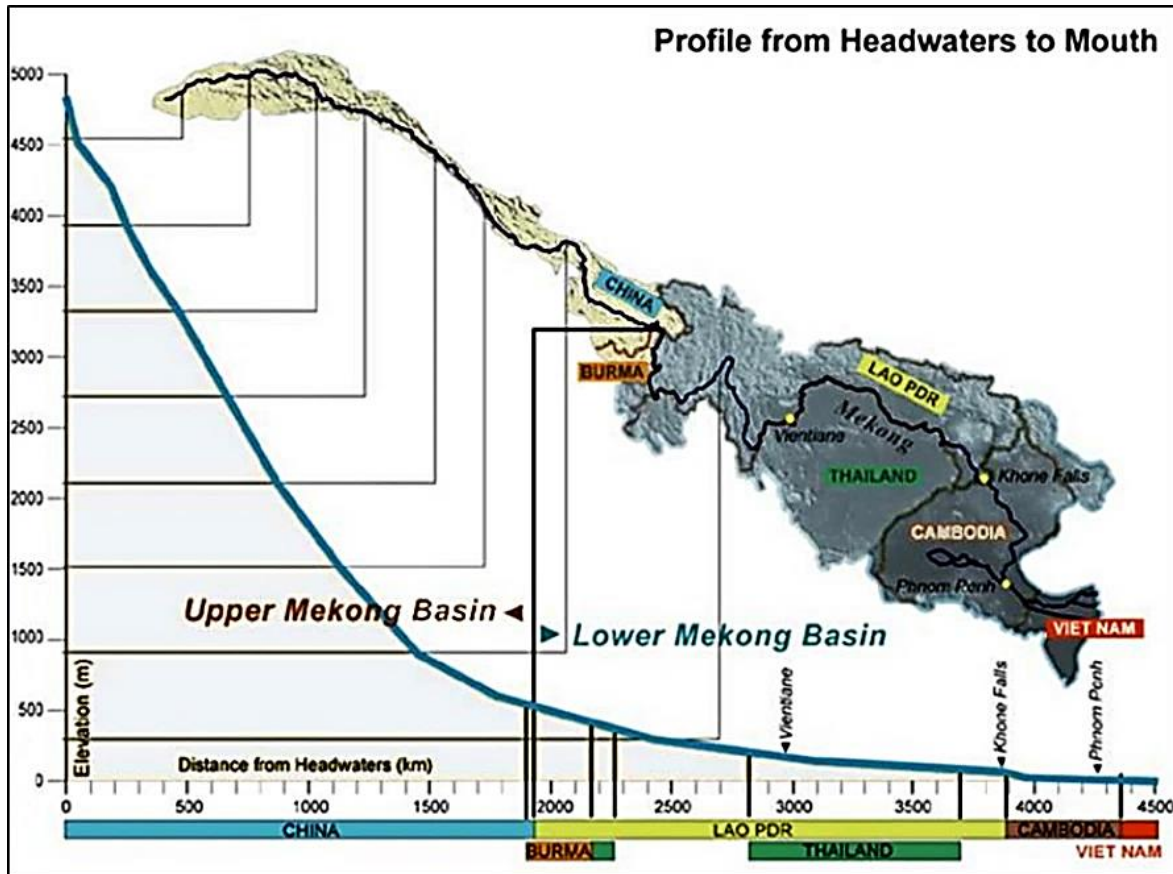
ที่มา : Mekong River Commission (2007)



รูปที่ 1-1 แผนที่ทางภูมิศาสตร์ของกลุ่มน้ำโขง

### 1.3.2 กลุ่มน้ำโขงตอนบน

กลุ่มน้ำโขงตอนบนเริ่มตั้งแต่จุดกำเนิดของแม่น้ำโขง คือ ที่ราบสูงทิเบต ไหลผ่านประเทศจีน ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 24 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด และมีปริมาณน้ำท่าไหลลงแม่น้ำโขงประมาณร้อยละ 15-20 มีลักษณะทางน้ำที่สูงชันและแคบ มักจะเกิดการพังทลายและการกัดเซาะของดิน และมากกว่าร้อยละ 50 ของตะกอนในลำน้ำโขงล้วนมาจากกลุ่มน้ำโขงตอนบนทั้งสิ้น ลักษณะทางน้ำของแม่น้ำโขงตอนบนมีลักษณะเป็นที่ลาดชัน (slope) มากกว่าร้อยละ 25 ดังแสดงในรูปที่ 1-2



รูปที่ 1-2 หน้าตัดแม่น้ำโขงตอนบนที่มีความลาดชัน

ที่มา : Mekong River Commission (2005)

### 1.3.3 กลุ่มน้ำโขงตอนล่าง

กลุ่มน้ำโขงตอนล่างเริ่มตั้งแต่ต้นมณฑลยูนนานในประเทศจีนไหลผ่านประเทศต่าง ๆ ได้แก่ เมียนมา ไทย สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนาม ก่อนไหลลงสู่ทะเลจีนใต้ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 76 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ลักษณะของทางน้ำจะแผ่กว้าง ประกอบไปด้วย ชายฝั่ง หาดทราย และจะพบเกาะแก่งเป็นจำนวนมาก ซึ่งลักษณะดังกล่าวพบเห็นได้ในบริเวณตั้งแต่ สปป.ลาว และช่วงกั้นระหว่างพรมแดนประเทศไทยและสปป.ลาว ด้วยลักษณะของทางน้ำดังกล่าว ทำให้เกิดเป็นแหล่งท่องเที่ยว เกิดเป็นศูนย์กลางของประเพณีและวัฒนธรรม กิจกรรม กีฬา หรือการละเล่นของคนริมฝั่งแม่น้ำโขง สำหรับความลาดชันของทางน้ำไม่ชันมาก

เมื่อเทียบกับลุ่มน้ำโขงตอนบนแต่ก็ยังสามารถศึกษาและพัฒนาด้านไฟฟ้าพลังน้ำทั้งบนลำน้ำสายหลักและบนลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขง

แม่น้ำโขงตอนล่างมีแม่น้ำสาขาใหญ่ที่สำคัญ 2 สาขา ได้แก่ ทางฝั่งขวาของแม่น้ำโขง คือ แม่น้ำชี-มูล อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำโขง คือ แม่น้ำเซซาน (Sesan) แม่น้ำเซเรย์ปก (Srepok) และแม่น้ำเซกอง (Sekong) หรือแม่น้ำ 3S ซึ่งไหลผ่าน 3 ประเทศ ได้แก่ สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนาม แม่น้ำโขงเมื่อไหลเข้าสู่ประเทศกัมพูชาจะมีปริมาณน้ำประมาณร้อยละ 95 ของปริมาณน้ำทั้งหมดที่ไหลในแม่น้ำโขง ตั้งแต่ประเทศกัมพูชาลงมา นับว่าเป็นช่วงท้ายน้ำของแม่น้ำโขง ก่อนไหลลงสู่ทะเลจีนใต้ ภูมิภาคและทางน้ำ มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่มมีลักษณะเด่นของการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำขึ้น-ลง ที่พนมเปญ ซึ่งเป็นผลมาจากการไหลย้อนกลับของแม่น้ำโขงเข้าสู่ทะเลสาบโตนเลสาบ (Tonle Sap) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแม่น้ำโขงทำให้ปริมาณสัตว์น้ำลดลงและตะกอนดินที่ไหลมาตามธรรมชาติพร้อมกับสาหร่ายน้ำลดลง ส่งผลให้พื้นที่ตามแนวชายฝั่งถูกกัดเซาะเร็วกว่าปกติ

#### 1.3.4 ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทย

พื้นที่ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งสิ้น 183,744 ตร.กม. หรือประมาณ 184,000 ตร.กม. ประกอบด้วย ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำโขง (เหนือ) ลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำชี นอกจากนี้ ยังมีพื้นที่ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทยอีกส่วนหนึ่งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยโตนเลสาบ (จังหวัดสระแก้วและจันทบุรี) พื้นที่ 4,086 ตร.กม.

แม่น้ำโขงในภาคเหนือไหลจาก สปป.ลาว เข้าสู่พรมแดนไทยลาวที่ตำบลเวียง อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ไหลเรื่อยไปจนถึงตำบลม่วงยาย อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย ก่อนไหลวกเข้าสู่ สปป.ลาว อีกครั้ง

สภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำโขง (เหนือ) มีพื้นที่ 17,321 ตร.กม. พื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเชียงรายและพะเยา ลุ่มน้ำโขง (เหนือ) มีอาณาเขตติดต่อ คือ ทิศเหนือติดกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา และสปป.ลาว ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำยม ทิศตะวันออกเฉียงติดกับ สปป.ลาว และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำกก สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของลุ่มน้ำโขง (เหนือ) ล้อมรอบไปด้วยเทือกเขาที่มีความสูงระหว่าง 300-1,550 ม.รทก. เทือกเขาที่สำคัญ ได้แก่ เทือกเขาดอยภูลังกา ดอยสันปันน้ำ ดอยแม่สุก ดอยขุนแม่ต้า และดอยขุนแม่ต๋อม เป็นต้น

ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แม่น้ำโขงไหลจาก สปป.ลาว เข้าสู่พรมแดนไทยลาวที่ตำบลปากตม อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ไหลเรื่อยไปจนถึงตำบลโขงเจียม อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งสิ้น 166,423 ตร.กม. ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเลย หนองคาย อุดรธานี หนองบัวลำภู บึงกาฬ สกลนคร นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี





สภาพภูมิประเทศของกลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) มีอาณาเขตติดกับ สปป.ลาว ทางทิศเหนือ ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันออกติดกับ สปป.ลาว และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำน่าน โดยทั่วไปจัดเป็นพื้นที่ราบสูง มีระดับอยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 100-200 ม.รทก. มีเทือกเขาทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกของกลุ่มน้ำ เทือกเขาที่สำคัญ คือ เทือกเขาเพชรบูรณ์ เทือกเขาตงพญาเย็น เทือกเขาภูพาน และเทือกเขาพนมดงรัก ทำให้พื้นที่ของกลุ่มน้ำด้านทิศตะวันตกและทิศใต้มีแนวเขาเป็นตัวแบ่งเขตสภาพภูมิประเทศมีความลาดเทจากด้านทิศใต้ไปทางทิศเหนือ และเป็นแหล่งกำเนิดของแม่น้ำที่สำคัญหลายสาย ได้แก่ แม่น้ำเลย แม่น้ำโมง แม่น้ำสวย ห้วยหลวง แม่น้ำสงคราม และห้วยน้ำก่า (กรมทรัพยากรน้ำ 2547) สำหรับพื้นที่ครอบคลุมของกลุ่มน้ำโขงในพื้นที่ฝั่งขวาของแม่น้ำโขงในประเทศไทยจำแนกตามขอบเขตตำบลที่อยู่ในรัศมี 15 กิโลเมตรจากแม่น้ำโขง

#### 1.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตพื้นที่ศึกษาต้องพิจารณาให้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ในจังหวัดที่มีพื้นที่ติดแม่น้ำโขง 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1-4 รายละเอียดพื้นที่ศึกษาจำแนกตามจังหวัดและขอบเขตลุ่มน้ำหลัก

จังหวัด	พื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)	พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำโขงของไทย (ตร.กม.)	พื้นที่นอกเขตลุ่มน้ำโขง (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่จังหวัด
เชียงราย	2,650.47	2,408.21	242.26	22.89
เลย	1,879.39	1,879.39	-	17.90
หนองคาย	2,946.03	2,946.03	-	89.93
บึงกาฬ	2,580.36	2,580.36	-	64.48
นครพนม	3,186.87	3,186.87	-	56.55
มุกดาหาร	1,752.22	1,749.75	2.47	42.47
อำนาจเจริญ	686.05	683.38	2.67	20.84
อุบลราชธานี	3,021.36	2,306.69	714.67	19.33
<b>รวม</b>	<b>18,702.75</b>	<b>17,740.68</b>	<b>962.07</b>	<b>-</b>

ที่มา: สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ 2564

## 1.5 ขอบเขตการดำเนินงานตาม TOR

1.5.1 การสำรวจและรวบรวม ข้อมูลปฐมภูมิ และ/หรือข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันประกอบด้วย:

1) สำรวจและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิเพิ่มเติม ต่อเนื่องจากการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2557-2564 ด้านอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำจากสถานีอุทกวิทยาและการพังทลายของตลิ่ง และการสะสมของตะกอนให้ได้ข้อมูลเป็นปัจจุบัน

2) สำรวจและเก็บข้อมูลปฐมภูมิในพื้นที่เป้าหมาย 8 จังหวัด ด้านประมงเพื่อการบ่งชี้ ยืนยันพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อผลผลิตประมง วงจรชีวิต การผสมพันธุ์ การวางไข่ การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ การอพยพย้ายถิ่น การหลงฤดู การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการเก็บแหล่งอาหารของปลา ในช่วงน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำแล้ง

3) สำรวจและเก็บข้อมูลปฐมภูมิด้านคุณภาพน้ำ อาทิ ดัชนี ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย การนำไฟฟ้า ความขุ่น สารแขวนลอย แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต และฟอสฟอรัสทั้งหมด สารอาหารในน้ำของพื้นที่แหล่งผลผลิตประมงในฤดูน้ำมากและน้ำน้อย

4) สำรวจและเก็บข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิด้านเศรษฐกิจสังคม การให้บริการระบบนิเวศ (อาหาร ท่องเที่ยว วิถีชีวิตและวัฒนธรรม) ของพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจสังคมเพื่อเชื่อมโยงการประเมินด้านกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจสังคมที่สามารถประเมินมูลค่าผลประโยชน์และความเสียหายทางเศรษฐกิจได้โดยใช้ Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) เป็นเครื่องมือหนึ่งในการเก็บข้อมูลหรือเครื่องมือที่เหมาะสมเพิ่มเติม

5) ในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลข้อ 1-4 ให้ดำเนินการแบบมีส่วนร่วมของภาคประชาชน โดยอาจพิจารณาขยายเครือข่ายเพิ่มเติมจากการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

### 1.5.2 การวิเคราะห์

1) วิเคราะห์อัตราการไหลและระดับน้ำที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตะกอน การกัดเซาะ และการย้ายถิ่นของปลาและความหลากหลายทางชีวภาพ

2) กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน (Benchmark) ของอัตราการไหลและระดับน้ำในแต่ละช่วงการพัฒนาเขื่อนในแม่น้ำโขงสายประธาน

3) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแหล่งที่อยู่และการเจริญเติบโตของปลาจากฐานข้อมูลและผลการศึกษาที่ผ่านมา

4) ติดตามและวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดสถานการณ์ด้านคุณภาพน้ำที่สำคัญ

5) วิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนและทบวนพื้นที่เสี่ยงจากด้านกายภาพ (อัตราการไหลและระดับน้ำ ตะกอนในน้ำ คุณภาพน้ำ) ที่ส่งผลต่อด้านชีวภาพ (ประมง เกษตรริมฝั่ง) และส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจสังคม การให้บริการระบบนิเวศ (อาหาร ท่องเที่ยว วิถีชีวิตและวัฒนธรรม) พร้อมเปรียบเทียบกับผลการศึกษายี่ปีที่ผ่านมา เพื่อวิเคราะห์แนวโน้ม คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอดีตและอนาคต

1.5.3 ติดตามพื้นที่เสี่ยง ความรุนแรง และดัชนีที่เกี่ยวข้องจากผลการศึกษาจากปีที่ผ่านมา และขยายพื้นที่ที่มีแนวโน้มเพิ่มเติมในลำน้ำสาขาแม่น้ำโขงที่เป็นพื้นที่เปราะบางและอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อขยายขอบเขตการศึกษาและติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดน และสร้างองค์ความรู้ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนสำหรับดำเนินการในปีต่อไป

1.5.4 ศึกษาการกลไก และมาตรการชดเชยและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม เพื่อเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายเบื้องต้นด้านการชดเชยและแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมในพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ที่สอดคล้องกับผลการศึกษาและพื้นที่เสี่ยงตามข้อ 1.5.3

1.5.5 จัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษาอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยประกอบด้วยผู้แทนจาก 8 จังหวัดในพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้ สามารถปรับรูปแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการสาธารณสุข ดังนี้

1) ครั้งที่ 1 ในช่วงเริ่มงานเพื่อสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา พร้อมนำเสนอแผนงานการศึกษาโครงการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 รับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะหลังจากรายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ได้ผ่านความเห็นชอบคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน

2) ครั้งที่ 2 รายงานผลการศึกษาของโครงการ จากร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน

1.5.6 เพิ่มเติมข้อมูลและผลการศึกษาและเผยแพร่ต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

1.5.7 จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลการศึกษา

1.5.8 การรายงานผลการศึกษาที่ปรึกษาจะต้องปรับปรุงแก้ไขร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ตามข้อคิดเห็นของจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา พร้อมจัดทำสำเนาไฟล์ข้อมูลและรายงานทั้งหมดในรูปแบบ E-book และที่ปรึกษาต้องจัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ ทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, Power Point และอื่นๆ ที่สามารถแก้ไขได้ โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใด ๆ ทั้งสิ้น พร้อมจัดทำระบบสำรองข้อมูล (Backup database)

1.5.9 เอกสารส่งมอบอื่น ๆ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ ทุติยภูมิต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 2 ชุด ส่งภายใน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

2) เอกสารการประชาสัมพันธ์ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวของการทำกิจกรรมโครงการ บันทึกจำนวน 2 ชุด ส่งภายใน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา หรือตามระยะเวลาการผลิตงาน

3) ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4) ที่ปรึกษาจะต้องปรับปรุงแก้ไขร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ตามข้อคิดเห็นของจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา พร้อมจัดทำสำเนาไฟล์ข้อมูลและรายงานทั้งหมดในรูปแบบ U E-book

5) ที่ปรึกษาต้องจัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ รวมทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, Power Point และอื่น ๆ ที่สามารถแก้ไขได้ โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใด ๆ ทั้งสิ้น พร้อมจัดทำระบบสำรองของฐานข้อมูล (Backup database)

## 1.6 ระยะเวลาของการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้วางแผนดำเนินการศึกษาและจัดทำรายงานให้เสร็จเรียบร้อยครบถ้วนตามรายละเอียดและข้อกำหนดที่ระบุในสัญญาภายใน 360 วัน นับจากวันเริ่มต้นปฏิบัติงานตามสัญญา (วันที่เริ่มต้นสัญญา 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 - 25 มิถุนายน พ.ศ. 2566)

## 1.7 การรายงานผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะคำนึงถึงเป้าหมายของโครงการ โดยจะเสนอแนวคิด แผนการ วิธีการ ขั้นตอน และแผนการจัดบุคลากรที่จะดำเนินการให้สัมพันธ์กับกำหนดเวลาที่สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ต้องการในการเสนอแผนปฏิบัติงาน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะระบุหัวข้องานหลักอย่างชัดเจนและแสดงหัวข้องานย่อย โดยให้มีรายละเอียดที่เพียงพอสำหรับการกำหนดปริมาณงานและผลผลิตของงาน

ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะรายงานผลการปฏิบัติงาน และเสนอผลงานในรูปแบบของรายงานต่าง ๆ และ Digital Form (ถ้ามี) ซึ่งจัดทำเป็นภาษาไทยเสนอสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการจ้างที่ปรึกษาให้ความเห็น การรายงานผลงานจะรายงานเป็นระยะ ๆ ตามแผนปฏิบัติงานที่แจ้งไว้ตามกำหนดเวลานับตั้งแต่วันเริ่มปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้ ดังนี้

### 1.7.1 รายงานการเริ่มงาน (Inception Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานการเริ่มงาน ภายใน 45 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงาน ในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) โดยรายงานฉบับนี้จะต้องเสนอวิธีการทำงาน แนวทาง วิธีการและทฤษฎีที่ใช้ศึกษาในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการศึกษา รวมทั้งแผนการดำเนินงาน แผนบุคลากร แผนการส่งงาน แผนการเบิกจ่าย และแผนงานประชุม การออกภาคสนาม การมีส่วนร่วมของ ประชาชน ฯลฯ ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาก่อนจะดำเนินการในขั้นต่อไป

### 1.7.2 รายงานความก้าวหน้า (Progress Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานความก้าวหน้า ภายใน 120 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงาน ในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วย ผลความก้าวหน้าการดำเนินงาน ผลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อชี้แจงโครงการ

รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตามข้อกำหนดและขอบเขตงานโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

#### 1.7.3 รายงานฉบับกลาง (Interim Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานฉบับกลาง ภายใน 180 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงานในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วย ข้อมูลรายละเอียดในการสำรวจรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิด้านต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการมา ความก้าวหน้าของการปรับปรุงฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

#### 1.7.4 ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใน 300 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงานในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วย ผลการศึกษาทั้งหมด รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อย่างครบถ้วนตามข้อกำหนดและขอบเขตงานการศึกษาโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

#### 1.7.5 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใน 345 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงานในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย รายงานหลักและภาคผนวก รายงานสรุปผู้บริหาร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 60 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะต้องปรับปรุงแก้ไขร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ตามข้อคิดเห็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา พร้อมจัดทำสำเนาไฟล์ข้อมูลและรายงานทั้งหมดในรูปแบบ E-book

มหาวิทยาลัยมหาสารคามต้องจัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ รวมทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, PowerPoint และอื่นๆ ที่สามารถแก้ไขได้ โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใด ๆ ทั้งสิ้น พร้อมจัดทำระบบสำรองของฐานข้อมูล (Backup database) โดยรายงานหลักจะต้องประกอบด้วย

1) ผลการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

2) แผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและแผนติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคมอันเนื่องมาจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานที่มีต่อพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2564

3) กำหนดพื้นที่เสี่ยง และดัชนีที่เกี่ยวข้อง เพื่อขยายขอบเขตการศึกษาและติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนและสร้างองค์ความรู้ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน สำหรับดำเนินการในปีต่อไป

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะต้องปรับปรุงแก้ไขร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ตามข้อคิดเห็นของจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา พร้อมทั้ง

- จัดทำสำเนาไฟล์ข้อมูลและรายงานทั้งหมด ลงใน External Hard Drive พร้อมจัดทำในรูปแบบ E-book
- จัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ รวมทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, Power Point และอื่น ๆ ที่สามารถแก้ไขได้ ลงใน External Hard Drive โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใด ๆ ทั้งสิ้น
- จัดทำระบบสำรองของฐานข้อมูล (Backup database)

ในส่วนการเบิกจ่ายเงินแต่ละงวดงาน มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการเบิกจ่ายเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการจ้างที่ปรึกษาได้ตรวจรับรายงานแต่ละงวดไว้ถูกต้อง เรียบร้อยแล้วสำหรับแผนการดำเนินกิจกรรมทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นที่จะดำเนินงานภายใต้โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานแสดงดังตารางที่ 1-5 และรูปที่ 1-3 สำหรับสรุปความก้าวหน้าตามแผนการดำเนินงานเพื่อติดตามความก้าวหน้าของแต่ละกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 1-6

ตารางที่ 1-5 แผนการดำเนินงานภายใต้โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน

ลำดับ	รายการ	ที่ปรึกษารับผิดชอบหลัก	ก.ค. 65				ส.ค. 65				ก.ย. 65				ต.ค. 65				พ.ย. 65				ธ.ค. 65				ม.ค. 66				ก.พ. 66				มี.ค. 66				เม.ย. 66				พ.ค. 66				มิ.ย. 66			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1	จัดทำแผนการดำเนินงานและแผนปฏิบัติการโครงการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
2	การทบทวนข้อมูลศึกษาที่เกี่ยวข้อง	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3	การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.1)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.1	- การศึกษาผลกระทบด้านอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 1)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.2	- การศึกษาผลกระทบด้านการพังทลายของตลิ่ง (TOR 3.1 ข้อ 1)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.3	- การศึกษาผลกระทบด้านการสะสมตะกอน (TOR 3.1 ข้อ 1)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.4	- การศึกษาผลกระทบด้านประมง (TOR 3.1 ข้อ 2)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.5	- การศึกษาผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 3)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.6	- การศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม (TOR 3.1 ข้อ 4)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3.7	- การศึกษาผลกระทบด้านการให้บริการระบบนิเวศ (TOR 3.1 ข้อ 4)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
4	การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และการกำหนดพื้นที่เสี่ยงเพื่อติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.2 ข้อ 5 และ TOR 3.3)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
5	การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคมที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.3)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
5.1	- ศึกษาและคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีความเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กับการบริหารจัดการลุ่มน้ำ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
5.2	- วิเคราะห์และสรุปสถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะ 5 ปีแรก	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
5.3	- เสนอแนะการปรับปรุงกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยในแผนปฏิบัติการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
6	การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา (TOR 3.5)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
6.1	- การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 1 (TOR 3.5 ข้อ 1)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
6.2	- การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 2 (TOR 3.5 ข้อ 2)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
7	การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (TOR 3.6)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
7.1	- ออกแบบรูปแบบฐานข้อมูล แบบฟอร์ม และการรวบรวมข้อมูลในหัวข้อใหม่ (ถ้ามี)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
7.2	- ปรับปรุงฐานข้อมูลและเว็บไซต์ให้เป็นปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																

ตารางที่ 1-5 แผนการดำเนินงานภายใต้โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ที่ปรึกษารับผิดชอบหลัก	ก.ค. 65				ส.ค. 65				ก.ย. 65				ต.ค. 65				พ.ย. 65				ธ.ค. 65				ม.ค. 66				ก.พ. 66				มี.ค. 66				เม.ย. 66				พ.ค. 66				มิ.ย. 66			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
8	เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (TOR 3.6) และจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) (TOR 3.7)																																																	
8.1	- เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
8.2	- จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
9	การสรุปผลการดำเนินงานโครงการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
10	การจัดทำรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
10.1	รายงานผลการศึกษา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
1	รายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด (ภายใน 45 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
2	รายงานความก้าวหน้า (Progress Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด (ภายใน 120 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
3	รายงานฉบับกลาง (Interim Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด (ภายใน 180 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
4	ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด (ภายใน 300 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
5	รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 60 ชุด (ภายใน 345 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
6	รายงานสรุปผู้บริหาร ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 60 ชุด (ภายใน 360 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
10.2	เอกสารส่งมอบอื่นๆ																																																	
1	ข้อมูลปฐมภูมิ ทุติยภูมิต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 2 ชุด (ภายใน 360 วัน)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
2	ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบการศึกษา ทำเป็นรูปแบบ E-book และ สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมด พร้อมจัดทำระบบสำรองของฐานข้อมูล (Backup database)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม																																																
	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการและรายงานผลในรายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ภายใน 45 วัน																																																	
	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการและรายงานผลในรายงานความก้าวหน้า (Progress Report) ภายใน 120 วัน																																																	
	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการและรายงานผลในรายงานฉบับกลาง (Interim Report) ภายใน 180 วัน																																																	





<p>โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปี พ.ศ. 2565</p>	
<p>งวดที่ 1 (ระยะเวลา 45 วัน)</p>	<p>เสนอวิธีการทำงาน แนวทางวิธีการและทฤษฎีที่ใช้ศึกษาในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการศึกษา รวมทั้งแผนการดำเนินงาน แผนบุคลากร แผนการส่งงาน แผนการเบิกจ่ายและแผนงานประชุม การออกภาคสนาม การมีส่วนร่วมของประชาชน ฯลฯ</p> <p>รายงานการเริ่มงาน จำนวนทั้งหมด 20 ชุด</p>
<p>งวดที่ 2 (ระยะเวลา 120 วัน)</p>	<p><b>ความก้าวหน้าตามแผนการดำเนินงาน</b></p> <p>TOR ข้อ 3.1 ข้อ 1)-4) การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และ/หรือข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ถึงปี พ.ศ. 2565 ประกอบด้วย 1) สำรวจและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิด้านอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ การพังทลายของตลิ่งและการสะสมตะกอน 2) สำรวจและเก็บข้อมูลปฐมภูมิด้านประมง และด้านคุณภาพน้ำ 3) สำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ด้านเศรษฐกิจสังคม การให้บริการระบบนิเวศ (อาหาร ทองเที่ยว วิถีชีวิตและวัฒนธรรม)</p> <p>TOR ข้อ 3.5 ข้อ 1) ผลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษาครั้งที่ 1 เพื่อสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา พร้อมกับนำเสนอแผนงานการศึกษาโครงการ ปีงบประมาณ พ.ศ.2565</p> <p>TOR ข้อ 3.6 และ 3.7 เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลการศึกษา</p> <p>รายงานความก้าวหน้า จำนวนทั้งหมด 20 ชุด</p>
<p>งวดที่ 3 (ระยะเวลา 180 วัน)</p>	<p><b>ความก้าวหน้าตามแผนการดำเนินงาน</b></p> <p>TOR ข้อ 3.1 ข้อ 1)-4) การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ถึงปี พ.ศ. 2565</p> <p>TOR ข้อ 3.6 การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน(การออกแบบรูปแบบฐานข้อมูล แบบฟอร์ม และการรวบรวมข้อมูลในหัวข้อใหม่</p> <p>TOR ข้อ 3.3 การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจสังคม ที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน โดยศึกษาและคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีความเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กับการบริหารจัดการลุ่มน้ำ และวิเคราะห์ สรุปสถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะ 5 ปีแรก</p> <p>TOR ข้อ 3.7 จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลการศึกษา</p> <p>หมายเหตุ : เพิ่มเติมจากรายละเอียดตามงวดที่ 2</p> <p>รายงานฉบับกลาง จำนวนทั้งหมด 20 ชุด</p>
<p>งวดที่ 4 (ระยะเวลา 300 วัน)</p>	<p>TOR ข้อ 3.1 ข้อ 1)-4) การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ถึงปี พ.ศ. 2565</p> <p>TOR ข้อ 3.2 ข้อ 5) การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนและการกำหนดพื้นที่เสี่ยงเพื่อติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน</p> <p>TOR ข้อ 3.5 ข้อ 2) ผลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษาครั้งที่ 2 เพื่อนำเสนอผลการศึกษาของโครงการ รวมถึงผลที่ได้รับของกิจกรรมนำร่องในระดับพื้นที่ของเครือข่าย</p> <p>TOR ข้อ 3.6 การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (การปรับปรุงฐานข้อมูลและเว็บไซต์ให้เป็นปัจจุบัน)</p> <p>TOR ข้อ 3.3 การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ สังคม ที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน</p> <p>วิเคราะห์และสรุปสถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะ 5 ปีแรก</p> <p>เสนอแผนการปรับปรุงกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยในแผนปฏิบัติการ</p> <p>TOR ข้อ 3.7 จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลการศึกษา</p> <p>ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ จำนวนทั้งหมด 20 ชุด</p>
<p>งวดที่ 5 (ระยะเวลา 345 วัน)</p>	<p>TOR ข้อ 3.5 ข้อ 2) ผลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา ครั้งที่ 2 เพื่อนำเสนอผลการศึกษาของโครงการและรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)</p> <p>TOR ข้อ 3.6 และ 3.7 เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลการศึกษา</p> <p>TOR ข้อ 8 จัดทำรายงานผลการศึกษาและการประเมินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (Main Report) ปี พ.ศ. 2565, รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ , เอกสาร/แผ่นพับเผยแพร่ สำหรับภาคประชาชน และเอกสารสื่ออื่น ๆ</p> <p>หมายเหตุ : ผลการดำเนินงานตาม TOR ทั้งหมด</p> <p>-รายงานฉบับสมบูรณ์ ภาษาไทย จำนวนทั้งหมด 60 ชุด -รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 60 ชุด -เอกสารสื่ออื่น ๆ -เอกสารทั้งหมด ในรูปแบบ E-book พร้อมทั้งจัดทำระบบสำรองข้อมูล (Backup Database)</p>

รูปที่ 1-3 แผนภูมิภาพรวมของการดำเนินโครงการ



ตารางที่ 1-6 ความก้าวหน้าตามแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	กิจกรรม	ปริมาณงาน ร้อยละ	ความก้าวหน้า		ระยะเวลา (เดือน/วันที่)													
			ร้อยละ	แผนงาน ผลงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
					30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360		
					1.ก.ค.65 - 30.ก.ค.65	31.ก.ค.65 - 29.ก.ค.65	30.ก.ค.65 - 28.ก.ค.65	29.ก.ค.65 - 28.ก.ค.65	29.ก.ค.65 - 27.ก.ค.65	28.ก.ค.65 - 27.ก.ค.65	28.ก.ค.65 - 26.ก.ค.66	27.ก.ค.66 - 25.ก.ค.66	26.ก.ค.66 - 27.ก.ค.66	28.ก.ค.66 - 26.ก.ค.66	27.ก.ค.66 - 27.ก.ค.66	28.ก.ค.66 - 26.ก.ค.66		
1	จัดทำแผนการดำเนินงานและแผนปฏิบัติการ	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00												98.0	100.00	
2	การทบทวนข้อมูลศึกษาที่เกี่ยวข้อง	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00													95.0	
3	การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.1)															92.0		
3.1	การศึกษาผลกระทบด้านอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 1)	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00												86.0		
3.2	การศึกษาผลกระทบด้านการพังทลายของดิน (TOR 3.1 ข้อ 1)	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00														
3.3	การศึกษาผลกระทบด้านการสะสมตะกอน (TOR 3.1 ข้อ 1)	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00														
3.4	การศึกษาผลกระทบด้านประมง (TOR 3.1 ข้อ 2)	10.00	แผนงาน ผลงาน	10.00 10.00														
3.5	การศึกษาผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ (TOR 3.1 ข้อ 3)	10.00	แผนงาน ผลงาน	10.00 10.00														
3.6	การศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม (TOR 3.1 ข้อ 4)	10.00	แผนงาน ผลงาน	10.00 10.00														
3.7	การศึกษาผลกระทบด้านการให้บริการระบบนิเวศ (TOR 3.1 ข้อ 4)	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00														
4	การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และการกำหนดพื้นที่เสี่ยงเพื่อติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.2 ข้อ 5 และ TOR 3.3)	5.00	แผนงาน ผลงาน	5.00 5.00													60.5	
5	การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม ที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.3)																	
5.1	ศึกษาและคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีความเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กับการบริหารจัดการลุ่มน้ำ	3.00	แผนงาน ผลงาน	3.00 3.00													48.0	
5.2	วิเคราะห์และสรุปสถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะ 5 ปีแรก	4.00	แผนงาน ผลงาน	4.00 4.00														
5.3	เสนอแนะการปรับปรุงกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยในแผนปฏิบัติการ	3.00	แผนงาน ผลงาน	3.00 3.00														
6	การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา (TOR 3.5)																	
6.1	การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 1 (TOR 3.5 ข้อ 1)	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50														
6.2	การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 2 (TOR 3.5 ข้อ 2)	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50														
7	การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (TOR 3.6)																	
7.1	ออกแบบรูปแบบฐานข้อมูล แบบฟอร์ม และการรวบรวมข้อมูลในหัวข้อใหม่ (ถ้ามี)	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50														
7.2	ปรับปรุงฐานข้อมูลและเว็บไซต์ให้เป็นปัจจุบัน	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50													20.00	
8	เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ และจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) (TOR 3.7)																	
8.1	เพิ่มเติมข้อมูลผลการศึกษาและเผยแพร่ผลการศึกษาต่อสาธารณะผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50													7.5	
8.2	จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)	2.50	แผนงาน ผลงาน	2.50 2.50													12.50	
9	การสรุปผลการดำเนินงาน	10.00	แผนงาน ผลงาน	10.00 10.00													0.00	
10	การจัดทำรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ																	
10.1	รายงานผลการศึกษา																	
1)	รายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 45 วัน)		แผนงาน ผลงาน														14/08/65	
2)	รายงานความก้าวหน้า (Progress Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 120 วัน)		แผนงาน ผลงาน														14/08/65	
3)	รายงานฉบับกลาง (Interim Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 180 วัน)		แผนงาน ผลงาน														28/10/65	
4)	ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 300 วัน)		แผนงาน ผลงาน														27/12/65	
5)	รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ฉบับภาษาไทย จำนวน 60 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 345 วัน)		แผนงาน ผลงาน														26/04/66	
6)	รายงานสรุปผู้บริหาร (Executive Summary Report) ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 60 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์บนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) (ภายใน 345 วัน)		แผนงาน ผลงาน														10/06/66	
10.2	เอกสารส่งมอบอื่น ๆ																	
1)	ข้อมูลปฐมภูมิ ทุติยภูมิต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 2 ชุด (ภายใน 360 วัน)		แผนงาน ผลงาน														10/06/66	
2)	เอกสารการประชาสัมพันธ์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวของการทำงานกิจกรรมโครงการ บันทึกลงในแผ่น CD จำนวน 2 ชุด (ภายใน 360 วัน)		แผนงาน ผลงาน														10/06/66	
	ที่ปรึกษาต้องจัดทำใบส่งมอบงานที่เสร็จแล้ว รวมทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, PowerPoint และอื่น ๆ ที่สามารถแก้ไขได้ โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใดๆ ทั้งสิ้น พร้อมจัดทำระบบสำรองข้อมูล (Backup database)		แผนงาน ผลงาน														10/06/66	
ปริมาณงานรวม (ร้อยละ)			แผนงาน ผลงาน	7.50 7.50	7.50	6.25	13.75	10.50	12.50	13.50	15.50	6.50	6.00	3.00	3.00	2.00		
ปริมาณงานสะสมรวม (ร้อยละ)			แผนงาน ผลงาน	7.50 10.00	7.50 13.75	13.75 27.50	38.00 10.00	50.50 20.00	64.00 38.00	79.50 50.50	86.00 64.00	92.00 79.50	95.00 86.00	98.00 92.00	98.00 95.00	100.00 98.00	100.00 100.00	

หมายเหตุ : ▽ กำหนดส่งรายงาน ▼ ส่งรายงานจริง ● กราฟแผนการปฏิบัติงานตามระยะ ● กราฟผลการปฏิบัติงานตามระยะ ■ แผนปฏิบัติงานรวม ■ แผนปฏิบัติงาน ■ ผลปฏิบัติงานรวม



## 1.8 คำนิยามศัพท์

**เกษตรริมฝั่ง** : การทำเกษตรริมน้ำจากหุบเขาของกรมเจ้าท่าไปจนถึงแม่น้ำโขงรวมการทำประมง การเลี้ยงปลาในกระชัง ทั้งนี้รวมถึงการเพาะปลูกในพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำที่ไหลขึ้นมาเมื่อระดับน้ำลดลง โดยพืชที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพืชผักสวนครัว

**เกษตรบนฝั่ง** : การทำการเกษตรริมน้ำจากหุบเขาของกรมเจ้าท่าเข้ามาในแผ่นดิน มีระยะทาง 15 กิโลเมตร ซึ่งเป็นระยะทางของการส่งน้ำชลประทานที่มีจุดค้ำยัน พืชส่วนใหญ่ที่ปลูกเป็นพืชสวนและไม่ยืนต้น

**WQI: Water Quality Index** เป็นดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ระดับคุณภาพน้ำ การปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำที่ตรวจวัดได้ โดยคำนวณจากพารามิเตอร์ต่าง ๆ

## 1.9 สรุปประเด็นข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง และแนวทางการแก้ไข ในการประชุมพิจารณา รายงานการเริ่มต้นงาน (Inception Report)



## ตารางที่ 1-7 สรุปประเด็นข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง และแนวทางการแก้ไข ในการประชุมพิจารณารายงานการเริ่มงาน (Inception Report)

ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
<b>การศึกษาด้านอัตราการไหลและระดับน้ำ</b>					
1	3-3	ตารางที่ 3-1 หัวข้อผลกระทบอัตราการไหลและระดับน้ำ มีการระบุสถานีวัดระดับน้ำที่บึงกาฬ ที่ได้รับผลกระทบ น้ำท่วมจากเขื่อนไซยะบุรี ควรตรวจสอบใหม่ ข้อมูลที่ต่าง ๆ ควรนำสถานีมาเรียงต่อกันแล้วเปรียบเทียบ และควรพิจารณา สถานีที่อยู่ก่อนและหลังเขื่อน	พุทธิกุล ทองเนื้อสุก	3-11	ที่ปรึกษาได้รับทราบและได้แก้ไขเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้ว
2	3-60	การศึกษาด้านกายภาพส่งผลกระทบต่อด้านชีวภาพและ จะส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจและสังคม ในปัจจุบันแทบจะไม่พบ Natural flow ที่ปรึกษาจะใช้จุดไหนเพื่อเปรียบเทียบกับ Environmental flow	พุทธิกุล ทองเนื้อสุก		ที่ปรึกษาได้รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
3		ที่ปรึกษาอาจจะต้องดูข้อมูลเป็นรายวัน การวิเคราะห์อาจจะต้อง วิเคราะห์ที่เป็น 2 ช่วง คือช่วงเขียงราย และช่วงจังหวัดเลยลงมา ต้องดูรายละเอียดของแต่ละพื้นที่อย่างชัดเจน และดูเรื่องของ fluctuation การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำอย่างฉับพลัน อาจจะต้องดูเพียงแค่ 2 สถานี คือเขียงราย และ เลย	พุทธิกุล ทองเนื้อสุก	3-11	ที่ปรึกษาได้รับทราบและได้แก้ไขเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้ว
4		ที่ปรึกษาจะต้องศึกษาและตีความเรื่องความเสี่ยงด้านอัตราการไหลและระดับน้ำ	ชุมลาภ เตชะเสน		ที่ปรึกษาได้รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
5		ที่ปรึกษาควรตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม เรื่องการขอข้อมูลด้าน ระดับน้ำ ข้อมูลลำน้ำเพื่อนบ้านจากเว็บ MRCs เป็นข้อมูลระดับ น้ำรายวัน ควรใช้ข้อมูลอัตราการไหลของน้ำทุก ๆ 15 นาที	พุทธิกุล ทองเนื้อสุก	3-11	ที่ปรึกษาได้รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มา เพิ่มเติม และแก้ไขในหน้า 3-11 เพื่อทำงานวิเคราะห์ข้อมูลใน รายวันและราย 15 นาที



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
6		Cross section ใช้ของปีไหน และควรระบุลงไปด้วย	พุทธิกุล ทองเนื้อสูง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
7	3-10	พื้นที่ศึกษาควรต้องมี 8 สถานีหรือไม่ อยากให้ใส่ข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ และตารางที่ 3-2 หน้าที่ 3-10 กล่าวถึงฤดูแล้งมีแค่ 2 เดือนจริง ๆ ใช่หรือไม่ (ปลายพฤศจิกายนถึงต้นธันวาคม)	พุทธิกุล ทองเนื้อสูง	3-10	ที่ปรึกษาฯ รับทราบและการวิเคราะห์อัตราไหลของน้ำจากฤดูแล้งไปเป็นฤดูฝน และจากฤดูฝนไปเป็นฤดูแล้งดังตารางที่ 3-2 ในพื้นที่ศึกษา 8 จังหวัด
8		จากเดิมการศึกษามี 6 สถานี เสนอแนะว่าควรแบ่งเป็น Transition ด้านบนและด้านล่าง การเปิดปิดเขื่อน และมีหลายตัวแปรด้านอัตราการไหล ควรนำตัวแปรเหล่านั้นมาอธิบายเพิ่มเติม	วาสนา ร้อยอำแพง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
9		ณ ปัจจุบันอัตราการไหลส่วนใหญ่เป็นแบบ control flow ในเมื่อมีเปลี่ยนแปลงกันหมดแล้ว ควรเปรียบเทียบ Upstream/Downstream ซึ่งทั้งหมดขึ้นกับการ Operate ของเขื่อน	อนงค์ทิพย์ พงษ์สุวิเศษศักดิ์		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
10		ในการศึกษาควรศึกษาเป็น Section เนื่องจากเศรษฐกิจสังคมจะให้เห็นได้ชัดเจน	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกันยา		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
11		นอกจากจะศึกษาผลกระทบแล้ว ควรหาวิธีการแก้ไขด้วยว่าจะแก้ไขอย่างไร การบรรเทาผลกระทบ ลดผลกระทบให้น้อยที่สุด ต้องศึกษาให้ครบมาตรการ	ไชโย จุ้ยศิริ		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
12		ปกติ MRCs จะมี Baseline อยู่แล้ว ที่ปรึกษาฯ ควรถอดข้อมูลด้านการไหลของน้ำ แบ่งเป็นเขื่อนจีน 1 ชุด และเขื่อนไซยะบุรี 1 ชุด โดยดูจากรายงานโครงการปี 2563	พุทธิกุล ทองเนื้อสูง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
13		การศึกษานี้ควรเปรียบเทียบกับปีย้อนหลัง ไม่ใช่เปรียบเทียบปีต่อปี	ชุมลากล เตชะเสน	3-11	ที่ปรึกษาฯ รับทราบและได้เพิ่มเติมเรียบร้อยแล้ว



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
<b>การศึกษาด้านการพังทลายของตลิ่งและการทับถมของตะกอน</b>					
1		ที่ปรึกษาได้ทำ Ground truth หรือไม่ วันเดียวกันหรือไม่ จุดเดียวกันหรือไม่	อภิชาติ เต็มวิซชากร		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
2		การเพิ่ม-หายของพื้นที่ ถ้ารวบรวมข้อมูลเสร็จแล้วจะต้อง Remark ว่ามีความถูกต้องและมีความแม่นยำมากน้อยแค่ไหน	พุทธิกุล ทองเนื้อสูง		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
3		การวัดตะกอนแขวนลอยในแม่น้ำโขงซึ่งไหลตลอดเวลา สามารถใช้ดาวเทียมได้หรือไม่	พุทธิกุล ทองเนื้อสูง		ที่ปรึกษารับทราบและจะเพิ่มเติมข้อมูลงานวิจัยอ้างอิงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอย และความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยจากภาพถ่ายดาวเทียมในขั้นตอนการวิเคราะห์ผลต่อไป
4		หลังจากประเมิน Layer แล้ว ที่ปรึกษาอาจจะต้องลงไปพื้นที่เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงว่าจริงหรือไม่ เอาพิกัดล่าสุดและนำไปคำนวณและประเมินต่อไป	วาสนา ร้อยอำแพง		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
5		ต้องการเพิ่มข้อมูลที่แก่งผาได จังหวัดเชียงราย	ชุมลากล เตชะเสน		ที่ปรึกษารับทราบและเพิ่มเติมการเก็บข้อมูลที่แก่งผาได จังหวัดเชียงราย และจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
6	3-14	ค่า NDWI และ MNDWI ในรายงานเขียนไว้ 2 ดัชนี แต่หน้า 3-14 เขียนไว้แค่ดัชนีเดียวควรเขียนเพิ่มเติม และการคัดเลือกดัชนี มีการคัดเลือกดัชนีอย่างไร ควรใส่อ้างอิงถึงการคัดเลือกนำมาใช้ และรวมถึงการวิธี Classify เพิ่มเติมว่าดีกว่าตัวอื่นอย่างไร	ธวัชชัย นาอุดม	3-14	ที่ปรึกษารับทราบและนำมาปรับปรุงเพิ่มเติมในหัวข้อ 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งรายปี (Time Series)



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
<b>การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ</b>					
1		การตรวจวัดโลหะหนักเก็บข้อมูลสถานีไหนบ้าง และที่ปริกษามีการใช้มาตรฐานแต่ละพารามิเตอร์จากไหน เปรียบเทียบกับอดีตใช้หรือไม่	อนงค์ทิพย์ พงษ์สุวิเชษศักดิ์	3-48 3-55	ที่ปรึกษาได้แก้ไขในเล่มรายงานเริ่มงานฉบับปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว
2		ที่ปริกษามีการเทียบกับ Titration method หรือไม่	อภิชาติ เต็มวิซชากร		ที่ปรึกษาได้ชี้แจงในที่ประชุมว่ามีการเปรียบเทียบกับ Titration method
3		อยากให้หาข้อมูลมา Relate วิเคราะห์ร่วมกับประมง ถ้าช่วงเก็บข้อมูลไม่ตรงกับโขงสีครามจะเก็บข้อมูลอย่างไร ถ้าไปไม่ถึง อาจจะต้องปรับแผนหรือไม่	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		ที่ปรึกษารับทราบและจะปรับแผนการเก็บข้อมูลให้ตรงกับช่วงเดียวกับการเกิดโขงสีคราม
4		ตัวพารามิเตอร์ในรายงานไม่ตรงกับการนำเสนอ ในรายงานมี 14 แต่นำเสนอ 24 พารามิเตอร์ ควรแก้ไขในรายงานให้ชัดเจน และระบุด้วยว่า 15 สถานีนี้เก็บช่วงเดือนไหนบ้าง	นันทวัน สุวรรณสถิตย์	3-54	ที่ปรึกษาได้แก้ไขในเล่มรายงานเริ่มงานฉบับปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว
5	3-38	จากรายงานปีที่ผ่านมามีการเปรียบเทียบ WQI ของ MRC แต่ปีที่ปริกษาเปรียบเทียบ 2 เกณฑ์ คือ เกณฑ์ของกรมควบคุมมลพิษ 5 ประเภท และเกณฑ์ของ MRC ใช้หรือไม่ หน้าที่ 3-38 ควรระบุการแบ่งเกณฑ์ให้ชัดเจน ใส่ Index ด้วยที่จะเอาไปแปรค่า และควรใส่พารามิเตอร์ทั้งหมดลงตาราง การนำไปแปรผลจะต้องเขียนให้ละเอียดว่าแปรผลโดยเทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน WQI และ MRC 3 อย่าง (เพราะ MRC ไม่มีพีคัลและ Total โคลิฟอร์ม)	กิงดาว อินทร์เดช	3-41	ที่ปรึกษาได้แก้ไขในเล่มรายงานเริ่มงานฉบับปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว
6		ทำตาราง ข้างซ้ายคือพารามิเตอร์อะไรบ้าง วิธีการที่ใช้ อ้างอิงวิธีการที่ใช้ และเทียบกับมาตรฐานไหน	อนงค์ทิพย์ พงษ์สุวิเชษศักดิ์	ตาราง 3-12 ถึง	ที่ปรึกษาได้แก้ไขในเล่มรายงานเริ่มงานฉบับปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
				3-14	
7		ปีที่ผ่านมามีงานวิจัยที่เกี่ยวกับพลาสติก ที่ปรึกษาอาจจะศึกษาเพื่อเป็นฐานข้อมูลไว้ก่อน (ข้อสังเกต)	วิมลภัทร บำบัดสรรพรโรค คำกันยา		ที่ปรึกษาไม่สามารถดำเนินการได้ เพราะงานวิจัยเกี่ยวกับพลาสติกต้องใช้งบประมาณมาก
8		เรื่องโงงสีคราม คุณภาพน้ำเป็นอย่างไรบ้าง ส่งผลอย่างไร พารามิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เกิดจากอะไร ช่วงเวลาไหน สถานที่ไหนบ้าง ปรับแผนการดำเนินงานหรือไม่ อาจจะต้องใช้ภาพถ่ายทางดาวเทียมด้วยหรือไม่	ชุมลภท เตชะเสน		ที่ปรึกษารับทราบและวางแผนเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาเรื่องโงงสีครามในปีงบประมาณนี้
9		ควรเก็บข้อมูล เป็น 2 ช่วง คือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน ส่วนการลงพื้นที่โงงสีคราม ให้เป็น Special case ขึ้นมาเพิ่มเติม	อภิชาติ เตมิวิชชากร		ที่ปรึกษารับทราบและวางแผนในการเก็บข้อมูลช่วงฤดูแล้งให้ตรงกับช่วงเกิดโงงสีคราม โดยไม่มีการเก็บเพิ่มเติมเป็น Special case
<b>การศึกษาด้านประมง</b>					
1		อวนโหล่นที่ล้อมจับตัวเล็ก ล้อมเก็บผิดวิธี อาจจะเก็บได้ คำนวณความหลากหลายได้ แต่คำนวณพื้นที่ไม่ได้	อภิชาติ เตมิวิชชากร		ที่ปรึกษาได้ประเมิน (ประมาณการ) พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ตามขนาดความยาวของอวนและระยะทางที่ใช้ในการลากอวน
2		อาหารในกระเพาะ สามารถนำมาศึกษาต่อได้เลยว่า แต่ละขนาดกินอะไรบ้าง อาหารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ซึ่งถ้าได้ปลา มาแล้วต้องดองฟอร์มาลินทันที	อภิชาติ เตมิวิชชากร		ดำเนินการเก็บรักษาตัวอย่างในฟอร์มาลินเพื่อนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการแล้ว
3		Juvenile อาจจะจำแนกได้ยาก ขอให้ระมัดระวัง ส่วน larvae การจำแนกต้องใช้คีบโดยเฉพาะ	อภิชาติ เตมิวิชชากร		ได้ดำเนินการประสานผู้เชี่ยวชาญด้านลูกปลาวัยอ่อนเพื่อช่วยในการจำแนกชนิด
4		การศึกษาเรื่องปลาตะเพียนปากหนวด ถ้าเก็บตัวอย่าง 30 ตัวต่อเดือนตลอดทั้งปี ตัวอย่างควรมากกว่านี้หรือไม่ถึงจะเพียงพอต่อการศึกษานี้	อภิชาติ เตมิวิชชากร		ที่ปรึกษาจะพยายามเก็บตัวอย่างให้ได้มากกว่า 30 ตัว เพื่อให้เพียงพอต่อการศึกษา โดยประสานกับชาวประมงให้เก็บตัวอย่างเพิ่ม





ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
5		การออกพื้นที่สำรวจตลาดอาจจะไม่ตรงกับช่วงเวลาของตลาดที่นำมาขายหรือไม่	อภิชาติ เต็มวิษชากร		ที่ปรึกษาได้เดินทางไปสำรวจช่วงเวลาเดิมและได้สอบถามร้านข้างเคียงว่ามีการจำหน่ายหรือไม่อย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติม
6		การสัมภาษณ์อาจจะยังไม่ใช้สิ่งที่ตอบได้ต้องเป็นวิชาการ	อภิชาติ เต็มวิษชากร		ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นข้อมูลประกอบกับงานสำรวจ ไม่ใช่เป็นข้อมูลหลัก
7		ตัวอ่อนถ้าคีย์ได้ต้องวิเคราะห์ต่อว่าเป็นชนิดไหน ระยะไหน และสามารถคำนวณกลับได้ว่า ถ้าถูกน้ำพัดมาก็สามารถคำนวณกลับได้ว่าเป็น Spawning area	อภิชาติ เต็มวิษชากร		ได้เนิมนการประสานผู้เชี่ยวชาญด้านลูกปลาวัยอ่อนเพื่อช่วยในการจำแนกชนิด
8		การเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำโขง เศษอาหารของปลากระชังอาจเป็น nutrients ที่ทำให้เทาเกิดขึ้นมาเยอะ	อภิชาติ เต็มวิษชากร		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป และต้องมีการตรวจสอบทางวิชาการอีกครั้ง
9		ยังขาดการอธิบายเรื่องการอพยพย้ายถิ่น อาจจะได้ไม่เก็บข้อมูลหรือไม่ ในการเกิดโขงสีคราม ปลาหนีหรือไม่ ส่งผลต่อสถานะต่อการอยู่อาศัยของปลาหรือไม่	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
10		พื้นที่ทั้ง 8 จังหวัด สามารถ represent Habitat ทั้งหมดได้หรือไม่	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		เป็นข้อจำกัดในการเลือกพื้นที่เก็บตัวอย่าง/สำรวจที่มีความแตกต่างกันในแต่ละจังหวัด
11		ในเล่มรายงานเขียนขนาดตาถุงแพลงก์ตอนไว้ 20 และ 60 แต่รายงานแค่ 20 สรุปลักษณะตาเท่าไร แต่ของกรมประมงใช้ถุงแพลงก์ตอนพีช 20 และสัตว์ 100	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์	3-24	ที่ปรึกษาได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว
12		คุณภาพน้ำของประมงสามารถ Relate ใช้ข้อมูลร่วมกันได้หรือไม่	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป และที่ปรึกษาจะนำข้อมูลมาใช้ร่วมกันในอนาคต



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
13		เรื่องแพลงก์ตอนสัตว์ เก็บที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร ปกติแพลงก์ตอนสัตว์จะหลบซ่อนอยู่ ถ้าเก็บช่วงเดียว 30-50 เซนติเมตร จะสามารถใช้เป็นตัวแทนได้หรือไม่	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์	3-24	ที่ปรึกษาดำเนินการแก้ไขเป็นการเก็บช่วงระดับความลึก 30-150 เซนติเมตร
14		การศึกษาเรื่องการซื้อขายปลาที่ผาชัน ยังไม่ได้นำมาเขียนลงใน รายงาน	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์	หัวข้อ 3.3 หน้า 3-30	ที่ปรึกษาได้ดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมแล้ว
15		การวัดความยาวปลาควรเลือกว่าวัดอย่างไร TL/SL	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		เนื่องจากดำเนินการมาหลายปีแล้ว จึงขอดำเนินการต่อไป
16		การศึกษา GSI มีการศึกษาผ่าปลา 2 ฤดูกาล จะเห็นไขครอบคลุม หรือไม่ และปลาตะเพียนปากหนวด ทำไม่ศึกษาแค่ 3 จังหวัด	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์	ตาราง 3-5 หน้า 3-29	- การสำรวจ GSI เพียง 2 ฤดูกาลนั้น ไม่เพียงพอ ที่ปรึกษาจึงได้ วางแผนให้ชาวประมงและแม่ค้าในตลาดช่วยบันทึกข้อมูลการ จับปลาและการพบปลาไขทุกเดือน เพื่อได้ข้อมูลประกอบ การศึกษาให้ครอบคลุม - การเก็บตัวอย่างปลาตะเพียนปากหนวด ได้เลือกตามเกณฑ์ที่มี ไว้ก่อนหน้า
17		อยากให้ทำให้เห็นผลกระทบที่ชัดเจนมากขึ้นเหมือนกับการ การศึกษาเรื่องกระชังปลาเพราะมีการแบ่งช่วงศึกษาอย่าง ละเอียดว่าเปรียบเทียบกับอะไร	รัตนาวลี พูลสวัสดิ์		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
18		ต้องการเห็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ยังไม่เห็นถึงผลกระทบ	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
19		การเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำโขงที่เปลี่ยนแปลงส่งผลต่อ ตัวปลา แหล่งวางไข่ แหล่งที่อยู่อาศัย ค่า GSI อย่างไร ยังไม่เห็นผลที่ชัดเจน	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษารับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
20		การนำไปใช้ประโยชน์ หรือผลจับ มีแค่ Status ควรเปรียบเทียบค่าด้วยว่าช่วงปกติค่าเท่านี้หมายถึงอะไร ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าพวกนี้ลดน้อยลงอย่างไร	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
21		การประเมินความเสี่ยง ข้อมูลนำมาจาก MRC อาจจะเป็นข้อมูลเดิมหรือไม่ มีวิธีการอื่นหรือไม่หรือจะใช้วิธีการอื่น	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
22		การศึกษาปลาตะเพียนปากหนวด เป็นดัชนีชี้วัดด้านไหน เป็นการเปลี่ยนแปลงด้านไหน ชีววิทยาหรือด้านที่อยู่อาศัย	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
23		การศึกษาด้านการเพาะเลี้ยงที่ปรึกษาฯ ทำมาได้ดี ซึ่งการศึกษาด้านทรัพยากรควรทำแบบนั้นด้วย คือแบ่งเป็นช่วงที่ชัดเจน	พิสิฐ ภูมิคง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
24		เอกสารขออนุญาตกรมประมง เนื้อหาขนาดอุปกรณ์และวิธีการที่ขอ กับเนื้อหาในรายงานไม่ตรงกัน	วรางคณา	3-25	ที่ปรึกษาฯ ได้ดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
<b>การศึกษาด้านเศรษฐกิจสังคมและการให้บริการระบบนิเวศ</b>					
1		รายได้ที่เปลี่ยนแปลงไปท้ายที่สุดเกิดจากปัจจัยของประเทศหรือปัจจัยจากผลกระทบของแม่น้ำโขงที่เปลี่ยนแปลง	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกัญญา		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะพิจารณาเพิ่มเติมตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะ
3	3-51	การเก็บตัวอย่างปีนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างเดิมหรือไม่ ทั้ง 400 ตัวอย่าง	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกัญญา		ที่ปรึกษาฯ ชี้แจงว่าการเก็บตัวอย่างปีนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างเดิมทั้ง 400 ตัวอย่าง หรือให้ได้กลุ่มตัวอย่างเดิมมากกว่าหรือเท่ากับ 80%
3	3-53	ข้อ 5.4 จากผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ แก้ไขเป็นผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกัญญา	3-53	ที่ปรึกษาฯ รับทราบและดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
4	3-54	ตอนที่ 4 การกำหนดตัวชี้วัดและเกณฑ์การจัดทำดัชนีขอทราบแนวคิด หรือ Concept ในการจัดทำดัชนีนี้ หากสามารถให้ข้อมูลได้	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกัญญา		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
5		อยากเห็นถึงการกระจายของตัวอย่างโดยกำหนดพิกัดจุดของผู้ตอบแบบสอบถามถ้าแบบสอบถามนั้นเป็นแบบออนไลน์ อยู่ในจุดที่เสี่ยงหรือไม่ในระยะ 15 กิโลเมตรจากแม่น้ำโขง	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกันยา		ที่ปรึกษาฯรับทราบและจะวางแผนการเก็บข้อมูลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์
6	3-56	ตัวอย่าง 120 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างเดียวกันกับ 400 ตัวอย่างนั้นหรือไม่ และเป็นคำถามที่เพิ่มเติมขึ้นจาก 400 ตัวอย่างนั้นใช่หรือไม่	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกันยา		ที่ปรึกษาฯได้ปรับปรุงจำนวนตัวอย่างของการศึกษาด้านการบริการระบบนิเวศจากกลุ่มครัวเรือน 120 ครัวเรือน เป็น 30 ครัวเรือน
7	3-76	ข้อ 1-4 พิมพ์ผิด แก้ไขในรายงาน 1 กับ 4 และ 2 กับ 3		3-76	ที่ปรึกษาฯรับทราบและดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
8		เรื่องการบริการระบบนิเวศ 120 ตัวอย่างซ้อนทับกับเศรษฐกิจสังคมหรือไม่ เขียนอธิบายการคัดเลือกพื้นที่ปี 2564 ให้ชัดเจน เนื่องจากอธิบายแค่ปี 2560-2563 ขาดการอธิบาย	นันทวัน สุวรรณสถิตย์	3-65	ที่ปรึกษาฯรับทราบและดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
9		Base line เทียบกับปี 2563 หรือ 2564 ซึ่งเกรงว่าถ้าเทียบกับ 2563 หรือ 2564 ก็จะตอบไม่ได้ถึงผลกระทบที่ผ่านมาของเขื่อนจะวิเคราะห์ออกมาอย่างไร การบริการระบบนิเวศใช้แบบสอบถามเชิงลึก ข้อมูลที่ออกมาจะคล้ายกับเศรษฐกิจสังคมหรือไม่ มีเครื่องมือหรืองานวิชาการมาสนับสนุนเชิงปริมาณ ประกอบคู่ขนานเพิ่มเติมหรือไม่ อาจจะหาจากสถานการณ์หรือข่าวในพื้นที่	นันทวัน สุวรรณสถิตย์		ที่ปรึกษาฯรับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ผลต่อไป
10		ข้อมูลทั้งหมดจะเปรียบเทียบกับปี 2564 ใช่หรือไม่	วชิราภรณ์ กำเนิดเพชร		ที่ปรึกษาฯชี้แจงว่าข้อมูลทั้งหมดจะเปรียบเทียบกับปี 2564
11		การศึกษาด้านเศรษฐกิจสังคมและการให้บริการระบบนิเวศจะได้ผลอยู่ 3 ประการ คือ 400 ตัวอย่าง, 120 ตัวอย่าง ที่เชียงคาน และ ดัชนี ในตารางที่ 3-20 หน้า 3-76 และที่ปรึกษาลองหาใน MRC เพิ่มเติมว่ามีดัชนีอื่นอีกหรือไม่	วิมลภัทร บำบัดสรรพโรด คำกันยา	3-65	ที่ปรึกษาฯรับทราบและดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว



ที่	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ประเด็นคำถาม	เสนอแนะโดย	หน้าที่/ หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไข/ชี้แจง
12		Gender Vulnerability น่าจะนำมาใช้บ่งบอกถึงผลกระทบอะไร บางอย่างได้	ชุมลาภ เตชะเสน		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลต่อไป
13		มาตรการชดเชย มีในรายงานแต่ยังไม่เห็นการนำเสนอ	อิทธิกร บัวสมบูรณ์		ที่ปรึกษาฯ รับทราบและจะนำข้อเสนอแนะจากกรรมการฯ มาพิจารณาประกอบในการพิจารณามาตรการชดเชย
14		แผ่นพับ เว็บไซต์ วิดีทัศน์ ควรทำเป็นสื่อ ทั้งเสียงและภาพ โดยนำเสนอในประเด็นหลักๆที่น่าสนใจ	วาสนา ร้อยกำแพง		ที่ปรึกษาฯ รับทราบเพื่อพิจารณาดำเนินการตามข้อเสนอแนะจาก กรรมการฯ

## บทที่ 2

### แผนการทำงานและการจัดกำลังบุคลากร



## บทที่ 2

### แผนการทำงานและการจัดกำลังบุคลากร

#### 2.1 ทีมบุคลากรของโครงการ

ในการบริหารและดำเนินการโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้จัดเตรียมทีมบุคลากรและผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารงานโครงการ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มบุคลากรสนับสนุนโครงการ รวมจำนวนบุคลากรที่จะดำเนินโครงการทั้งสิ้น 14 คน พร้อมแผนผังการบริหารจัดการโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 2.1.1 กลุ่มผู้บริหารงานโครงการ (บุคลากรหลัก)

รับผิดชอบการดำเนินโครงการ การวางแผนการดำเนินการ ควบคุมกำหนดแนวทางการศึกษา และวางโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และนำเสนอผลการดำเนินการให้กับคณะกรรมการฯ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ รวมทั้งการประสานงานระหว่างสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติและบุคลากรในโครงการ โดยกลุ่มผู้บริหารโครงการ ประกอบด้วย

- ผู้จัดการโครงการ คือ ผศ.ดร.รัชณี นามมาตย์

ผู้จัดการโครงการ จะทำงานในการควบคุม กำหนดแนวทางและวิธีการศึกษา ผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนตามหลักวิชาการ เป็นทีมงานบรรณาธิการเพื่อตรวจทานคุณภาพงานและแผนงานรวมของรายงาน ให้ความสอดคล้องเชื่อมโยงในเนื้อหาและสาระของบทต่าง ๆ ในรายงาน รวมทั้ง จะร่วมตรวจสอบขั้นสุดท้าย ก่อนนำเสนอรายงานในทุกขั้นตอน

##### 2.1.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญโครงการ (บุคลากรหลัก)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญโครงการจะรับผิดชอบในการศึกษา วิเคราะห์ สรุปและประเมินผลการศึกษา สำหรับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน พร้อมทั้งนำเสนอผลการดำเนินการให้กับคณะกรรมการฯ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ รวมทั้งร่วมกำหนดแนวทางการศึกษาให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และให้คำปรึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาโครงการ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโครงการ ประกอบด้วย

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินงานศึกษาด้านการประเมินสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ ผศ.ดร.รัชณี นามมาตย์
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม คือ ผศ.ดร.สุรัชย์ วงซารี
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านชลศาสตร์และอุทกวิทยา คือ ผศ.ดร.ศิวา แก้วปลั่ง



- ผู้เชี่ยวชาญด้านประมง คือ ผศ.ดร.ปณรัตน์ ผาคดี
- 2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจสังคม-การมีส่วนร่วม ประกอบด้วย
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจ สังคมและวิถีชีวิต คือ ผศ.ดร.อุทิศ พงศ์จิรวัดณา
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม คือ อ.ดร.นิลุบล ไพเราะ
- 3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย
  - ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ อ.ดร.มนตรี พิมพ์ใจ

### 2.1.3 กลุ่มบุคลากรสนับสนุนโครงการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้จัดเตรียมทีมงานเพื่อสนับสนุนการทำงานบุคลากรหลักในแต่ละด้าน โดยจะทำหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

- มีหน้าที่สนับสนุนผู้ประสานงานโครงการ การประสานงานระหว่างสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติและบุคลากรในโครงการ รวมถึงการจัดทำรายงาน
- สนับสนุนการดำเนินงานให้กับกลุ่มผู้บริหารงานโครงการและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
- สนับสนุนในการจัดเตรียมเอกสารสำหรับการเข้าสำรวจและตรวจสอบ การจัดเวที แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการประชุมต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการฯ

กลุ่มบุคลากรสนับสนุน จะแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตามหน้าที่รับผิดชอบ และการสนับสนุนบุคลากรหลักในการบริหารโครงการ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ โดยบุคลากรสนับสนุนจะมีวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ตามที่กำหนด และมีความสอดคล้องกับโครงการ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของกลุ่มผู้บริหารงานโครงการ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะมีส่วนช่วยนักวิจัยโครงการ รับผิดชอบดูแลและติดตามงานของกลุ่มบุคลากรสนับสนุนโครงการ รายละเอียดดังนี้

- เจ้าหน้าที่สนับสนุนกลุ่มบริหารงานโครงการ (2 คน) ประกอบด้วย
  - ผู้ประสานงานโครงการ (1 คน) และเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ (1 คน)
- นักวิชาการผู้ช่วย เพื่อสนับสนุนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินงานศึกษาด้านการประเมินสิ่งแวดล้อม (3 คน) ประกอบด้วย
  - ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านประมง (1 คน)
  - นักวิชาการผู้ช่วยด้านประมง (1 คน)
  - นักวิชาการผู้ช่วยด้านชลศาสตร์และอุทกวิทยา (1 คน)
- นักวิชาการผู้ช่วย เพื่อสนับสนุนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินงานศึกษาด้านเศรษฐกิจสังคม-การมีส่วนร่วม (1 คน) ประกอบด้วย
  - นักวิชาการผู้ช่วยด้านเศรษฐกิจ สังคมและวิถีชีวิต-การมีส่วนร่วม (1 คน)
- บุคลากรสนับสนุนทั่วไป (1 คน) ประกอบด้วย
  - เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ 1 คน (เพื่อเป็นผู้ประสานงานทั่วไป และปฏิบัติงานในโครงการตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานจนสิ้นสุดโครงการ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติจะจัดหาสถานที่สำหรับปฏิบัติงานในสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ)





ทั้งนี้ จากการทบทวน TOR มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้พิจารณาและเสนอบุคลากร ประวัติ คุณวุฒิ ประสบการณ์ และหนังสือรับรองการร่วมปฏิบัติงานของบุคลากรดำเนินงานโครงการ ได้นำเสนอไว้ใน ข้อเสนอด้านคุณภาพ เล่มเนื้อหาประกอบ นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้สรุประยะเวลาทำงาน ประสบการณ์ของบุคลากรหลักและบุคลากรสนับสนุน แสดงดังตารางที่ 2-1

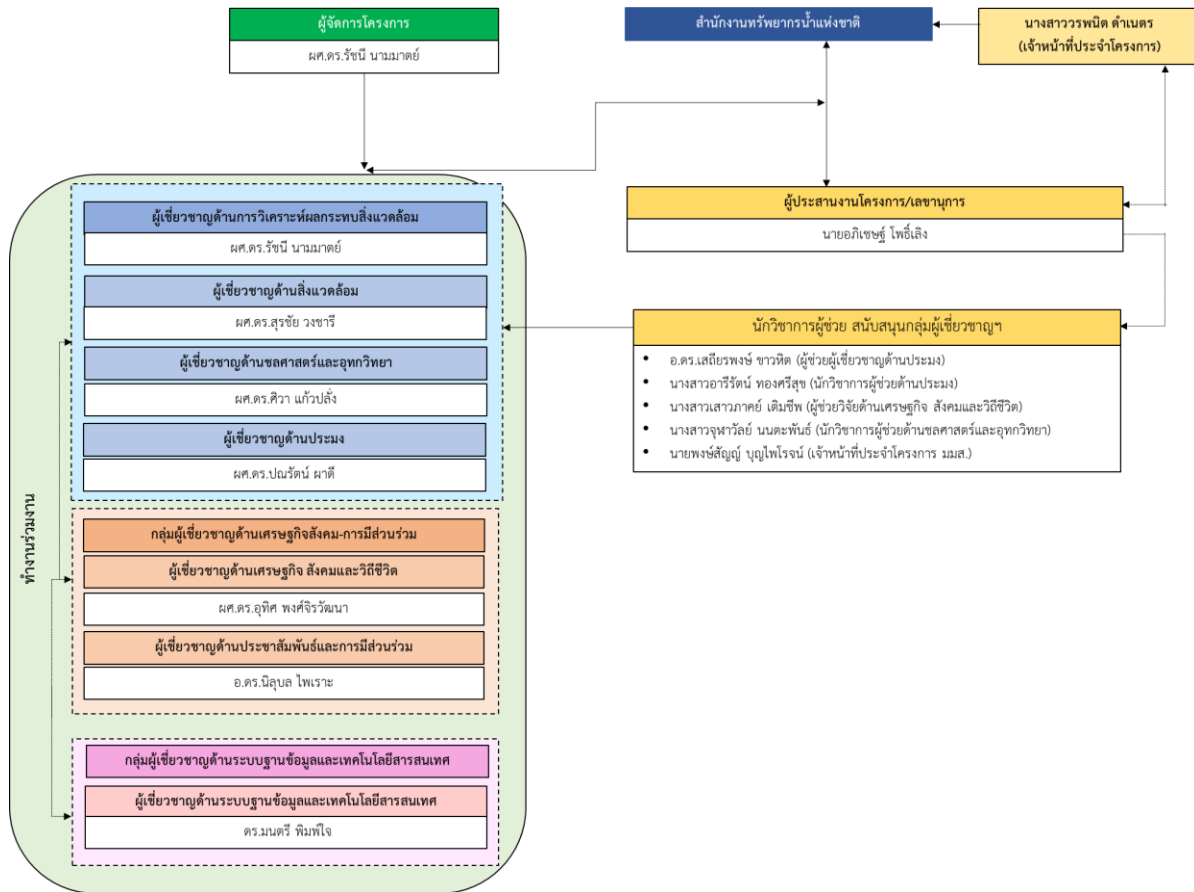


## 2.2 การบริหารโครงการ

เพื่อให้การทำงานของคณะบุคลากรหลักในด้านต่าง ๆ สามารถทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการติดต่อประสานงานระหว่างคณะกรรมการกำกับของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ กับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดังนั้น มหาวิทยาลัยมหาสารคามจึงได้กำหนดแผนภูมิการบริหารจัดการโครงการให้สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าวแสดงในรูปที่ 2-1 โดยแบ่งทีมบุคลากรของโครงการออกเป็น 3 กลุ่มงานดังแสดงในหัวข้อ 2.1 จากแผนภูมิการบริหารจัดการโครงการ จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานของบุคลากรแต่ละด้านภายใต้การบริหารจัดการของผู้จัดการโครงการ (ผศ.ดร.รัชณี นามมาตย์) โดยมีผู้ประสานโครงการทำหน้าที่ในการประสานระหว่างกลุ่มผู้บริหารโครงการ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มบุคลากรสนับสนุนโครงการ

โดยกลุ่มผู้บริหารโครงการและผู้ประสานงานโครงการจะทำหน้าที่ประสานกับคณะกรรมการฯ ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติในการประชุมเพื่อตรวจรับงาน และการปรึกษาหารือเป็นระยะตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานโครงการ รวมถึงการประสานเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานในกรณีที่สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติประสานและขอความร่วมมือมา

นอกจากนี้ ผู้จัดการโครงการจะทำหน้าที่เป็นบรรณาธิการ ซึ่งรับผิดชอบในการตรวจสอบรายงานขั้นสุดท้าย และตรวจทานภาพรวมของรายงานให้มีความสอดคล้องเชื่อมโยงในเนื้อหาของรายงานในทุกขั้นตอน และเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับดูแลที่ปรึกษาด้านวิชาการ



รูปที่ 2-1 แผนภูมิการบริหารจัดการโครงการ

## 2.3 บุคลากรหลักและหน้าที่ความรับผิดชอบ

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้กำหนดบุคลากรหลักและหน้าที่ความรับผิดชอบโครงการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีระบบมีประสิทธิภาพมีความสอดคล้องและชัดเจนในขอบเขตของงานที่ตนเองรับผิดชอบและงานที่เกี่ยวข้องโดยบุคลากรหลักและหน้าที่ความรับผิดชอบได้แสดงไว้ดังตารางที่ 2-2



## ตารางที่ 2-2 บุคลากรหลักและหน้าที่รับผิดชอบ

1. ผู้จัดการโครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผศ.ดร.รัชนี นามมาตย์
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) บริหารงานโครงการและควบคุมการปฏิบัติงานของคณะทำงาน กำหนด แนวทางและวิธีการศึกษาให้ได้คุณภาพงานและแผนงานตาม TOR รวบรวมและวิเคราะห์ศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม</li> <li>2) ติดต่อ/ประสานงานและร่วมประชุมกับคณะกรรมการกำกับและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>3) ช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการศึกษาโครงการหรือปัญหาการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ</li> <li>4) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่</li> <li>5) หัวหน้าคณะทำงานบริหารจัดการดำเนินงานศึกษาให้สอดคล้องกับงานศึกษาวางโครงการ</li> <li>6) ควบคุมดูแลและรวบรวมผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบ</li> <li>7) วิเคราะห์และประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ และประเมินตัวชี้วัด ข้อเสนอแนะในการจัดทำแผนการปรับตัวของชุมชน</li> <li>8) ตรวจสอบเอกสารและรายงานทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</li> <li>9) จัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษาต่อคณะกรรมการฯ และการประชุมต่าง ๆ ของโครงการ</li> <li>10) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารทุกระดับเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ทางวิชาการในการจัดทำโครงการฯ โดยใช้หลักวิชาการและจรรยาบรรณของวิชาชีพให้สอดคล้องต่อเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ ภายในเงื่อนไขเวลาอันจำกัดที่กำหนด</li> </ol>	
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม	ผศ.ดร.สุรัชย์ วงชารี
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) รวบรวมข้อมูลด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม</li> <li>2) ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และเสนอแนะแนวทางแก้ไขผลกระทบด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มน้ำโขง</li> <li>3) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่</li> <li>4) ให้คำปรึกษา และร่วมกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับโครงการ พร้อมเสนอมาตรการ และแผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบ</li> <li>5) ตรวจสอบเอกสาร รายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</li> <li>6) จัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา</li> <li>7) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</li> </ol>	
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านชลศาสตร์และอุทกวิทยา	ผศ.ดร.คิลา แก้วปลั่ง
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) รวบรวมข้อมูลด้านชลศาสตร์และอุทกวิทยา</li> </ol>	



## ตารางที่ 2-2 บุคลากรหลักและหน้าที่รับผิดชอบ

<p>2) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านชลศาสตร์/อุตุ-อุทกวิทยา/แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ผลกระทบข้ามพรมแดน และเสนอแนะแนวทางแก้ไขผลกระทบด้านอัตราการไหลและระดับน้ำ การพังทลายของตลิ่ง และการสะสมของตะกอนของกลุ่มน้ำโขง พร้อมทั้งมาตรการและแผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบ</p> <p>3) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่</p> <p>4) ให้คำปรึกษา และร่วมกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับโครงการ</p> <p>5) ตรวจสอบเอกสารและรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านอัตราการไหลและระดับน้ำ การพังทลายของตลิ่ง และการสะสมของตะกอนของกลุ่มน้ำโขง พร้อมทั้งมาตรการและแผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ ทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</p> <p>6) ให้คำแนะนำและร่วมจัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</p>	
<b>7) ผู้เชี่ยวชาญด้านประมง</b>	<b>ผศ.ดร.ปณรัตน์ ผาดี</b>
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <p>1) รวบรวม/วิเคราะห์ข้อมูลด้านประมงและระบบนิเวศทางน้ำ</p> <p>2) ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประมงและระบบนิเวศทางน้ำ วิเคราะห์ผลกระทบข้ามพรมแดน และเสนอแนะแนวทางแก้ไขผลกระทบด้านประมงและระบบนิเวศทางน้ำ</p> <p>3) ช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการศึกษาโครงการหรือปัญหาการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ</p> <p>4) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่</p> <p>5) ให้คำปรึกษา และร่วมกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับโครงการ</p> <p>6) ตรวจสอบเอกสารและรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านประมงและระบบนิเวศทางน้ำทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</p> <p>7) จัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา</p> <p>8) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</p>	
<b>8) ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต</b>	<b>ผศ.ดร.อุทิศ พงศ์จิรวัดนา</b>
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <p>1) กำหนดแนวทางการศึกษาด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต และการให้บริการระบบนิเวศ และการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อจัดทำแบบสอบถาม</p> <p>2) รวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต และการให้บริการระบบนิเวศ</p> <p>3) ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต และการให้บริการระบบนิเวศ วิเคราะห์ผลกระทบข้ามพรมแดน และเสนอแนะแนวทางแก้ไขผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต และการให้บริการระบบนิเวศ</p> <p>4) ช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการศึกษาโครงการหรือปัญหาการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ</p>	



## ตารางที่ 2-2 บุคลากรหลักและหน้าที่รับผิดชอบ

<p>5) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่ และข้อเสนอแนะในการจัดทำแผนการปรับตัวของชุมชน</p> <p>6) ให้คำปรึกษา และร่วมกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับโครงการ พร้อมเสนอมาตรการและแผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและแผนติดตามตรวจสอบผลกระทบ</p> <p>7) ตรวจสอบเอกสารและรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านเศรษฐกิจสังคม และวิถีชีวิต และการให้บริการระบบนิเวศทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</p> <p>8) จัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา</p> <p>9) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</p>	
9) ผู้เชี่ยวชาญด้านประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม	อ.ดร.นิลุบล ไพเราะ
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <p>1) เสริมสร้างความเข้มแข็งเครือข่าย โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ให้คำปรึกษาสำหรับการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สื่อประชาสัมพันธ์ของโครงการ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคประชาชน</p> <p>2) ร่วมศึกษาปัญหา ความต้องการของชุมชนและข้อจำกัดของพื้นที่ และข้อเสนอแนะในการจัดทำแผนการปรับตัวของชุมชน</p> <p>3) ให้คำปรึกษา และร่วมกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับโครงการ</p> <p>4) ตรวจสอบเอกสารและรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องและการเรียบเรียงข้อมูลที่จะใช้สื่อสารในการสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ของโครงการทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</p> <p>5) ร่วมจัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา</p> <p>6) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</p>	
10) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูล	อ.ดร.มนตรี พิมพ์ใจ
<p>หน้าที่รับผิดชอบ</p> <p>1) ให้คำปรึกษาในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลเดิม สำหรับการปรับปรุงและอัปเดตข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของโครงการให้เป็นปัจจุบัน และสอดคล้องต่อการนำไปใช้งานต่อไปในอนาคต</p> <p>2) ตรวจสอบเอกสารและรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการปรับปรุงฐานข้อมูลของโครงการทุกครั้งก่อนเสนอคณะกรรมการฯ</p> <p>3) ร่วมจัดทำรายงานและเข้าร่วมในการชี้แจงผลการศึกษา</p> <p>4) เข้าร่วมประชุมให้ความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของโครงการ</p>	

บทที่ 3  
แนวทางและวิธีดำเนินงาน





## บทที่ 3

### แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

เพื่อความต่อเนื่องของการดำเนินงานโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2564 การศึกษา ในปี พ.ศ. 2565 จึงกำหนดแนวทางและวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ได้ผลผลิต ข้อมูล ข้อเท็จจริง โดยเน้นการปิดช่องว่างของข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติม ต่อเนื่อง และต่อยอด ในการหาคำตอบของผลกระทบข้ามพรมแดนของการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำโขงสายประธาน เนื่องจากการพัฒนาเขื่อนฯ และบ่งชี้ระดับความเสี่ยงของผลกระทบข้ามพรมแดน โดยเฉพาะจากการดำเนินงานล่าสุดของการเปิดดำเนินการของเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานในประเทศเพื่อนบ้าน และยังคงให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในแผนการดำเนินงานระยะยาว 15 ปี (พ.ศ. 2557-2571) ของคณะกรรมการแม่น้ำโขงแห่งชาติไทย โดยเฉพาะในประเด็นที่ยังมีได้ดำเนินการและที่ยังต้องการข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติมให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ เพื่อนำไปพิจารณาความสำคัญและจำเป็นในการช่วยเหลือสนับสนุนกิจกรรมแผนงานและโครงการ เพื่อการติดตาม ป้องกัน ลดบรรเทา และปรับตัวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน เนื่องจากการยืนยันข้อมูลด้านวิชาการ ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพกายภาพ ชีวภาพและระบบนิเวศของแม่น้ำโขงสายประธานและแม่น้ำสาขาที่มีหรือได้รับอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงแม่น้ำโขงสายประธาน และมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำของแม่น้ำโขงสายประธานของประชาชนในด้านเศรษฐกิจสังคม รายได้ อาชีพ ความเป็นอยู่ วัฒนธรรม สุขภาพ และอื่น ๆ เป็นต้น

ดังนั้น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงขอเสนอแนวทางการดำเนินงานโครงการในพื้นที่ศึกษาเป้าหมายในแต่ละกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย วิธีการทำงาน แนวทาง วิธีการและทฤษฎีที่ใช้ศึกษาในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 การทบทวนข้อมูลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแต่การถ่ายโอนภารกิจของการดำเนินโครงการฯ ให้สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ข้อมูลจากการศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 ได้รับการรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลวิชาการและเผยแพร่ในเว็บไซต์ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ([www/tmccstudy.onwr.go.th](http://www/tmccstudy.onwr.go.th)) และในรายงานการศึกษาระดับสมบูรณ์และรายงานฉบับผู้บริหาร ทั้งนี้ในการดำเนินงานทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพิ่มเติมและต่อเนื่องในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จะปรับปรุงข้อมูลผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมและต่อเนื่องจากข้อมูลในการศึกษาปีงบประมาณ พ.ศ. 2564



ข้อมูลที่จะทบทวนเพิ่มเติม จะมุ่งให้เกิดการรวบรวมข้อมูลจากโครงการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำโขงเหนือและลุ่มน้ำโขงตะวันออกเฉียงเหนือ การจัดการลุ่มน้ำสาขาสำคัญของลุ่มน้ำโขงในประเทศไทย ได้แก่ ลุ่มน้ำเลย ลุ่มน้ำห้วยหลวง ลุ่มน้ำสงคราม ลุ่มน้ำก่ำ ลุ่มน้ำอูน เป็นต้น โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ อัตราการไหลและระดับน้ำ ในส่วนที่ได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำโขงสายประธานในพื้นที่ปลายน้ำ เพื่อให้โครงการนี้ได้บูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำและผลกระทบต่อแม่น้ำสาขาสำคัญในประเทศไทย และหากเป็นไปได้ในการทบทวนข้อมูลของแม่น้ำสาขาในประเทศเพื่อนบ้านด้วย

- การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมของโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ได้แก่ เขื่อนปากลาย เขื่อนปากแบง และเขื่อนหลวงพระบาง ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งเผยแพร่สู่สาธารณะในกระบวนการ PNPCA
- การรายงานสถานการณ์แม่น้ำโขง และรายงานวิชาการล่าสุดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแม่น้ำโขงสายประธานด้านต่าง ๆ ที่เผยแพร่อย่างเป็นทางการ ทั้งจากสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการแม่น้ำโขงและจากสถาบันและองค์กรต่าง ๆ
- การปรับปรุงทบทวนสถานภาพการก่อสร้างและดำเนินงานของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานที่มีการเผยแพร่อย่างเป็นทางการ โดยจะปรับปรุงข้อมูลตลอดระยะเวลาการศึกษาโครงการ
- การทบทวนและรวบรวมข้อมูลและข่าวบนสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับสถานการณ์ของแม่น้ำโขงสายประธานจากภาคประชาชนและเครือข่าย รวมถึงการบันทึกความคิดเห็นและการตอบสนองของประชาชน ตลอดระยะเวลาการศึกษาโครงการ

ทั้งนี้ การทบทวนข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องจะมุ่งเน้นเพื่อให้โครงการมีข้อมูลทางวิชาการและข้อเท็จจริงเพิ่มเติมที่ช่วยปิดช่องว่าง ข้อจำกัดและดำเนินงานตามข้อเสนอแนะของผลการศึกษาโครงการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 รายละเอียดดังตารางที่ 3-1



ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ  
ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
1. ผลกระทบด้านอัตรา การไหลและระดับน้ำ	-	<p>- ควรเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม อาทิ ปริมาณของน้ำฝน การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและระดับน้ำและปริมาณการไหลของแต่ละสถานีมาประกอบการพิจารณา เป็นต้น รวมทั้งควรพิจารณาขอความร่วมมือจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อเข้าถึงข้อมูลระดับน้ำและปริมาณการไหล และการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนของแม่น้ำสาขาที่อยู่ในพื้นที่ของประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาประกอบ การวิเคราะห์สาเหตุการเปลี่ยนแปลงต่อไป</p> <p>- ควรมีการรวบรวมข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหลรายชั่วโมงเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระยะเวลาการเดินทางของปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป</p> <p>- กรณีมีการติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำเพิ่มเติมในอนาคต และสถานีปรับแก้ค่าจากผลกระทบน้ำท่วมจากเขื่อนไซยะบุรี เช่น สถานีวัดระดับน้ำเชียงคาน โครงการควรรวบรวมข้อมูลจากสถานีวัดระดับน้ำเชียงคาน และสถานีวัดระดับน้ำปรับแก้ค่าจากผลกระทบน้ำท่วมจากเขื่อนไซยะบุรีมาเพิ่มเติม</p> <p>- ควรเพิ่มเติมการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำและปริมาณการไหลของสถานีวัดระดับน้ำ Jinghong ของประเทศจีน</p>



## ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ

## ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
2. ผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งและการทับถมของตะกอน	<p>- ข้อจำกัดของข้อมูลปริมาณตะกอนพัดพาที่ขาดหายไปในช่วงเวลาปีต่าง ๆ ณ บางสถานีอุทกวิทยา และบางพื้นที่สำคัญระหว่างสถานีอุทกวิทยา 6 สถานี และแม่น้ำสาขาที่อยู่ในพื้นที่ของ สปป.ลาว ทำให้การสรุปการเปลี่ยนแปลงของตะกอนพัดพาของแม่น้ำโขงสายประธาน และการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ยังไม่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณการไหลและระดับน้ำ ทั้งนี้ สาเหตุโดยกระบวนการตามธรรมชาติของพื้นที่ลุ่มน้ำหลาก (fluvial plain) ซึ่งพัดพาและทับถมตะกอนที่มากับกระแสน้ำและการเปลี่ยนแปลงความเร็วของกระแสน้ำมีอยู่แล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์ว่ามีสาเหตุเชื่อมโยงกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนของเขื่อนไฟฟ้าในแม่น้ำโขงสายประธานหรือไม่ ต้องดำเนินงานเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาต่อไป</p>	<p>- ควรพิจารณาเก็บข้อมูลและศึกษาเชิงลึกโดยละเอียดในเฉพาะพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งมากที่สุด เช่น บริเวณตำบลปากชม อำเภอปากชม จังหวัดเลย เป็นต้น</p> <p>- ควรขอความร่วมมือหรือประสานขอข้อมูลจาก สปป.ลาว ในการเก็บข้อมูลในลำน้ำสาขาที่อยู่ในพื้นที่ของสปป.ลาวในการศึกษาต่อไป</p> <p>- เนื่องจากข้อจำกัดและข้อควรระวังในการวิเคราะห์ด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ดังนั้น การศึกษาในปีงบประมาณถัดไปควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของการแปลภาพถ่ายดาวเทียมในภาคสนาม เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลให้มากขึ้น</p> <p>- การตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งในภาคสนามด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ควรดำเนินการติดตามในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งจะให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งได้อย่างชัดเจน และสอดคล้องกับภาพถ่ายดาวเทียมที่เหมาะสมต่อการศึกษากการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งที่เลือกมาใช้ในการวิเคราะห์</p> <p>- ควรพิจารณาเปลี่ยนแปลงวิธีการศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตลิ่งและท้องน้ำในพื้นที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ในช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยวิธีการตรวจวัดระดับน้ำและเก็บข้อมูลปริมาณตะกอนบริเวณสถานีเชียงคาน เพราะจากการศึกษาที่ผ่านมา</p>



## ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ

## ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
		<p>ชี้ให้เห็นข้อมูลในเบื้องต้นว่าบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งอย่างฉับพลัน รวมทั้งพื้นที่อื่น ๆ ด้วย ทั้งนี้ อาจจะเป็นการเดินสำรวจตลิ่งตลอดลำน้ำของแม่น้ำโขงสายประธาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรเพิ่มเติมการศึกษาผลกระทบของการดูดกรวดและทรายในแม่น้ำโขงสายประธาน</li> <li>- ควรเพิ่มเติมการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนและสิ่งมีชีวิตในน้ำ</li> <li>- ควรเพิ่มเติมการวิเคราะห์ผลกระทบจากการสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่ง</li> <li>- ควรเพิ่มเติมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและปริมาณตะกอน เนื่องจากปริมาณตะกอนที่ลดลงอาจมีสาเหตุมาจากปริมาณตะกอนที่ถูกชะลงสู่แม่น้ำโขงในช่วงฤดูฝนน้อยลง เนื่องจากปริมาณฝนที่ตกน้อยลงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li> </ul>
3. ผลกระทบด้านประมง	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อให้ครอบคลุมระยะเวลาในการศึกษา และได้มาซึ่งข้อมูลด้านประมงและทรัพยากรทางน้ำที่ครบถ้วน ในการศึกษาในครั้งต่อไป ควรเน้นระยะเวลาการศึกษาและติดตามตรวจสอบข้อมูลด้านประมงจากโครงการ ฯ ให้ครอบคลุมช่วงระยะเวลาตลอดทั้งปี</li> <li>- ควรติดตามกลุ่มปลาที่มีการอพยพย้ายถิ่นอย่างใกล้ชิด ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ.2563 และ 2564 พบว่า</li> </ul>



ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ  
ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
		<p>มีการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มปลาที่มีพฤติกรรม การอพยพย้ายถิ่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรเน้นการปฏิรูประบบการบริหารจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านการ ประมง ให้มีประสิทธิภาพในการกำกับดูแล มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้มากขึ้น</li> <li>- ควรส่งเสริมและสร้างเครือข่ายภาคประชา สังคม ในระดับท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการ ประสานงานและการทำงานร่วมกันของ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรอื่น ๆ และประชาชนในท้องถิ่น ในการอนุรักษ์ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน</li> </ul>
4. ผลกระทบด้าน คุณภาพน้ำ	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรมีการศึกษาและทบทวนข้อมูลการศึกษา อื่นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์คุณภาพ น้ำสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่มีแนวโน้ม ได้รับความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำร่วมกับปัจจัย ด้านอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการ ดำรงชีวิตของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขง นอกเหนือจากคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ</li> <li>- ควรติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดิน ระหว่างปรากฏการณ์แม่น้ำโขงสีครามในช่วง ที่ระดับต่ำที่สุด (ช่วงระหว่างปลายเดือน กุมภาพันธ์ ถึงต้นเดือนมีนาคม) เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในน้ำ รวมทั้งศึกษาผลกระทบที่เกิดจากปรากฏ</li> </ul>



## ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ

## ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
		<p>การณ์แม่น้ำโขงสีครามต่อการดำรงชีวิตของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรวิเคราะห์สภาพพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน เช่น เป็นพื้นที่ชุมชนหรือไม่ มีท่อระบายน้ำทิ้งของชุมชนหรือไม่ เพื่อชี้ให้เห็นสาเหตุของปริมาณสารอาหารในน้ำผิวดิน (ไนเตรทและฟอสเฟต) ที่เพิ่มขึ้น</li> <li>- ควรศึกษาการลดลงของปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ เป็นสาเหตุให้สารอาหารในน้ำ และแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในน้ำลดลงด้วยหรือไม่</li> <li>- การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์แม่น้ำโขงสีครามนั้น ได้ติดตามตรวจสอบข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายสถานภาพการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพได้อย่างชัดเจนและต่อเนื่อง และการศึกษาในระยะต่อไปควรพิจารณาศึกษาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นตามมา</li> </ul>
5. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง เพื่อประเมินความเปราะบางของชุมชน	- จำนวนกลุ่มตัวอย่างในบางอาชีพมีจำนวนน้อยในบางพื้นที่ ซึ่งมีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำข้อมูลทุติยภูมิที่หน่วยงานต่าง ๆ จัดเก็บมาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ บูรณาการและบริหารจัดการข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล</li> <li>- กำหนดประเด็นและเกณฑ์ที่จะใช้ประเมินในระยะยาว</li> <li>- พัฒนาการศึกษาประเด็นเกษตรริมฝั่งซึ่งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำโขงในระดับปานกลาง แต่ยังขาดข้อมูล</li> </ul>



ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ  
ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
		<p>สำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>- พัฒนาการศึกษาในประเด็นการท่องเที่ยว เนื่องจากแม่น้ำโขงมีศักยภาพอย่างสูงในเรื่องการท่องเที่ยวซึ่งจะช่วยสร้างอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่</p>
6. ผลกระทบด้านการให้บริการระบบนิเวศ	-	<p>- ติดตามผลการศึกษาด้านการให้บริการระบบนิเวศทั้ง 4 ด้านของพื้นที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ผลการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิของการศึกษาที่ผ่านมาจากการศึกษาด้านต่างๆ ทั้งกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจสังคมพร้อมทั้งเปรียบเทียบกับข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกในพื้นที่เป้าหมายที่ได้คาดว่าจะได้รับผลกระทบเพื่อวิเคราะห์สังเคราะห์ในการอธิบายสถานการณ์ในปัจจุบันและสถานการณ์แวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้น และบูรณาการหาวิธีแก้ไขปัญหาด้านผลกระทบข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน</p>
7. การประเมินตัวชี้วัดและแผนป้องกันแก้ไขและติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม	<p>- ยังไม่มีการรับฟังความคิดเห็นจากหน่วยงานรับผิดชอบ ระดับส่วนกลางและท้องถิ่น รวมทั้งกับภาคประชาชนต่อร่างแผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไข ติดตามและปรับตัวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม</p>	<p>- ควรจัดทำแผนงานแก้ไขปัญหให้ตรงตามความต้องการของพื้นที่ ซึ่งควรให้ความสำคัญในเรื่องของช่วงเวลาของการเกิดผลกระทบ บริเวณที่เกิดผลกระทบ (ต้นน้ำ กลางน้ำ หรือปลายน้ำ) และระยะเวลานานที่เกิดผลกระทบ (ชั่วคราว หรือถาวร) รวมทั้งพิจารณารับฟังความคิดเห็นต่อร่างแผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไข ติดตามและ</p>





ตารางที่ 3-1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ และข้อจำกัด/ข้อเสนอแนะ รายละเอียดผลกระทบ  
ข้ามพรมแดน ของการศึกษาฯ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หัวข้อ	ข้อจำกัดของข้อมูลจากการศึกษา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564	ข้อเสนอแนะในการดำเนินต่อไป
		ปรับตัวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม จากหน่วยงานรับผิดชอบ ระดับส่วนกลางและ ท้องถิ่น รวมทั้งกับภาคประชาชน
8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ	-	- ควรร่วมกันวิเคราะห์จุดอ่อนในการศึกษา ที่ผ่านมา ซึ่งจะต้องมีการขยายขอบเขตของ การศึกษาให้ครอบคลุมในทุกประเด็นที่สำคัญ

### 3.2 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.1)

ในการดำเนินงานปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้กำหนดวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและ/หรือทุติยภูมิ สำหรับการศึกษผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนในแต่ละด้านต่อเนื่องจากปีการศึกษาที่ผ่านมาให้ครอบคลุมการติดตามสถานการณ์หรือกิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นจากแต่ละเขื่อนรวมถึงให้มีการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการสร้างเขื่อนไซยะบุรี

#### 3.2.1 การศึกษาอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ (TOR 3.3.1 ข้อ 1)

##### 1) พื้นที่ศึกษา

สถานีวัดระดับน้ำบนแม่น้ำโขงสายประธานทั้ง 6 สถานี คือ สถานีเชียงแสน (020102) สถานีเชียงคาน (020105) สถานีหนองคาย (020114) สถานีนครพนม (020122) สถานีมุกดาหาร (020129) และสถานีโขงเจียม (020139) และเพิ่มพื้นที่ศึกษา ณ สถานีอุทกวิทยาบางสถานีซึ่งอยู่ในแม่น้ำสาขาสำคัญของแม่น้ำโขงในเขตประเทศไทย

##### 2) วิธีการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหาสารคามมีขั้นตอนการดำเนินงาน โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ต้อง  
ต่อไปนี้

- ทบทวนรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ  
ที่เผยแพร่ในเว็บไซต์ของคณะกรรมการแม่น้ำโขง เช่น รายงาน Understanding the Mekong River's  
hydrological conditions (2020) รายงาน Annual Mekong Hydrology, Flood and Drought Report  
(2018) รายงาน Overview of the Hydrology of the Mekong Basin (2005) รายงาน The MRC Hydropower  
Mitigation Guidelines เป็นต้น



- ประสานขอความอนุเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งตรวจวัดจากของสถานีอุทกวิทยาบนแม่น้ำโขงสายประธาน ประกอบด้วย สถานีเชียงแสน (020102) สถานีเชียงคาน (020105) สถานีหนองคาย (020114) สถานีนครพนม (020122) สถานีมุกดาหาร (020129) และสถานีโขงเจียม (020139) ของปีล่าสุดที่มีข้อมูลต่อเนื่องจากโครงการฯ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ที่ผ่านมา จากสำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ

- พิจารณาข้อมูลจากสถานีอื่น ซึ่งตรวจวัดในแม่น้ำสาขาที่อาจได้รับอิทธิพลจากอัตราการไหลและระดับน้ำของแม่น้ำโขงสายประธาน ประกอบด้วย สถานีน้ำท่าของกรมชลประทาน จำนวน 2 สถานี ได้แก่ สถานีห้วยชะโนดที่บ้านดอนสวรรค์ (KH.91) และสถานีบ้านวังเลา (KH.94) และสถานีน้ำท่าของกรมทรัพยากรน้ำ จำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานีน้ำสงครามที่บ้านท่ากแดง (022501) สถานีน้ำก่าที่นาแก (023303) สถานีห้วยบางทรายที่สะพานบ้านหนองแอก (023501) สถานีห้วยบางทรายที่บ้านนาคำน้อย (023504) และสถานีห้วยบางทรายที่บ้านนาหลัก (023505)

- พิจารณาข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของแม่น้ำโขงสายประธาน ณ พื้นที่และสถานีของประเทศเพื่อนบ้าน จากคณะกรรมการแม่น้ำโขง ซึ่งเผยแพร่และเปิดให้เข้าถึงข้อมูลดังกล่าว ประกอบด้วย สถานี Luang Prabang (011201) สถานี Ban Pakhoung (011501) สถานี Vientiane KM4 (011901) สถานี Thakhet (013102) สถานี Paksane (012703) และสถานี Ban Mai Singsamphan (013806)

ทั้งนี้ ในกรณีที่มีมหาวิทยาลัยมหาสารคามได้รับข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำที่ได้รับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่เป็นปัจจุบันเพียงพอ มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการคาดการณ์ด้วยการประมาณการจากข้อมูล Rating curve และระดับน้ำที่ได้รับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

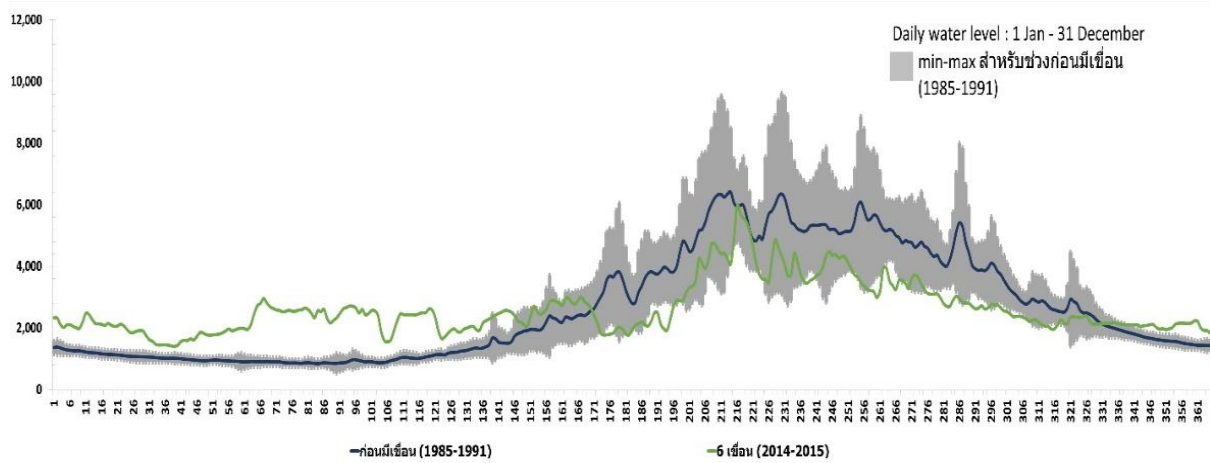
- หาค่าเฉลี่ยรายปี ค่าเฉลี่ยในฤดูแล้ง ค่าเฉลี่ยในฤดูฝน และช่วงระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงของการไหลของน้ำจากฤดูแล้งไปเป็นฤดูฝน และจากฤดูฝนไปเป็นฤดูแล้ง (Transition season) ตามลักษณะการไหลของแม่น้ำโขงดังแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ระยะเวลาในแต่ละช่วงตามลักษณะการไหลของแม่น้ำโขง

ฤดูกาล	ช่วงเริ่มต้น (ตามธรรมชาติ)	ช่วงสิ้นสุด (ตามธรรมชาติ)
ฤดูแล้ง	ปลายเดือนพฤศจิกายน ถึงต้นเดือนธันวาคม	เดือนพฤษภาคม สำหรับลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง
ช่วงเปลี่ยนแปลงฤดูกาล 1	ประมาณ 2-3 สัปดาห์ระหว่างเดือนพฤษภาคม และมีถุนายน	
ฤดูน้ำหลาก	เดือนมิถุนายน	ต้นเดือนพฤศจิกายนในพื้นที่ที่อยู่ตอนบน
ช่วงเปลี่ยนแปลงฤดูกาล 2	ประมาณ 1-2 สัปดาห์ระหว่างกลางเดือนพฤศจิกายน	

ที่มา : ตารางระยะเวลาอ้างอิงจากตารางที่ 5 Characteristics of bio-hydrological seasons ในรายงาน The Flow of Mekong (2009)

- เปรียบเทียบและปรับปรุงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหล และระดับน้ำเฉลี่ย
- รวบรวมข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหลราย 15 นาที เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำอย่างรวดเร็ว โดยวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 โซน คือ โซนแรก จากจังหวัดเชียงราย ถึง จ.เลย และโซนที่ 2 จาก จ.เลย ถึงอุบลราชธานี
- วิเคราะห์ระดับน้ำและอัตราการไหลของลำน้ำสาขา เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลง พิจารณาดัชนีบ่งชี้ ผลกระทบจากเขื่อนใน สปป.ลาว (เขื่อนไชยะบุรี)
  - โดยทุกกรณีจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่
  - ช่วงปีก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน ช่วงปี พ.ศ. 2528–2534
  - ช่วงปีหลังมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนบน แต่ก่อนที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนล่าง เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไชยะบุรี) เปิดดำเนินการ ช่วงปี พ.ศ. 2535-2561
  - ช่วงปีหลังจากที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนล่าง เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไชยะบุรี) เปิดดำเนินการ พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน หรือข้อมูลปีปัจจุบันล่าสุดที่มี แสดงดังรูปที่ 3-1



### รูปที่ 3-1 ตัวอย่างการเปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยรายวันในแต่ละช่วงเวลา

(ที่มา: รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานปีงบประมาณ พ.ศ. 2561)

- ประเมินและติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านอัตราการไหลและระดับน้ำ

## 3.2.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตลิ่ง (TOR 3.3.1 ข้อ 1)

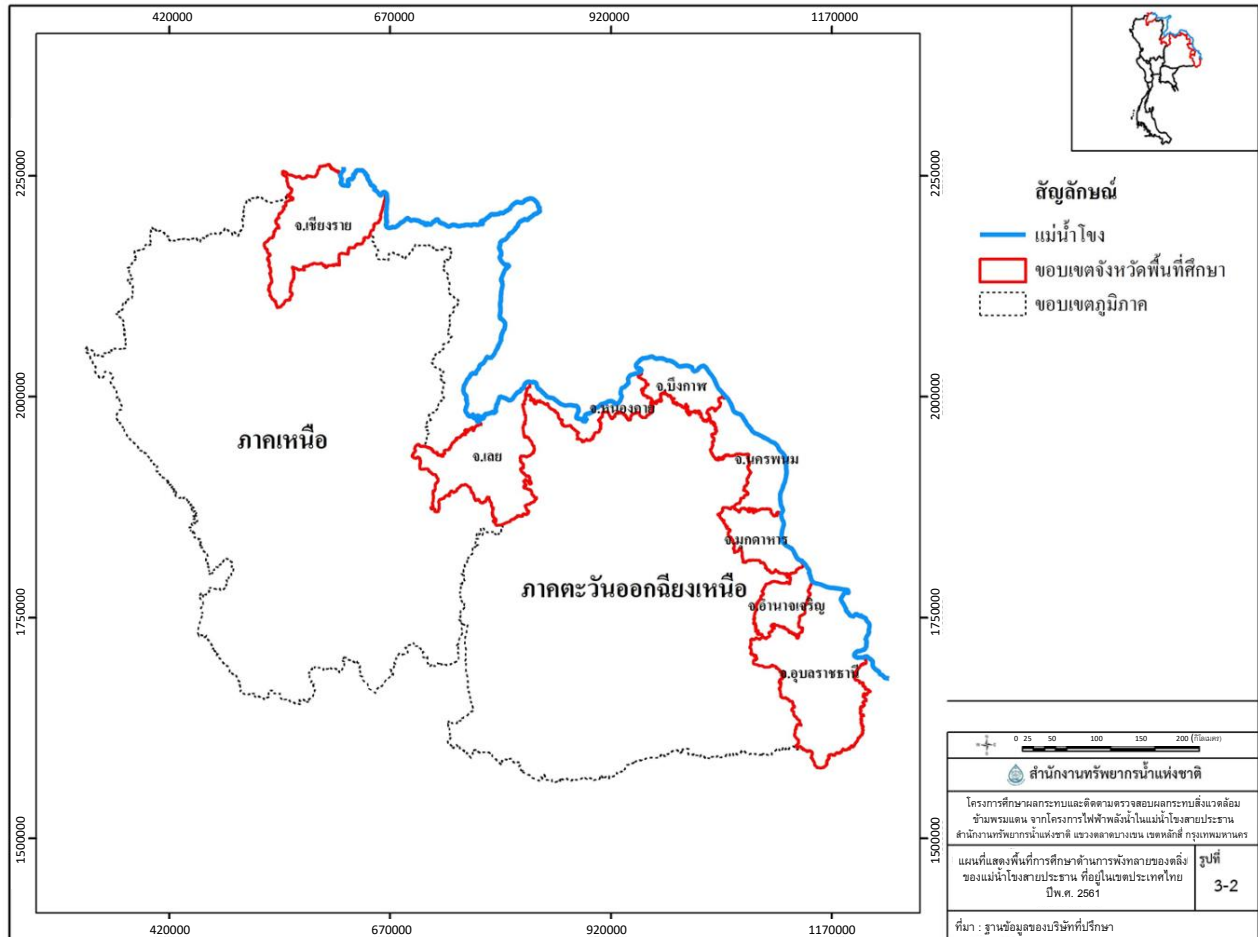
มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการศึกษาเพื่อเพิ่มเติมข้อมูลฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของตลิ่ง และการทับถมของตะกอนในพื้นที่ริมแม่น้ำโขงสายประธาน ตลอดแนวตลิ่งในเขตของประเทศไทยต่อเนื่องจาก



การศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โดยการนำเอาเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) จากภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ในการศึกษาเพียงปัจจัยเดียวร่วมกับการประมวลผลและจัดทำแผนที่ด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสภาพลำน้ำโขงของช่วงฤดูแล้งในอดีต และในปีปัจจุบันระหว่างปี พ.ศ. 2534 ก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน ถึงปี พ.ศ. 2565 เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งของพื้นที่ริมฝั่งขวาแม่น้ำโขงในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey : USGS) โดยมีขนาดพื้นที่ที่ระวางกว้าง 183 กิโลเมตร ยาว 170 กิโลเมตร และมีความละเอียดของจุดภาพที่ 30x30 เมตร มาทำการวิเคราะห์พื้นที่การเปลี่ยนแปลงด้วยการวิเคราะห์แบบชุดข้อมูลย้อนหลัง (Time Series) และการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงในจังหวัดต่าง ๆ ว่าผลการประเมินจากภาพถ่ายดาวเทียมมีความถูกต้องและมีความคลาดเคลื่อนในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ ด้วยการสำรวจภาคสนามอีกครั้ง และเก็บข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (drone) ในพื้นที่สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1) พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำโขงสายประธาน ในเขตพรมแดนประเทศไทย ตลอดความยาว 958 กิโลเมตร อยู่ในพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี แสดงดังรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-2 แผนที่แสดงพื้นที่การศึกษาด้านการพังทลายของตลิ่งของแม่น้ำโขงสายประธาน  
ที่อยู่ในเขตประเทศไทย ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

## 2) วิธีการศึกษา

### 2.1) การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

- ทบทวนรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมตลิ่งริมแม่น้ำโขงที่เผยแพร่  
ในเว็บไซต์ของคณะกรรมการแม่น้ำโขงและการศึกษาวิจัยของโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ข้อมูลพื้นฐานทางภูมิศาสตร์ เช่น ขอบเขตจังหวัด/อำเภอ/ตำบล ในพื้นที่ศึกษา
- ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในพื้นที่ศึกษาและช่วงเวลาเหมาะสม
- ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ในพื้นที่ศึกษาและช่วงเวลาเหมาะสม

### 2.2) การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม

- วิเคราะห์ภาพถ่ายข้อมูลดาวเทียมในแต่ละปีเพิ่มเติมจากการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565
- ข้อมูลดาวเทียม Landsat Level 1A และข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 ที่มีการปรับแก้ความ

คลาดเคลื่อนเชิงรังสี (Radiometric Correction) และ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) ซึ่งจะใช้ข้อมูลดาวเทียมในปี พ.ศ. 2534 ซึ่งเป็นปีก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานมาเป็นเส้นฐานหลัก (Baseline) ของตลิ่งแม่น้ำโขง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละปีที่เป็นข้อมูลปัจจุบันที่สุด

- การจำแนกด้วยดัชนีผลต่างความชื้น (The Normalize Difference Water Index : NDWI)

เป็นการนำภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละปีมาแยกระหว่างพื้นดินกับพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยการคำนวณค่าการสะท้อนแสงในรูปตัวเลข (Digital Number) มีค่าอยู่ที่ -1 ถึง 1 ในที่นี้คือการเข้าสัดส่วนซึ่งกันและกันแล้วให้ผลลัพธ์ในการจำแนกในบริเวณที่เป็นน้ำและพื้นที่ที่ไม่ใช่ น้ำได้อย่างชัดเจน ด้วยสมการ

$$NDWI = \frac{(Green - NIR)}{(Green + NIR)}$$

เมื่อ Green = ช่วงคลื่นสีเขียว

NIR = ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

- การจำแนกด้วยดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติ (Modified Normalized Difference Water Index: MNDWI) มีพื้นฐานมาจากดัชนี NDWI ที่ซึ่งผ่านการปรับปรุงหรือพัฒนาสูตรมาแล้วโดยลดการปะปนของผลลัพธ์ที่ไม่ใช่พื้นน้ำ เช่น พื้นที่เมือง ดิน หรือพืชโดยเฉพาะพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งน้ำแบบเปิด (Open water) ด้วยสมการ

$$MNDWI = \frac{Green - SWIR}{Green + SWIR}$$

เมื่อ Green = ช่วงคลื่นสีเขียว

SWIR = แถบอินฟราเรดคลื่นสั้น

- จำแนกข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ด้วยการจำแนกประเภทข้อมูลแบบควบคุมจุดภาพ (Supervised Classification) แบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood)

### 2.3) การวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งรายปี (Time Series)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำโขงด้วยเทคนิค Overlays Analysis จากข้อมูลแนวเส้นแม่น้ำโขงที่ได้จากการใช้สมการ Normalize Difference Water Index : NDWI และ Modified Normalized Difference Water Index: MNDWI ภายใต้แนวคิดที่จะอ้างอิงแนวแม่น้ำโขงเส้นหลักปี พ.ศ. 2534 ซึ่งเป็นก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน



โดยมหาวิทยาลัยมหาสารคามจะรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพิ่มเติมให้เป็นปัจจุบันมากที่สุดที่มีการเผยแพร่ในเว็บไซต์ที่เป็นทางการของกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey : USGS) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำโขงให้เป็นปัจจุบันมากที่สุดและปรับเปลี่ยนรูปแบบมาเป็นการติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำโขงรายปีจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมโดยแบ่งช่วงเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลตามช่วงเวลาของการดำเนินการการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

- ช่วงปีก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน ช่วงปี พ.ศ. 2528-2534
- ช่วงปีหลังมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนบน แต่ก่อนที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนล่าง เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไชยะบุรี) เปิดดำเนินการ ช่วงปี พ.ศ. 2535-2561
- ช่วงปีหลังจากที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนล่าง เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไชยะบุรี) เปิดดำเนินการ พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน หรือข้อมูลปีปัจจุบันล่าสุดที่มี

ภายหลังจากดำเนินการหาการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำโขงเรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะนำผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มาวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำโขงและปรับปรุงการกำหนดเกณฑ์ประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการพังทลายของตลิ่งให้มีความเหมาะสมมากที่สุด

## 2.4) การตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งและทั้บถมตะกอนในภาคสนาม

เพื่อยืนยันผลการศึกษาโดยวิธีการประเมินจากภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในด้านความละเอียด เพื่อยืนยันความถูกต้องในการศึกษาปี พ.ศ. 2565 จึงกำหนดกิจกรรมการลงสำรวจในภาคสนาม (ground-truth survey) ณ บางพื้นที่ ซึ่งได้ประเมินด้วยภาพถ่ายดาวเทียมว่ามีความเสี่ยงสูง (ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งสูง) โดยจะพิจารณาลงสำรวจพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งริมตลิ่งแม่น้ำโขงสายประธานโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (drone) ตามความจำเป็นและเหมาะสม ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งละเอียดทวนสอบความถูกต้องกับข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อบันทึกภาพการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่นั้น ๆ ที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับการศึกษาในปีถัดไป

### 3.2.3 การศึกษาปริมาณตะกอนแขวนลอย (TOR 3.3.1 ข้อ 1)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะเก็บข้อมูลทุติยภูมิ ปริมาณตะกอนแขวนลอยพัดพาในแม่น้ำโขงสายประธาน ณ สถานีอุทกวิทยา 6 แห่งบนแม่น้ำโขงสายประธาน สถานีน้ำท่าในแม่น้ำสาขาที่อาจได้รับอิทธิพลจากอัตราการไหลและระดับน้ำของแม่น้ำโขงสายประธาน ประกอบด้วย สถานีน้ำท่าของกรมชลประทาน จำนวน 2 สถานี และสถานีน้ำท่าของกรมทรัพยากรน้ำ จำนวน 5 สถานี และสถานีของ สปป.ลาว จำนวน 6 สถานี (เช่นเดียวกันกับการศึกษาอัตราการไหลและระดับน้ำ) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงตะกอนพัดพาตามปริมาณ (sediment load)



## 1) พื้นที่ศึกษา

สถานีอุทกวิทยาที่ตรวจวัดปริมาณตะกอนและความเข้มข้นตะกอนพัดพาในแม่น้ำโขงสายประธานของประเทศไทย มีทั้งหมด 6 สถานี ได้แก่ สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีหนองคาย สถานีนครพนม สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม และเพิ่มพื้นที่ศึกษา ณ สถานีอุทกวิทยาบางสถานีซึ่งอยู่ในแม่น้ำสาขาสำคัญของแม่น้ำโขงในเขตประเทศไทย

## 2) วิธีการศึกษา

- ทบทวนรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านปริมาณตะกอนพัดพาที่เผยแพร่ในเว็บไซต์ของคณะกรรมการแม่น้ำโขงและการศึกษาวิจัยของโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ประสานขอข้อมูลปริมาณตะกอนของสถานีตะกอนบนแม่น้ำโขงสายประธานทั้ง 6 สถานีปีล่าสุดที่มีข้อมูลต่อเนื่องจากโครงการฯ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ที่ผ่านมา จากสำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- วิเคราะห์หาปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันและรายเดือนในแต่ละช่วงเวลา เพื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอนที่ตรวจวัดในแต่ละสถานี
- เปรียบเทียบและปรับปรุงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอนแขวนลอย โดยแบ่งช่วงเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลตามช่วงเวลาของการดำเนินการการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน
- วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำจาก ส่วนที่ 1 ประเทศจีน ถึงเขื่อนไซยะบุรี และ ส่วนที่ 2 สถานีเชียงแสน ถึงท้ายน้ำที่สถานีโขงเจียม
- วิเคราะห์เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น โดยสามารถแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

- 1) ช่วงปีก่อนที่จะมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน ช่วงปี พ.ศ. 2528–2534
- 2) ช่วงปีหลังมีการพัฒนาเขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนบน แต่ก่อนที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธาน เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไซยะบุรี) เปิดดำเนินการช่วงปี พ.ศ. 2535–2561
- 3) ช่วงปีหลังจากที่เขื่อนบนแม่น้ำโขงสายประธานตอนล่าง เขื่อนแรกของ สปป.ลาว (เขื่อนไซยะบุรี) เปิดดำเนินการ พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน

- ประเมินและติดตามพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากเดิมหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การกำหนดพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่กำหนดไว้ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ภายหลังจากดำเนินการหาการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำโขงเรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะนำผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำโขงและปรับปรุงการกำหนดเกณฑ์ประเมินพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการสะสมตะกอนให้มีความเหมาะสมมากที่สุด



### 3.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะนำผลการศึกษาอัตราการไหล ระดับน้ำ ปริมาณตะกอนพัดพาในน้ำ การเปลี่ยนแปลงของตลิ่งและการสะสมตะกอนพื้นท้องน้ำ และคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแม่น้ำโขงสายประธานมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อประเมินความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของลักษณะแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในเชิงพื้นที่และช่วงเวลา โดยการวิเคราะห์ทางสถิติสหสัมพันธ์ (correlation) และอนุกรมเวลา (time series)

อีกทั้งอาจจะริเริ่มการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแม่น้ำโขงสายประธานดังกล่าวกับการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ ระบบนิเวศ ประกอบด้วย การประมง การให้บริการระบบนิเวศ และผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อไป

### 3.2.5 การศึกษาด้านประมง (TOR 3.3.1 ข้อ 2)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านประมง นิเวศทางน้ำ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงสูง ภายใต้โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปีการศึกษา พ.ศ. 2565 ได้มีการทบทวนข้อมูลการศึกษาในปีที่ผ่านมาและได้ออกแบบ รวมทั้งกำหนดแนวทางการศึกษาเพื่อวิเคราะห์และประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนตามเกณฑ์การประเมินพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการประมงระบบนิเวศทางน้ำและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในแต่ละประเด็น

#### 1) ความสำคัญของการศึกษา

ทรัพยากรประมง หมายถึง สัตว์น้ำ พืชน้ำ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ รวมทั้งผลผลิตหรือผลพลอยได้จากพืชและสัตว์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ จัดเป็นทรัพยากรที่สามารถเข้าถึงได้โดยเสรีและเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถสร้างใหม่ทดแทนได้ ถ้ามีการใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดและเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยไม่เกินกำลังการผลิตธรรมชาติที่สร้างขึ้นทดแทน ซึ่งแต่ละแหล่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และโดยธรรมชาติของทรัพยากรเอง การศึกษาติดตามชนิดและแหล่งแพร่กระจายของสัตว์น้ำทำให้ทราบหรือรู้สถานภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำในแต่ละช่วงเวลาต่าง ๆ จะเป็นประโยชน์ในการกำหนดรูปแบบและการใช้ประโยชน์เพื่อกำหนดมาตรการอนุรักษ์และการฟื้นฟูทรัพยากรได้อย่างถูกต้อง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศจากแหล่งน้ำไหลเป็นน้ำนิ่ง เช่น การสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศใน 3 ระดับ ได้แก่ (1) ผลกระทบทางลักษณะต่อทางกายภาพของแหล่งน้ำ คุณสมบัติทางอุทกวิทยาของน้ำและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำ (2) การเปลี่ยนแปลงผลผลิตปฐมภูมิ และอาหารธรรมชาติในแหล่งน้ำของสัตว์น้ำในระบบนิเวศ และ (3) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชาคมสัตว์น้ำอันเกิดจากสาเหตุที่ (1) และ (2) การสร้างเขื่อนหรือฝายทดน้ำขนาดใหญ่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพะทรัพยากรสัตว์น้ำได้รับผลกระทบโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศที่อยู่อาศัยอย่างรวดเร็วจากระบบน้ำไหลเป็นระบบน้ำนิ่งทำให้สัตว์น้ำบางชนิดต้องตายลงส่งผลต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity) ลดน้อยลง อาทิ ชนิดและขนาด



ของสัตว์น้ำที่มีการอพยพย้ายถิ่น (Species migration) พื้นที่ในการหาอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน (Nursery ground) และพื้นที่ในการผสมพันธุ์วางไข่ (Spawning ground) ลดน้อยและเปลี่ยนแปลงไปเป็นกรณีศึกษา เพื่อประเมินผลกระทบภายหลังการก่อสร้างโครงการเขื่อนหรือฝายทดน้ำขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณลุ่มน้ำโขงตอนล่างที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยอันชุกชุมของสัตว์น้ำเมื่อเทียบกับบริเวณอื่น ๆ และเป็นแหล่งวางไข่และเลี้ยงตัวอ่อนที่สำคัญของปลาในแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขงในประเทศไทย ผลกระทบจากการสร้างเขื่อนกั้นขวางแม่น้ำโขงที่ผ่านมา สิ่งที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศอันดับแรก ได้แก่ อุทกวิทยาและการไหลของน้ำที่เปลี่ยนเป็นระบบน้ำนิ่งเหนือเขื่อน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหล อัตราการไหลของน้ำหรือปริมาณน้ำที่จะลดลงที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น ปลา กุ้ง หอย แพลงก์ตอน สัตว์หน้าดิน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งมักส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตที่ยากลำบากหากไม่มีการปรับตัว หากปรับตัวไม่ได้อาจลดจำนวนหรือเกิดการสูญพันธุ์ ความหลากหลายชนิด หรือความชุกชุมลดลง รวมถึงส่งผลกระทบต่อ การอพยพย้ายถิ่น โดยเฉพาะปลาในแม่น้ำโขงสายประธานที่จะเดินทางระหว่างต้นน้ำถึงปลายน้ำ หรือเดินทางระหว่างแม่น้ำสายประธานเข้าสู่แม่น้ำสาขา ที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งผสมพันธุ์วางไข่ และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน ในช่วงเวลาต่าง ๆ กันในรอบปีของสัตว์น้ำแต่ละชนิด

ผลกระทบของเขื่อนต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของแม่น้ำโขงที่ยังมีผลกระทบต่อการการอพยพของปลา ซึ่งการอพยพของปลาเป็นพฤติกรรมสำคัญของระบบนิเวศของแม่น้ำในแม่น้ำเขตร้อนที่สำคัญ มีวัตถุประสงค์เพื่อเดินทางไปยังแหล่งวางไข่หรือแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ (Bayley, 1973) ส่วนใหญ่การอพยพของปลาในแม่น้ำโขงจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การอพยพระยะทางไกลภายในแม่น้ำสายหลักตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำและลำน้ำสาขา โดยปกติเรียกว่า "การอพยพระยะไกล (Longitudinal migration)" เป็นการอพยพตั้งแต่ระยะทางหลายร้อยจนถึงหลายพันกิโลเมตร (Barthem and Goulding, 1997) และการอพยพของปลาจากแม่น้ำสายหลักและลำน้ำสาขาที่มีกอพยพเข้าสู่พื้นที่ราบน้ำท่วม (Flood-plain areas) ในช่วงฤดูน้ำหลาก (Flood season) และกลับมาสู่แม่น้ำสายหลักอีกครั้งในช่วงฤดูแล้ง (Dry season) เรียกว่า "การอพยพระยะสั้นหรือการอพยพด้านข้างระหว่างแม่น้ำสายหลักและแม่น้ำสาขา (Lateral migrations)" ความสำคัญอีกประการหนึ่งของการอพยพของปลาในแม่น้ำ คือ การอพยพหรือเคลื่อนที่ของลูกปลาวัยอ่อน (Larval drift) ที่อพยพโดยลอยไปตามกระแสน้ำ (Passive movement) ในช่วงฤดูน้ำหลาก ลูกปลาบางชนิดอาจลอยไปหลายร้อยตัวกิโลเมตรจากพื้นที่วางไข่ต้นน้ำไปยังแหล่งอนุบาลปลายน้ำที่น้ำท่วมถึง ปลาแม่น้ำหลายชนิดมีช่วงเวลาและช่วงชีวิตในการอพยพที่แตกต่างกัน หรือบางชนิดอาจอพยพแบบระยะสั้นระหว่างลำน้ำสาขาในช่วงแรก แล้วจึงมีการอพยพระยะยาวภายในแม่น้ำสายหลักเมื่อโตขึ้น ซึ่งการอพยพย้ายถิ่นของปลานั้นมักเป็นการปรับตัวให้เข้ากับวิถีชีวิตในน้ำไหลภายในแต่ละระบบแม่น้ำ โดยปลาต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพทางอุทกวิทยาของแม่น้ำนั้น เพื่อให้ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย และเพื่อให้แน่ใจว่าลูกปลาวัยอ่อน (Larvae) ที่เพิ่งฟักออกมาและปลาวัยรุ่น (Juveniles) จะถูกนำเข้าสู่พื้นที่ที่มีแหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์เมื่อเริ่มมีอาหารในฤดูน้ำหลาก (Poulsen and Valbo-Jørgensen, 2000)



วงจรชีวิตของปลาอพยพทางนิเวศวิทยาจะสัมพันธ์กับพื้นที่และที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันของแม่น้ำ แม้ว่าแม่น้ำและพื้นที่ราบน้ำท่วมที่เกี่ยวข้งจะมีอยู่มากมาย และมีประเภทที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ดังนั้นปลาแม่น้ำโขงทั้งหมดจึงมีการอพยพที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย (Fish migration network) ในระบบนิเวศ และการอพยพของปลาในแม่น้ำโขงมีผลอย่างมากต่อการประมง เนื่องจากการประมงส่วนใหญ่อาศัยการจับปลาอพยพโดยมักใช้ข่าย (Gillnet) ในประเทศไทย และโพงพาง (Bag net) ในประเทศกัมพูชา (Lieng et al., 1995) และ สปป.ลาว (Singanouvong et al., 1996a; Singanouvong et al., 2539b) รวมถึงการจับลูกปลาสวาย (*Pangasianodon hypophthalmus*) วัยอ่อนในบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขง (Mekong delta) ปีละหลายล้านตัวทุก ๆ ปี เพื่อนำไปเลี้ยงในบ่อดินและในกระชังในประเทศเวียดนาม

จะเห็นว่า การอพยพของปลาในแม่น้ำโขงมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการวางแผนการจัดการการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลาร่วมกันระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เพราะปลาเป็นทรัพยากรข้ามพรมแดน ข้อกำหนดสำหรับการพัฒนาแนวทางการจัดการร่วมกันโดยสี่ประเทศในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่างที่ดำเนินการโดย MRC ตามข้อตกลงแม่โขง 1995 และ MRC ที่ว่าลุ่มแม่น้ำโขงถือได้ว่าเป็นหนึ่งหน่วยนิเวศวิทยา (One single ecological unit) (Hortle and Nam, 2017) การศึกษาการอพยพของปลาในแม่น้ำในยุคก่อนมุ่งเน้นศึกษาเพียงหนึ่งหรือไม่กี่ชนิดในพื้นที่ขนาดเล็ก โดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิม (Conventional biological) เช่น การติดแท็ก และการสุ่มตัวอย่าง (Tagging and sampling) (Bayley, 1973; Quiros and Vidal, 1998) อย่างไรก็ตาม พบว่าวิธีการนี้ได้ให้ข้อมูลเพียงบางส่วนเกี่ยวกับวงจรชีวิตของปลาที่ศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่ข้อมูลของระบบนิเวศ (Welcomme, 1985, Barthem and Goulding, 1997) ซึ่ง Barthem และ Goulding (1997) ได้ข้อสรุปว่าวิธีการสำรวจปลาโดยวิธีการแท็กยังไม่เหมาะกับปลาในลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ เช่น อะเมซอน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะยังไม่มียุทธศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการศึกษาการอพยพของปลา แต่ AMFC ได้ระบุว่าแนวทางที่ดีที่สุดในการศึกษาเรื่องนี้ คือ การนำข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศของปลาแม่น้ำโขงที่มีอยู่มากมายจากหมู่ชาวประมงและชุมชนชาวประมงในลุ่มน้ำโขงที่ใกล้ชิดกับทรัพยากรมากที่สุดในทุกแง่มุม มาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมต่าง ๆ ของปลา รวมถึงการบริหารจัดการทรัพยากรประมง

## 2) วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ และติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลาและแพลงก์ตอน ตลอดจนการศึกษาศักยภาพการทำประมงและการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำโขง เปรียบเทียบในพื้นที่ 8 จังหวัด เพื่อประเมินผลกระทบจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน โดยมุ่งเน้นพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบสูง รวมทั้งแหล่งประมงที่สำคัญและแหล่งที่เป็นพื้นที่อ่อนไหวด้านนิเวศวิทยาน้ำ จำนวน 2 ฤดูกาล ประจำปี พ.ศ. 2565 ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและแม่แบบในการกำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรประมงให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่และเกิดการใช้ทรัพยากรประมงอย่างยั่งยืนต่อไป

### 3) พื้นที่เป้าหมายในการเก็บตัวอย่างและช่วงเวลาฤดูกาลในการศึกษา

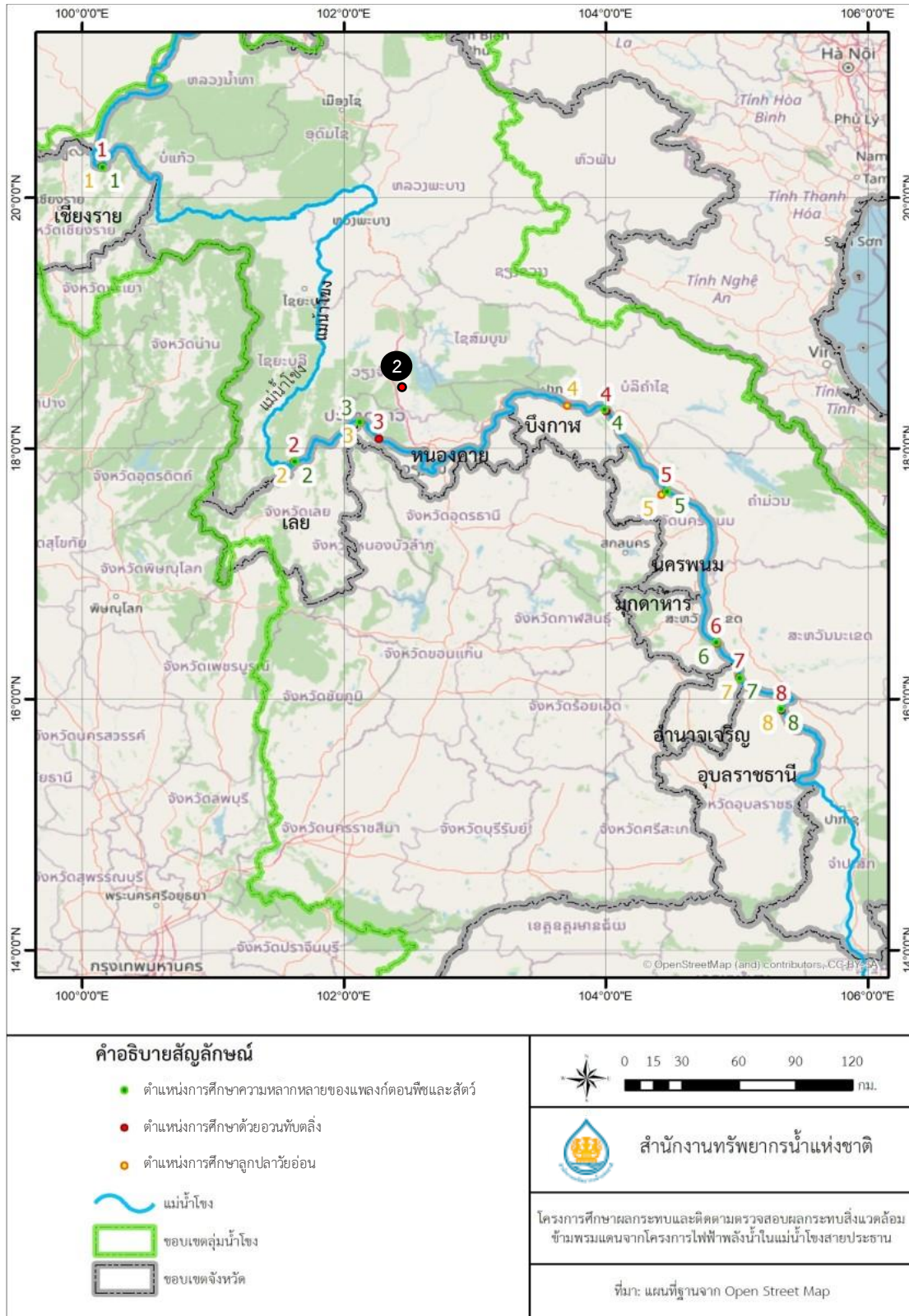
ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ และติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมปลา และแพลงก์ตอน ตลอดจนการศึกษาศักยภาพภาพการทำประมงและการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังจากอิทธิพลของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน โดยมุ่งเน้นพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบสูง วางแผนการวิจัยแบบ Special and Temporal Random Design โดยแบ่งจุดพื้นที่สำรวจออกเป็น 8 จังหวัด ตามลักษณะพื้นที่และนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ โดยสุ่มรวบรวมข้อมูลใน 2 ฤดูกาล จำนวนฤดูกาลละ 1 ครั้ง คือ ฤดูน้ำขึ้นสูงสุด (กันยายน – ตุลาคม พ.ศ. 2565): T1 และฤดูน้ำแล้ง (มกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566): T2 โดยพื้นที่เก็บตัวอย่าง ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี กำหนดพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยเครื่องจีพีเอสรุ่น Garmin V. map 76CSx กำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพื่อให้เป็นตัวแทนของทั้งพื้นที่ในหน่วยพิกัดแบบ UTM (WGS84) เพื่อให้ได้ตัวอย่างสัตว์น้ำที่ต้องการศึกษาครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด แสดงผังตารางที่ 3-3 และรูปจุดเก็บตัวอย่างแสดงผังรูปที่ 3-3



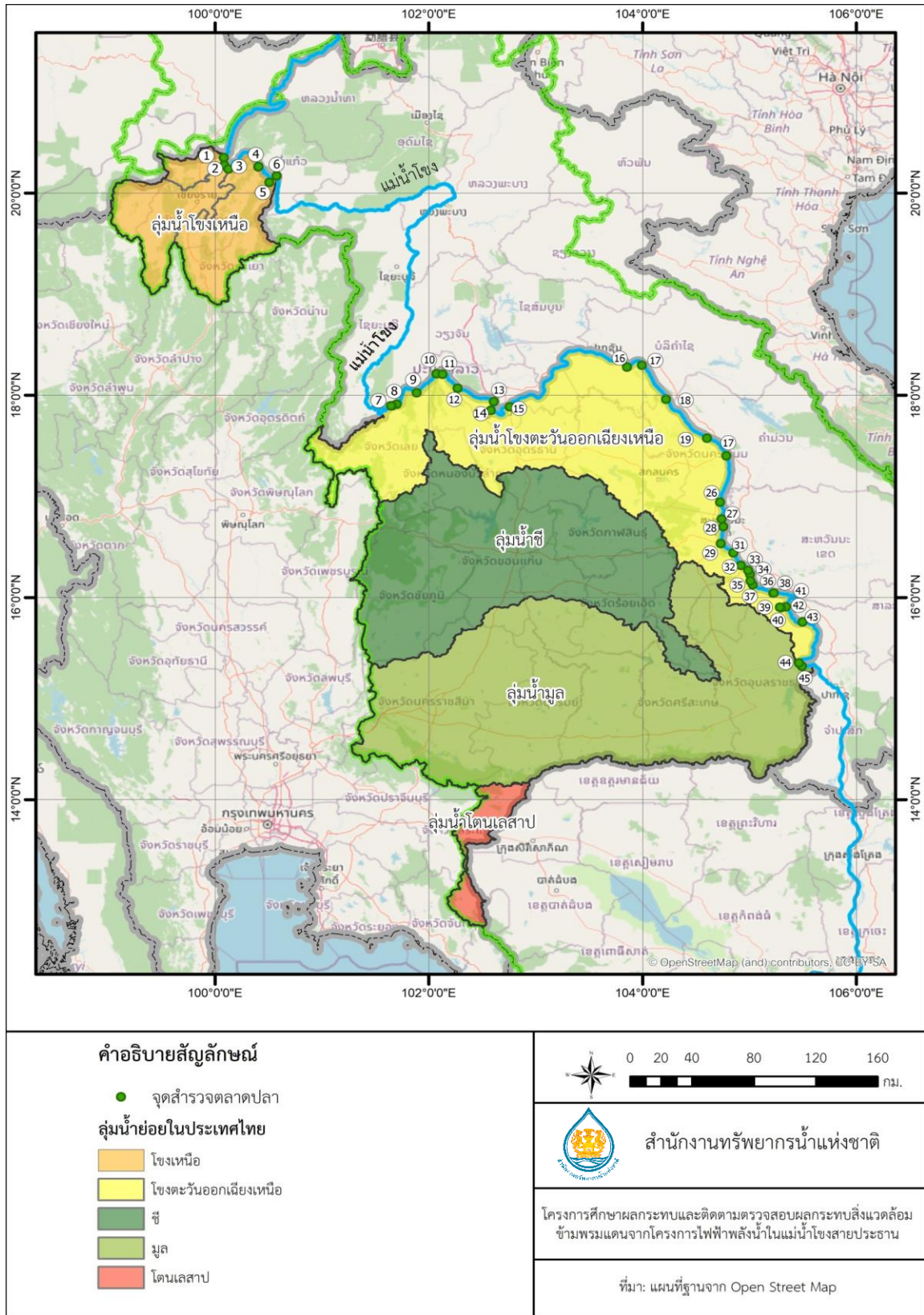
## ตารางที่ 3-3 จุดเก็บตัวอย่างปลาและแพลงก์ตอนในภาคสนาม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

ลำดับ	วันที่	จุดเก็บตัวอย่าง ประมง	จังหวัด	พิกัดทางภูมิศาสตร์		ลักษณะพื้นที่ของแหล่งที่อยู่อาศัย ของสัตว์น้ำ (Habitat Type)
				Latitude	Longitude	
1	2-3 ตุลาคม 2565 4-6 กุมภาพันธ์ 2566	บ้านห้วยเกียง ตำบลเวียง อำเภอเชียงแสน	เชียงราย	20.310224	100.092974	ลำน้ำกว้าง มีพื้งกันตลิ่ง จึงมีก้อนหินจากพื้งบริเวณริมฝั่ง ดินเป็นดินเหนียวปนโคลน
2*	24-25 กันยายน 2564 28-29 มกราคม 2566	บ้านเชียงคาน ตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน	เลย	17.892795	101.645647	พื้นที่เป็นเกาะแก่ง เป็นแอ่งน้ำขัง มีหาดทรายละเอียด มีหญ้าและพื้งไม้ขึ้นตามดอนและเกาะ
3	23-24 กันยายน 2565 27-28 มกราคม 2566	บ้านภูเขาทอง ตำบลบ้านม่วง อำเภอสว่าง	หนองคาย	18.206974	102.141350	พื้นที่เป็นดอน เกาะแก่ง โขดหิน มีหาดทรายและแอ่งน้ำขัง มีหญ้าและพื้งไม้ขึ้นตามดอนและเกาะ
4	18-19 กันยายน 2565 22-23 มกราคม 2566	บ้านบุงคล้า ตำบลบุงคล้า อำเภอบุงคล้า	บึงกาฬ	18.291760	104.001311	พื้นที่เป็นเกาะกลางน้ำ มีหญ้าขึ้นริมฝั่งและบนเกาะ ดินเป็นโคลนปนทราย มีหาดและร่องน้ำบางส่วน
5	17-18 กันยายน 2565 21-22 มกราคม 2566	ปากแม่น้ำสงคราม ตำบลไชยบุรี อำเภอท่าอุเทน	นครพนม	17.653179	104.464328	พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นตลิ่งสูง ริมฝั่งมีน้ำลึก มีพื้งไม้และหญ้าขึ้นบริเวณริมฝั่ง บางช่วงมีพื้งกันตลิ่งทั้งที่กำลังก่อสร้างและสร้างหลายปีแล้ว บางช่วงมีการเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง
6	11-12 กันยายน 2565 15-16 มกราคม 2566	บ้านท่าไคร้-นาแล ตำบลนาสีนวน อำเภอเมือง	มุกดาหาร	16.445392	104.845704	พื้นที่เป็นตลิ่งสูง ริมฝั่งน้ำลึก มีโขดหิน มีพื้งไม้และหญ้าขึ้นตามริมตลิ่ง มีร่องน้ำลึก บางช่วงมีท่าดูดทราย มีพื้งกันตลิ่งทั้งที่กำลังก่อสร้างและสร้างหลายปีแล้ว
7	10-11 กันยายน 2565 14-15 มกราคม 2566	บ้านโคกสาร ตำบลโคกสาร อำเภอขามเฒ่า	อำนาจเจริญ	16.118216	105.038195	ลำน้ำกว้าง มีแม่น้ำสาขา มีเกาะกลางน้ำขนาดใหญ่ มีร่องน้ำลึก และโขดหินขนาดใหญ่ ตลิ่งชันสูง มีพื้งไม้และหญ้าขึ้นริมฝั่งตลอดแนว มีท่าดูดทราย
8	9-10 กันยายน 2565 13-14 มกราคม 2566	หาดชมดาว บ้านนาตาล ตำบลนาตาล อำเภอนาตาล	อุบลราชธานี	15.907450	105.341432	ลำน้ำกว้าง เป็นเกาะแก่งและโขดหินขนาดใหญ่ มีหาดทรายในช่วงน้ำลด มีพื้งไม้และหญ้าขึ้นตามเกาะแก่งและริมตลิ่ง ดินเป็นโคลนปนทราย

หมายเหตุ \* พื้นที่เก็บตัวอย่าง จังหวัดเลย เปลี่ยนจากบ้านห้วยเหียม ตำบลหาดคัมภีร์ อำเภอปากชม เป็นบ้านเชียงคาน ตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน



รูปที่ 3-3 แผนที่แสดงพื้นที่สำรวจความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การศึกษาด้วยอวนทับตลิ่ง และการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนในแม่น้ำโขงสายประธาน



รูปที่ 3-4 แผนที่แสดงพื้นที่สำรวจตลาด ทำขึ้นปลา และการสัมภาษณ์ในแม่น้ำโขงสายประธาน

#### 4) วิธีการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอน และโครงสร้างและการกระจายของประชาคมของปลา เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนตามเกณฑ์การประเมินพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการประมง ระบบนิเวศทางน้ำ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีรายละเอียดของวิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

##### 1) การศึกษาชนิดและความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอน (Plankton diversity)

การศึกษาความหลากหลายชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ในพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำและประเมินความเสี่ยงจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำทั้ง 2 ฤดูกาล ณ สถานี (จุด) เก็บตัวอย่างปลาแม่น้ำโขง ทำการเก็บตัวอย่างฤดูกาลละ 1 ครั้ง สถานีละ 3 ซ้ำ (3 จุด คือ 1) ริมฝั่ง 2) ห่างฝั่ง ระยะกึ่งกลางระหว่างริมฝั่งกับกึ่งกลางแม่น้ำ หรือระยะประมาณ 100-200 เมตร จากริมฝั่ง และ 3) ระยะกึ่งกลางแม่น้ำโขง หรือระยะประมาณ 300-500 เมตร จากริมฝั่ง) โดยเก็บตัวอย่างทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ด้วยถุงเก็บแพลงก์ตอนขนาดตา 20 และ 120 ไมครอน ตามลำดับ ความกว้าง 30 เซนติเมตร และความยาว 60 เซนติเมตร จากทั้ง 8 จุดเก็บตัวอย่างข้างต้น โดยเมื่อศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนจะทำการลากถุงเก็บแพลงก์ตอนลงในแนวตั้ง แนวราบ และเฉียงกับผิวน้ำ ที่ระดับความลึกประมาณ 0-30 เซนติเมตร เป็นระยะทาง 20-30 เมตร และเมื่อศึกษาปริมาณแพลงก์ตอนจะใช้เครื่องมือ Kemmerer Depth Sampler เก็บตัวอย่างน้ำ 20 ลิตร ที่ระดับความลึก 30-150 เซนติเมตร กรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 120 ไมครอน ใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง และดองตัวอย่างด้วย Lugol's solution (อัตรา 1:100) 2 มิลลิลิตร เพื่อนำไปศึกษาปริมาณและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งในเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ โดยนำตัวอย่างน้ำที่ทำการเก็บมาศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และตรวจวิเคราะห์จัดจำแนกชนิดของแพลงก์ตอนโดยอ้างอิงจากเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแพลงก์ตอน Lewmanomont (1984), Peerapornpisal (2006) , Wongrat (1999) และ Bold and Wynne (1985) และศึกษาปริมาณของแพลงก์ตอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgewick-Rafter counting chamber) ขนาดความจุ 1 มิลลิเมตร (Wongrat and Boonyapiwat, 2003) ทำการนับจำนวนตัวอย่างละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำไปคำนวณเพื่อหาปริมาณแพลงก์ตอนที่พบ (เซลล์ต่อลิตร; cells/L)

##### 2) การศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำโขง

การศึกษาคุณภาพน้ำ ณ สถานี (จุด) เก็บตัวอย่างปลาแม่น้ำโขง ในพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและดัชนีบ่งชี้คุณภาพของระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ซึ่งคุณภาพน้ำจะมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ หากคุณภาพน้ำเหมาะสมจะทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำ ทั้งพืชน้ำ สัตว์น้ำ รวมถึงจุลินทรีย์ในน้ำสามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้ดี





ในทางตรงกันข้ามหากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมจะทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หรืออาจทำให้ป่วยหรือตายได้ การศึกษาครั้งนี้จะตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 2 ฤดูกาล ๑ ละ 1 ครั้ง สถานีละ 3 ซ้ำ (3 จุด คือริมฝั่ง ห่างฝั่ง 20-50 เมตร และห่างฝั่ง 100-200 เมตร) ลึก 15-30 เซนติเมตร โดยทำการตรวจวิเคราะห์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) อุณหภูมิของน้ำ (Water temperature) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen: DO) ค่าความโปร่งแสง (Transparency) และค่าความขุ่น (Turbidity) ของน้ำ โดยใช้เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ รุ่น Eutech PCD 650 (OAKTON) และค่าความโปร่งแสง (Transparency) โดยใช้ Secchi disc ตามวิธีของบริษัทผู้ผลิต แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำต่อไป

### 3) การศึกษาชนิดและความหลากหลายชนิดของปลาในแม่น้ำโขง

การสำรวจและเก็บตัวอย่างปลาในแม่น้ำโขงสายประธาน ในพื้นที่ 8 จังหวัด ทำการเก็บตัวอย่างจังหวัดละ 1 สถานี ๑ ละ 3 ครั้ง ในช่วง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูน้ำขึ้นสูงสุด (T1) และฤดูน้ำแล้ง (T2) ระหว่างเดือนกันยายน 2565 – กุมภาพันธ์ 2566 รายละเอียดดังตารางที่ 3-4 ซึ่งในการศึกษาชนิดและความหลากหลายชนิดของปลาในแม่น้ำโขง ดำเนินการดังนี้

**3.1) การเก็บตัวอย่างและการสำรวจชนิดปลาในแม่น้ำโขงในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง** ตามสภาพนิเวศวิทยาและลักษณะของแหล่งน้ำ รวมถึงขนาดของปลาเป้าหมาย เพื่อศึกษาจำนวนชนิดและความหลากหลายชนิดของปลา การแพร่กระจายและโครงสร้างประชาคมของประชากรปลาในพื้นที่ 8 จังหวัด ริมแม่น้ำโขง เพื่อใช้เป็นตัวแทนศึกษาตามลักษณะพื้นที่และนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ ดังนี้

**3.1.1) การจับปลาด้วยเครื่องมือประมง** การศึกษาชนิดปลาด้วยการเก็บตัวอย่างปลาและสัตว์น้ำโดยนักวิชาการและชาวประมงพื้นถิ่น ได้แก่

- **การจับปลาด้วยอวนทับตลิ่ง (Beach seine)** ทำการจับปลาและสัตว์น้ำโดยใช้อวน 2 ขนาด คือ 1) อวนที่มีขนาดตาอวน 2x2 เซนติเมตร ความยาว 40 เมตร และความกว้าง 7 เมตร เพื่อใช้เก็บตัวอย่างปลาขนาดใหญ่ และ 2) อวนตาที่ทำด้วยมุ้งไนลอนสีฟ้า ขนาด 16 ตา ความยาว 12 เมตร และความกว้าง 5 เมตร เพื่อใช้เก็บตัวอย่างปลาขนาดเล็ก ทำการเก็บตัวอย่างด้วยอวนชนิดละ 3 ซ้ำ ในแต่ละสถานี โดยลากอวนห่างออกจากฝั่งประมาณ เป็นระยะทาง 5-10 เมตร แล้วลากอวนเป็นระยะทางประมาณ 30-40 และ 15-20 เมตร ตามลำดับ แล้วจึงลากอวนขึ้นตลิ่งตามแนวริมฝั่ง การเก็บตัวอย่างปลาจะดำเนินการเก็บจำนวน 2 ฤดูกาล (T1 และ T2) ตัวอย่างปลาที่จับได้นำมาชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัลที่มีระดับความละเอียดเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง และความยาวซึ่งวัดเป็นความยาวมาตรฐาน (Standard length) และความยาวเหี้ยด (Total length) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัล ดองตัวอย่างพันธุ์ปลาบางส่วนด้วยฟอร์มาลินความเข้มข้น 10% เพื่อนำไปวิเคราะห์และจำแนกอนุกรมวิธานอีกครั้งที่ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาประมง คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แล้วจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดปลา (ชญาพรธน์, 2555; Smith, 1945; Taki, 1974; Rainboth, 1996; Hortle et al., 2004; Nelson et al., 2016) และ Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))



- **การจับปลาด้วยเครื่องมือประมงท้องถิ่น** เครื่องมือประมงท้องถิ่นที่ชาวประมงแม่น้ำโขงนิยมใช้ในการจับปลา ได้แก่ ข่ายหรือมอง เบ็ด ลอบ โซ หรือจันที่ชาวประมงใช้ในการจับปลาหรือสัตว์น้ำในพื้นที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างจะดำเนินการโดยนักวิจัยจะออกเก็บตัวอย่างพร้อมกับชาวประมงตามช่วงเวลาปกติที่ใช้ในการหาปลาของพื้นที่นั้น ๆ โดยเน้นเครื่องมือประเภทข่ายและเบ็ดราวเป็นหลัก เนื่องจากเป็นเครื่องมือประมงที่ใช้มากที่สุด 2 อันดับแรกที่ใช้จับปลาในพื้นที่ทั้ง 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง เพื่อเก็บตัวอย่างปลาที่ไม่สามารถจับได้ด้วยอวนทับตลิ่ง รวมถึงการเก็บตัวอย่างปลาขนาดตลาดที่อาศัยอยู่ในน้ำลึกที่อวนทับตลิ่งไม่สามารถจับได้ การเก็บตัวอย่างปลาจะดำเนินการเก็บจำนวน 2 ฤดูกาล (T1 และ T2) พร้อมกับการเก็บตัวอย่างด้วยอวนทับตลิ่ง แล้วนำตัวอย่างปลาที่จับได้มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งแบบดิจิทัลที่มีระดับความละเอียดเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง และความยาวซึ่งวัดเป็นความยาวมาตรฐาน (Standard length) และความยาวเหยียด (Total length) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัล แล้วจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดปลา (ชญาพรธน์, 2555; Smith, 1945; Taki, 1974; Rainboth, 1996; Hortle et al., 2004; Nelson et al., 2016) และ Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

**3.1.2) การสำรวจตลาด (Market approach)** การศึกษาชนิดพันธุ์ของปลาในแม่น้ำโขง โดยการสำรวจจากตลาดและทำขึ้นปลาใช้วิธีศึกษาโดยอ้างอิงจาก White et al. (2014) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณปลาเศรษฐกิจที่จับมาจากการทำประมงในแม่น้ำและพื้นที่ศึกษา โดยเป็นการออกสำรวจตลาดในพื้นที่ที่มีการจำหน่ายปลาที่จับได้จากแม่น้ำโขง ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด จำนวนทั้งสิ้น 45 แห่ง 22 อำเภอ ดังตารางที่ 3-5 ในช่วง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูน้ำขึ้นสูงสุดและฤดูน้ำแล้ง (T1 และ T2) รวมถึงการสอบถามราคาปลาในแต่ละช่วงฤดู และสัมภาษณ์ผู้ค้าในพื้นที่เพื่อยืนยันแหล่งที่มาของสัตว์น้ำ สำหรับรายละเอียดที่ทำการบันทึกระหว่างการดำเนินการสำรวจตลาดในท้องถิ่น คือ 1) สถานที่เก็บตัวอย่าง และพิกัด 2) ชนิดของปลา 3) ช่วงวัดขนาดของปลาทั้งความยาวและน้ำหนักเป็นรายตัวในแต่ละชนิด 4) การสำรวจการเจริญพันธุ์และอวัยวะสืบพันธุ์ของปลา พร้อมชั่งน้ำหนักปลาและอวัยวะสืบพันธุ์ และ 5) บันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัล แล้วจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดปลา (ชญาพรธน์, 2555; Smith, 1945; Taki, 1974; Rainboth, 1996; Hortle et al., 2004; Nelson et al., 2016) และ Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

**3.1.3) การสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มชาวประมง** การศึกษาชนิดของปลาในแม่น้ำโขง โดยการดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกชาวประมงที่จับปลาเป็นประจำทั้งในบริเวณเก็บตัวอย่างปลา ทำขึ้นปลา หรือร้านรับซื้อปลาแม่น้ำโขง และการสนทนากลุ่มชาวประมงที่ทำการประมงผู้ร่วมวิจัย ชาวประมงที่บริเวณทำขึ้นปลา และกลุ่มแกนนำภาคประชาสังคมด้านการประมงในแม่น้ำโขงในพื้นที่ 8 จังหวัด จากพื้นที่ 18 อำเภอ อำเภอละ 1-2 ชุมชน โดยมีจำนวนผู้ให้สัมภาษณ์ชุมชนละ 10-16 ราย และสนทนากลุ่มจังหวัดละ 1-2 กลุ่ม ๆ ละ 5-10 ราย ดังตารางที่ 3-5 เพื่อศึกษาข้อมูลการทำการประมง จำนวนชาวประมงในแต่ละพื้นที่ เรือหาปลา การออกหาปลา ชนิดและปริมาณปลาเศรษฐกิจที่จับมาเพื่อบริโภคและจำหน่ายในรอบปี แหล่งที่มาของปลา เครื่องมือประมงและวิธีทำการประมง น้ำหนักหรือปริมาณปลาที่จับได้และนำมาจำหน่าย ราคาปลา



ที่จำหน่ายที่ท่าปลาและราคาตลาด รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการทำการประมงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการสร้างเขื่อนกั้นแม่น้ำโขง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำและสภาพแวดล้อมในแม่น้ำโขง การหลงฤดูของปลา การผสมพันธุ์วางไข่ การอพยพของปลา และสถานภาพของปลาที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา เป็นต้น

### 3.1.4) การบันทึกการจับปลาประจำวันของชาวประมงและผู้ค้าปลาแม่น้ำโขง


ทำการศึกษานิตของปลาในแม่น้ำโขง โดยการขอความร่วมมือให้ชาวประมงอาชีพและผู้ค้าปลาแม่น้ำโขงในพื้นที่ 8 จังหวัด จำนวนจังหวัดละ 1-2 ราย ดังตารางที่ 3-5 ที่จับปลาทุกวันทำการบันทึกการจับปลาประจำวัน โดยการบันทึกชนิด จำนวน น้ำหนัก ความยาวของปลาที่จับได้ เครื่องมือที่ใช้จับ ช่วงเวลาที่จับ รวมทั้งราคาปลาที่จำหน่ายในแต่ละช่วงเวลา และบันทึกภาพ โดยทำการบันทึกข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม เป็นระยะเวลา 5 เดือน เพื่อประเมินศักยภาพการทำการประมงในแม่น้ำโขงและระบบเศรษฐกิจของชาวประมงในแม่น้ำโขง


3.2) การเก็บตัวอย่างและการสำรวจชนิดลูกปลาในแหล่งสืบพันธุ์วางไข่และเพาะเลี้ยงตัวอ่อนของปลาในแม่น้ำโขงในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง ตามสภาพนิเวศวิทยาและลักษณะของแหล่งน้ำเพื่อศึกษาจำนวนชนิดและความหลากหลายชนิดของลูกปลา การแพร่กระจายประชากรปลาในพื้นที่ 8 จังหวัด ริมแม่น้ำโขง เพื่อใช้เป็นตัวแทนศึกษาตามลักษณะพื้นที่และนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ โดยการจับลูกปลาด้วยอวนทับตลิ่ง (Beach seine) ทำการจับลูกปลาวัยอ่อนโดยใช้อวน 2 ขนาด คือ 1) อวนตาถี่ที่ทำจากผ้าโอลอนที่มีขนาดตา 120 ช่องตา/ตารางนิ้ว ความยาว 10 เมตร และความกว้าง 1.80 เมตร เพื่อใช้เก็บตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อน และ 2) อวนตาถี่ทำด้วยมุ้งไนลอนสีฟ้า ขนาด 16 ตา ความยาว 12 เมตร และความกว้าง 5 เมตร เพื่อใช้เก็บตัวอย่างปลาขนาดเล็ก ทำการเก็บตัวอย่างด้วยอวนชนิดละ 3 ชั่วโมงในแต่ละสถานี โดยลากอวนห่างออกจากฝั่งประมาณ เป็นระยะทาง 5-10 เมตร แล้วลากอวนเป็นระยะทางประมาณ 30-40 และ 15-20 เมตร ตามลำดับ แล้วจึงลากอวนขึ้นตลิ่งตามแนวริมฝั่ง การเก็บตัวอย่างปลาจะดำเนินการเก็บจำนวน 2 ฤดูกาล (T1 และ T2) ตัวอย่างปลาที่จับได้นำมาชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัลที่มีระดับความละเอียดเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง และความยาวซึ่งวัดเป็นความยาวมาตรฐาน (Standard length) และความยาวเหยียด (Total length) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และบันทึกภาพด้วยตัวกล้องดิจิทัล ดองตัวอย่างพันธุ์ปลาบางส่วนด้วยฟอร์มอลินความเข้มข้น 10% เพื่อนำไปวิเคราะห์และจำแนกอนุกรมวิธานอีกครั้งที่ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาประมง คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แล้วจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดลูกปลา (อภิชาติ, 2546; อภิชาติ และคณะ, 2550; ชญาพรธน์, 2555; Smith, 1945; Nelson et al., 2016) และ Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))



## ตารางที่ 3-4 แผนการดำเนินงานการออกเก็บข้อมูลภาคสนามการลงพื้นที่ทำประมงโดยใช้อวนทับตลิ่ง ปี พ.ศ. 2565

พื้นที่ สัปดาห์	สิงหาคม 2565				กันยายน 2565				ตุลาคม 2565				พฤศจิกายน 2565				ธันวาคม 2565				มกราคม 2566				กุมภาพันธ์ 2566							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
เชียงราย																																
เลย																																
หนองคาย																																
บึงกาฬ																																
นครพนม																																
มุกดาหาร																																
อำนาจเจริญ																																
อุบลราชธานี																																


 ถุดน้ำหลาก (กันยายน - ตุลาคม 2565)


 ถุดน้ำแล้ง (มกราคม - กุมภาพันธ์ 2566)

ถุดน้ำขึ้นสูงสุด (กันยายน - ตุลาคม 2565)				ถุดน้ำแล้ง (มกราคม - กุมภาพันธ์ 2566)			
เชียงราย	1-3 ตุลาคม 2565	นครพนม	17-18 กันยายน 2565	เชียงราย	4-6 กุมภาพันธ์ 2566	นครพนม	21-22 มกราคม 2566
เลย	24-25 กันยายน 2565	มุกดาหาร	11-12 กันยายน 2565	เลย	28-29 มกราคม 2566	มุกดาหาร	15-16 มกราคม 2566
หนองคาย	23-24 กันยายน 2565	อำนาจเจริญ	10-11 กันยายน 2565	หนองคาย	27-28 มกราคม 2566	อำนาจเจริญ	14-15 มกราคม 2566
บึงกาฬ	18-19 กันยายน 2565	อุบลราชธานี	9-10 กันยายน 2565	บึงกาฬ	22-23 มกราคม 2566	อุบลราชธานี	13-14 มกราคม 2566



## ตารางที่ 3-5 สรุปวิธีการศึกษาในแต่ละพื้นที่ ปี พ.ศ. 2565

พื้นที่ศึกษา	การสำรวจด้วย เครื่องมือ อวนทับตลิ่ง	สำรวจกลุ่ม ชาวประมงบริเวณ ท่าขึ้นปลาแม่น้ำโขง สายประธาน	การสำรวจ ตลาด	การสำรวจการจับ ปลาโดยชาวประมง และตลาดท้องถิ่น **
จ.เชียงราย	อ.เชียงแสน	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.เชียงของ	-	✓	✓
	อ.เวียงแก่น	-	✓	-
จ.เลย	อ.เชียงคาน	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.ปากชม	-	✓	✓
	อ.ท่าบ่อ	-	✓	-
จ.หนองคาย	อ.เมือง	-	✓	-
	อ.รัตนวาปี	-	-	-
	อ.โพนพิสัย	-	-	-
	อ.ศรีเชียงใหม่	-	✓	-
	อ.สังคม	2 ครั้ง	✓	✓
จ.บึงกาฬ	อ.บึงโขงหลง	-	-	-
	อ.บุ่งคล้า	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.ปากคาด	-	-	-
	อ.เมืองบึงกาฬ	-	-	✓
จ.นครพนม	อ.บ้านแพง	-	-	✓
	อ.ท่าอุเทน	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.เมืองนครพนม	-	✓	✓
	อ.ธาตุพนม	-	✓	✓
จ.มุกดาหาร	อ.ห้วยใหญ่	-	✓	✓
	อ.เมืองมุกดาหาร	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.ดอนตาล	-	-	✓
จ.อำนาจเจริญ	อ.ชานุมาน	2 ครั้ง	✓	✓
จ.อุบลราชธานี	อ.เขมราฐ	-	-	✓
	อ.นาตาล	2 ครั้ง	✓	✓
	อ.โพธิ์ไทร	-	✓	✓
	อ.ศรีเมืองใหม่	-	-	-
	อ.โขงเจียม	-	✓	✓

## หมายเหตุ:

\* กำหนดช่วงระยะเวลาการสำรวจออกเป็น 2 ฤดูกาล ตามการขึ้น-ลงของระดับน้ำในแม่น้ำโขง ดังนี้

- ฤดูกาลน้ำขึ้นสูงสุด: เดือนกันยายน - ตุลาคม พ.ศ. 2565

- ฤดูกาลน้ำแล้ง: เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

\*\* สำรวจแหล่งสืบพันธุ์วางไข่และเลี้ยงตัวอ่อนที่แม่น้ำสงคราม

**3.3) การศึกษาความหลากหลายชนิดปลาตลาดในแม่น้ำโขง:** กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนกองทุนปลาบ้านผาชัน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกองทุนปลาบ้านผาชัน ตั้งอยู่ที่บ้านผาชัน อ.ตำบลสำโรง อําเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี โดยกลุ่มวิสาหกิจดังกล่าวได้จัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 โดยมีเป้าหมายในการเป็นแหล่งรับซื้อปลาจากชาวประมงในชุมชนที่เป็นสมาชิกกองทุนและชาวประมงในหมู่บ้าน ซึ่งเจ้าหน้าที่กองทุนฯ ได้ทำการจัดบันทึกการรับซื้อและจำหน่ายปลาทุกวัน เพื่อจัดทำข้อมูลและสรุปรายงานคณะกรรมการกองทุนฯ ประจำเดือน ดังนั้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกประจำวันมาศึกษาและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแม่น้ำโขงต่อการจับปลาของชาวประมง โดยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์แล้วจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดปลา (ชญาพรรณ, 2555; Smith, 1945; Taki, 1974; Rainboth, 1996; Hortle et al., 2004; Nelson et al., 2016) และ Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) จึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาด้านต่าง ๆ และประเมินการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

#### 4) การศึกษาโครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลาแม่น้ำโขง

นำข้อมูลที่ได้จากการจับปลาด้วยเครื่องมือประมงแต่ละประเภท การสำรวจตลาด ทำขึ้นปลา และการบันทึกการจับปลาประจำวันของชาวประมงที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ.2559-2565 มาวิเคราะห์หาโครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา รวมถึงผลกระทบและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในแม่น้ำโขง ดังนี้

**4.1) การวิเคราะห์ข้อมูลชนิดพันธุ์ปลา** โดยการตรวจสอบชนิด วิเคราะห์ และจำแนกชนิดของปลา (Species identification) ที่ถูกจับได้ด้วยอวนทับตลิ่ง การจับปลาด้วยเครื่องมือประมงท้องถิ่น การสำรวจตลาด การบันทึกการจับปลาประจำวันของชาวประมงและผู้ค้าปลาแม่น้ำโขง รวมทั้งนับจำนวนตัวเพื่อหาความชุกชุมของปลาแต่ละชนิด โดยใช้คู่มือการจำแนกชนิดปลา โดยจัดระบบทางอนุกรมวิธานของปลาตาม Nelson (2006) ตรวจสอบสถานภาพการถูกคุกคามของปลาที่พบในพื้นที่ตาม Vidthayanon (2005) และ IUCN Red list of Threatened Species ตามวิธีการศึกษาของ Rodrigues et al. (2006) (<http://www.iucnredlist.org/>) นอกจากนี้ทำการจำแนกชนิดปลาที่พบตามสถานภาพการถูกคุกคาม ตาม IUCN redlist ตามวิธีการศึกษาของ Rodrigues et al. (2006) ออกเป็น 7 กลุ่ม คือ (1) ขึ้นวิกฤตต่อการสูญพันธุ์ (Critically endangered) (2) ขึ้นใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) (3) เกือบอยู่ในข่ายใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) (4) ขึ้นเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Near threatened) (5) มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Least concern) (6) ข้อมูลไม่เพียงพอ (Data deficient) และ (7) ยังไม่ได้รับการประเมิน (Not evaluated) นอกจากนี้รวบรวมชนิดของปลาที่ไม่มีในฐานข้อมูลและจำนวนปลาต่างถิ่น (รวมจากการเพาะเลี้ยง) ร่วมด้วย

**4.2) การศึกษาโครงสร้างประชากรปลาตามพฤติกรรมอพยพย้ายถิ่นฐาน (Migration behavior) และการแพร่กระจาย (Distribution) ของปลาในแม่น้ำโขง ทั้ง 8 จังหวัด**

การศึกษการอพยพ (Migration) และการแพร่กระจาย (Distribution) ของปลาในแม่น้ำโขงทั้ง 8 จังหวัด ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลการจับปลาด้วยอวนทับตลิ่ง และการสำรวจตลาด จำนวน 2 ฤดูกาล การสัมภาษณ์ชาวประมงการจับปลาจากชาวประมง (Fisher monitor) และผู้ค้าปลาแม่น้ำโขงที่รับซื้อและจำหน่ายปลาแม่น้ำโขงที่เข้าร่วมในการศึกษา ที่จัดเก็บข้อมูลจากการบันทึกผลทำประมงและจำหน่ายปลาในแม่น้ำโขงในพื้นที่ 8 จังหวัด จังหวัดละ 1-2 จุด



เก็บตัวอย่าง เป็นระยะเวลา 5 เดือน ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนธันวาคม 2565 โดยใช้แบบฟอร์มเก็บข้อมูล (Monitoring form) ข้อมูลที่ให้ชาวประมงจัดเก็บ ประกอบด้วยผลการจับ ทั้งชนิด ขนาดน้ำหนัก ความยาว ปริมาณการจับ เครื่องมือจับ ช่วงเวลาจับ เพศ อวัยวะสืบพันธุ์ และราคาปลา เป็นต้น โดยให้บันทึกรายวันที่มีการจับปลา เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการลากอวนทับตลิ่งและจับปลาด้วยเครื่องมือประมงอื่น ๆ ข้อมูลที่รวบรวมได้จากปี พ.ศ. 2563-2564 ให้ครบรอบ 1 ปี ระหว่างเดือนกันยายน 2563 ถึงเดือนธันวาคม 2565 รวมการสำรวจ 5 ครั้ง จากนั้นแยกกลุ่มของปลา (Fish guilds) ตามพฤติกรรมการอพยพย้ายถิ่นฐาน (Migration behavior) จำนวน 3 กลุ่ม โดยอ้างอิงวิธีการตามเอกสารของ MRC Technical Paper No.8 (Poulsen et al., 2002) ได้แก่ (1) กลุ่มปลาขาว (White Fish; WF) เป็นกลุ่มปลาที่มีลำตัวสีขาวเงิน พบมีการอพยพระหว่างแม่น้ำโขง และแม่น้ำสาขาเป็นระยะทางไกลเป็นหลายร้อยกิโลเมตร การอพยพมักเกิดขึ้นในฤดูน้ำหลาก เพื่อการผสมพันธุ์วางไข่และบางส่วนเพื่อหาอาหาร (2) กลุ่มปลาเทา (Grey Fish; GF) เป็นกลุ่มลำตัวสีเทา มีการอพยพเข้าออกระหว่างแม่น้ำโขงและปากแม่น้ำสาขาเป็นระยะทางไม่ไกลมากนัก การอพยพมักเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาเพื่อการหาอาหารดำรงชีวิต และมีความถี่ในฤดูน้ำหลากเพื่อการผสมพันธุ์วางไข่ และ (3) กลุ่มปลาดำ (Black fish; BF) เป็นกลุ่มลำตัวมีสีดำ กลุ่มนี้ไม่มีการอพยพย้ายถิ่นเพื่อการสืบพันธุ์วางไข่ มักมีการว่ายน้ำเข้าออกระหว่างแม่น้ำ และห้วย หนอง ป่าบุง ป่าทาม ที่ติดต่อกับแม่น้ำสายหลัก การอพยพสั้น ๆ นี้ เพื่อการหาอาหาร ดำรงชีวิตในรอบวันเป็นส่วนใหญ่ และเกิดขึ้นในทุกฤดูกาล โดยเปรียบเทียบจำนวน ชนิด ปริมาณ หรือจำนวนตัวของกลุ่มปลาอพยพในแม่น้ำโขง นำวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Access Window XP นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ในโปรแกรม Excel Window XP และ JMP 4.0 นอกจากนี้เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพน้ำต่อการอพยพของปลาก่อนและหลังด้วยการศึกษาผลกระทบก่อน-หลังการสร้างเขื่อนกั้นแม่น้ำโขง (Before-after control impact, quasi-experimental sampling: BACI) ณ สถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 8 จังหวัด โดยการใช้การวิเคราะห์ 'Randomized intervention analysis: RIA' โดยมีตัวแปรที่ศึกษา 2 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนชนิดสัตว์น้ำ (Species richness) และความหนาแน่นของสัตว์น้ำ (Fish abundance) เพื่อศึกษาความแตกต่างเฉลี่ยระหว่างพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบต่อตัวแปรที่ศึกษา ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังที่จะมีการแทรกแซง (Bried and Ervin, 2011) แล้วหาความแตกต่างหรือประเมินขนาดของผลกระทบ และลำดับความแตกต่างที่เป็นไปได้ของพื้นที่ศึกษา วิเคราะห์หาค่าและแสดงความแตกต่างจากค่า  $P$ -value (Edgington and Onghena, 2007; Bried and Ervin, 2011; Mullooney et al., 2012 อ้างตามพิสิฐ, 2557)

**4.3) องค์ประกอบชนิดปลา (Percentage species composition; E-value)** เป็นค่าที่แสดงถึงชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก (Dominant species) ในประชาคมในแหล่งน้ำ โดยสามารถคำนวณได้ทั้งในรูปองค์ประกอบชนิดพันธุ์ปลาโดยความชุกชุมหรือจำนวนตัว (%N) หรือโดยมวลชีวภาพหรือโดยน้ำหนัก (%W) มีค่าเป็นร้อยละจากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมดต่อจำนวนชนิดของปลาทั้งหมดที่จับได้ในแต่ละบริเวณที่ทำการสำรวจ ซึ่งคำนวณตามวิธีของ Swingle (1950)

$$E\text{-value} = \frac{\text{จำนวนตัวของชนิดปลาที่พบ} \times 100}{\text{จำนวนตัวของปลาทั้งหมด}}$$

4.4) โอกาสในการพบชนิดปลา (Frequency of Occurrence: FO) เป็นค่าที่แสดงถึงร้อยละของความถี่หรือโอกาสในการพบชนิดปลาชนิดใดชนิดหนึ่งในระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด ซึ่งแสดงถึงลักษณะการแพร่กระจายของชนิดปลาในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (Kolding, 1989)

$$FO (\%) = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบปลาชนิดนั้นในการสุ่มตัวอย่าง} \times 100}{\text{จำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}$$

4.5) สัดส่วนปลากินพืชต่ออัตราส่วนปลากินเนื้อ (Forage fish/Carnivorous fish ratio; F/C ratio) คำนวณตามวิธีของ Swingle (1950) ปลากินพืช หมายถึงปลาที่กินกลุ่มสาหร่าย (algae) ขนาดใหญ่ ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว และสาหร่ายสีแดง และกลุ่มกินแพลงก์ตอนพืช ปลากินเนื้อ หมายถึง ปลาที่กินกลุ่มปลา กุ้ง ปู หอย ตัวอ่อน แมลงน้ำ ใส้เดือนน้ำ สัตว์หน้าดิน ฟองน้ำ เป็นต้น และปลากินทั้งพืชและเนื้อ หมายถึง ปลาที่กินอาหารที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด (การวิเคราะห์การกินอาหารของปลา, กรมประมง 2557)

$$F/C \text{ ratio} = \frac{\text{ชนิดรวมของปลากินพืช}}{\text{ชนิดรวมของปลากินเนื้อ}}$$

## 5) การศึกษาค่าดัชนีทางนิเวศวิทยา

นำข้อมูลที่ได้จากการจับปลาด้วยเครื่องมือประมงแต่ละประเภท การสำรวจตลาด ทำขึ้นปลา และการบันทึกการจับปลาประจำวันของชาวประมงที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ.2559-2565 มาวิเคราะห์หาโครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา รวมถึงผลกระทบและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในแม่น้ำโขง ดังนี้

5.1) ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity index: DI) ค่าดัชนีบ่งชี้สภาพความเหมาะสมของการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำ โดยอาศัยดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Diversity index) ค่าดัชนีความหลากหลายหรือค่าดัชนีความแตกต่างของชนิดพันธุ์ สามารถคำนวณจากสูตรคำนวณของ Shannon and Weaver (1963) คือ

$$H' = -\sum (n_i / n) \ln (n_i / n)$$



เมื่อ  $H$  = ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

$S$  = จำนวนชนิดของปลา

$N$  = จำนวนปลาทั้งหมด

$N_i$  = จำนวนปลาแต่ละชนิด

ซึ่งค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์นี้สามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาความหลากหลายของประชาคมปลาและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำทั้งภายในแต่ละจุดสำรวจและโดยภาพรวมของแหล่งน้ำ และเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรปลาต่อฤดูกาลที่เก็บตัวอย่างในแต่ละจังหวัดที่ศึกษา (Pielou, 1966) สำหรับการประเมินค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์น้ำใช้หลักเกณฑ์ตามวิธีการของ Feriantia-Fachrul et al. (2005) ค่า  $H$  น้อยกว่า 1 แสดงถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ ค่า  $H$  มีค่าระหว่าง 1-3 แสดงถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปานกลาง และ  $H$  มากกว่า 3 แสดงถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูง

**5.2) ดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index: EI)** เป็นค่าที่บ่งบอกการแพร่กระจายของพันธุ์ปลาของแต่ละสถานีที่สำรวจและฤดูกาลที่สำรวจ ถ้ามีค่าสูงแสดงว่า สถานีและฤดูกาลที่สำรวจนั้น ๆ ประกอบด้วยพันธุ์ปลาที่มีจำนวนใกล้เคียง และมีการกระจายตัวที่เหมือนกัน ตามวิธีการของ Pielou's index (Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$E = H/\ln S \text{ หรือ } H/H_{\max} \text{ (} H_{\max} = \ln S \text{)}$$

เมื่อ  $E$  = ค่าดัชนีความเท่าเทียม

$H$  = ค่าดัชนีความหลากหลาย

$S$  = จำนวนชนิดที่พบในสถานีสำรวจหรือเดือนสำรวจนั้น ๆ

$H_{\max}$  = ดัชนีความหลากหลาย

**5.3) ดัชนีความมากชนิดของปลา (Richness index: RI)** เป็นค่าที่บ่งชี้ความหลากหลายของพันธุ์ปลาแต่ละสถานีสำรวจ และฤดูกาลสำรวจ หากมีค่ามาก แสดงว่า มีความหลากหลายทางชนิดมากกว่า โดยใช้พื้นฐานการคำนวณจากจำนวนชนิดที่พบทั้งหมด คำนวณตามวิธีการของ Margalef index (Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$R = (S-1)/\ln (n)$$

เมื่อ  $R$  = ค่าดัชนีความมากชนิดของปลา

$n$  = จำนวนตัวทั้งหมดของปลาที่พบ

$S$  = จำนวนชนิดของปลาทั้งหมดที่พบ

**5.4) การประเมินความอุดมสมบูรณ์และความชุกชุมของปลา** ทำการประเมินและวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการใช้อวนทับตลิ่ง โดยใช้หน่วยน้ำหนักปลาที่จับได้ คิดต่อพื้นที่ที่จับปลา ความอุดมสมบูรณ์ของปลาและความชุกชุมของปลานี้หมายถึงผลผลิตทางการประมง (Standing crop) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกศักยภาพของผลผลิตปลาที่มีอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำนั้น หรือปริมาณผลผลิตปลาต่อหน่วยพื้นที่น้ำที่ระยะเวลาการสำรวจนั้น ๆ ปลาที่ถูกจับได้จากเครื่องมืออวนทับตลิ่งในแต่ละพื้นที่ศึกษา บันทึกน้ำหนักของปลาที่จับได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม เพื่อใช้ในการประเมินค่าผลผลิตปลาต่อพื้นที่ของน้ำ (Standing crop) ทำการปรับค่าของพื้นที่เพื่อใช้คำนวณขนาดของพื้นที่ศึกษาให้ถูกต้อง ความอุดมสมบูรณ์ของปลา มีหน่วยเป็น กิโลกรัม/ไร่ ตามวิธีของ Swingle (1950) โดยคำนวณจากน้ำหนักของปลาทั้งหมดที่จับได้ (กิโลกรัม) ต่อพื้นที่ของน้ำ (ไร่) และการประเมินความชุกชุมของปลา โดยใช้จำนวนปลา (ตัว) ที่จับได้ คิดต่อพื้นที่จับปลา โดยรายงานเป็นตัวต่อไร่

## 6) การศึกษาค่าดัชนีทางชีววิทยา

นำข้อมูลที่ได้จากการจับปลาด้วยเครื่องมือประมงแต่ละประเภท การสำรวจตลาด ทำขึ้นปลา และการบันทึกการจับปลาประจำวันของชาวประมงที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ.2563-2565 มาวิเคราะห์หาโครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา รวมถึงผลกระทบและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในแม่น้ำโขง ดังนี้

**6.1) การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์และดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index: GSI)** ของปลา การศึกษาระยะการเจริญพันธุ์และสืบพันธุ์วางไข่ของปลาแม่น้ำโขงทั้ง 8 จังหวัด ใน 2 ช่วงฤดูการ เพื่อประเมินความพร้อมและความสมบูรณ์เพศของปลาชนิดต่าง ๆ โดยการสำรวจระยะเจริญพันธุ์ปลา ที่จับได้จากเครื่องมืออวนทับตลิ่ง เครื่องมือประมงท้องถิ่น และการสำรวจตลาด เพื่อประเมินระยะเจริญพันธุ์ในแต่ละฤดูของปลาชนิดที่สำคัญที่เก็บได้ทุกชนิด แล้วเลือกประเมินชนิดที่สำคัญทางเศรษฐกิจและการอนุรักษ์ รวมถึงชนิดที่มีการย้ายถิ่น (อ้างอิงจากชนิดในรายงานของ MRC Fisheries Program) ในการประเมินระยะเจริญพันธุ์ของปลาประยุกต์จากวิธีการของ Nikolsky (1963) โดยผ่าดูระยะของรังไข่ของปลาในภาคสนาม และพิจารณาแบ่งระยะเจริญพันธุ์ออกเป็น 4 ระยะ คือ (1) V: Virgin เป็นระยะที่ยังไม่มีการพัฒนารังไข่ (2) E: Early-mid Developing เป็นระยะที่พัฒนารังไข่ไปราว ๆ ในครึ่งระยะ (3) F: Full Developing เป็นระยะที่พัฒนารังไข่เต็มที่ และ (4) S: Spent เป็นระยะที่เพิ่งมีการวางไข่แล้ว ทำการชั่งน้ำหนักพ่อแม่ปลา พร้อมชั่งน้ำหนักรังไข่ หรือถุงน้ำเชื้ออสุจิ (Gonad) เพื่อนำมาประเมินหาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) โดยในการศึกษาการเจริญพันธุ์ของปลาแต่ละชนิดว่า มีช่วงฤดูผสมพันธุ์วางไข่ในช่วงใดของปีซึ่งค่า GSI ของพ่อแม่ปลาก่อนฤดูผสมพันธุ์วางไข่มีค่าสูงขึ้น และมีค่าสูงสุดในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ ภายหลังจากแม่ปลาวางไข่เรียบร้อยแล้ว GSI มีค่าลดลง ซึ่งวิธีการศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้และเพศเมียเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสัมพันธ์ของน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ (รังไข่หรือถุงน้ำเชื้อ) กับน้ำหนักตัวปลา และนำมาหาค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ตามวิธีของ Benfey and Sutterlin (1984) โดยใช้สูตร

$$GSI = [(น้ำหนักอวัยวะเพศปลา (กรัม) / น้ำหนักตัวปลา (กรัม)] \times 100$$

6.2) การศึกษาชีววิทยาของปลาตะเพียนปากหมวด (*Hypsibarbus vernayi*) เพื่อใช้ปลาตะเพียนปากหมวดเป็นดัชนีชีวภาพในพื้นที่เสี่ยงจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ ในการติดตามชีววิทยาการด้านการเติบโตและชีววิทยาการสืบพันธุ์ในการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยาประมงของปลาตะเพียนที่พบในแม่น้ำโขง โดยเลือกพื้นที่ 3 จังหวัดในการศึกษา คือ เลย มุกดาหาร และอุบลราชธานี ในการประเมินความเสี่ยงจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างปลาตะเพียนปากหมวดเป็นรายเดือนโดยชาวประมงในพื้นที่ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2566 เดือนละไม่น้อยกว่า 30 ตัว ปลาที่จับได้จะนำส่งเข้าห้องปฏิบัติการทั้งในรูปสดและถูกดองด้วยฟอร์มาลิน ความเข้มข้น 10% และชั่งน้ำหนักวัดความยาวของปลาทุกตัวที่จับได้ แยกเพศของปลาตามสัญญาณวิทยากายนอกและลักษณะของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และนำข้อมูลที่ได้เพื่อศึกษาด้านชีววิทยาของปลาตะเพียนปากหมวด ดังนี้

- 1) การศึกษาความตกไข่ และระยะการพัฒนาของรังไข่
- 2) อัตราส่วนเพศปลาตะเพียนปากหมวดที่จับได้แต่ละจังหวัดและทดสอบสถิติของข้อมูลโดยวิธี chi-square ( $\chi^2$ ) จากสมมติฐานอัตราส่วนของปลาเพศผู้เท่ากับเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1:1
- 3) การคำนวณหาค่าขนาดแรกสืบพันธุ์ (Size at first maturity) ระหว่างสัดส่วนของปลาตะเพียนปากหมวดวัยเจริญพันธุ์ต่อจำนวนปลาตะเพียนปากหมวดทั้งหมดและความยาวค่ากลาง ตามวิธีการของธนิษฐา และอมรศักดิ์ (2550)
- 4) การศึกษาอาหารในกระเพาะ (Stomach content) ของปลาตะเพียนปากหมวดจำแนกชนิดของอาหารเป็นร้อยละ
- 5) การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาตะเพียนปากหมวด (Gonadosomatic index: GSI)

## 7) การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้เครื่องมือประมงในการจับปลาในแม่น้ำโขง

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้เครื่องมือประมงของชาวประมงที่ออกหาปลาในแม่น้ำโขง มีทั้งเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม ซึ่งมักจะมีเรือและเครื่องมือประมง เช่น ข่าย หรือมอญ เบ็ด แห ลอบ ไซ เป็นต้น การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงที่มีทำประมงในแม่น้ำโขงสายประธานครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ตลอดทั้ง 2 ฤดูกาล ในปี พ.ศ. 2565 รวมถึงการสำรวจจำนวนชาวประมง กลุ่มชาวประมงในท้องถิ่น จำนวนเรือ เครื่องมือประมงที่นิยมใช้ในการจับสัตว์น้ำ ชนิดและปริมาณปลาที่จับได้ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการ 1) สำรวจชนิดพันธุ์ปลาโดยใช้อวนทับตลิ่ง และเครื่องมือประมงพื้นบ้านอื่น ๆ เช่น ข่าย เบ็ด แห และไซ เป็นต้น 2) ลงพื้นที่เพื่อสำรวจและสัมภาษณ์กลุ่มประมง และทำขึ้นปลา และ 3) การจดบันทึกการจับปลาของชาวประมง จำนวน 24-48 ราย นอกจากนี้ ยังรวบรวมข้อมูลของชนิดพันธุ์ปลาหรือสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ ที่จับได้จากกลุ่มประมงท้องถิ่น ดังนี้

7.1) การศึกษาการทำประมงและรูปแบบการทำประมงในแม่น้ำโขง นำข้อมูลการจับปลาด้วยเครื่องมือประมงประเภทต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์กลุ่มประมง และทำขึ้นปลา รวมถึงการจดบันทึกการจับปลารายวันของชาวประมง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการทำประมงพื้นบ้าน โดยอาศัยเครื่องมือสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ต้นทุนและผลตอบแทนคำนวณจากสูตรมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของชาวประมงต่อความต้องการประกอบอาชีพการทำประมง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (อภิรักษ์, 2538)

7.2) การประเมินประสิทธิภาพการจับปลาของเครื่องมือประมงต่อหน่วยเวลาที่ลงแรงประมง (Catch Per Unit Effort: CPUE) นำข้อมูลการจับปลาด้วยเครื่องมือประมงประเภทต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจ การสัมภาษณ์ และการจดบันทึกของชาวประมงและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้เครื่องมือในการทำประมงของแต่ละพื้นที่ ทำการปรับหน่วยของความชุกชุม ประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงในการจับสัตว์น้ำ และอัตราการลงแรงประมงเพื่อใช้คำนวณปริมาณแรงงานประมงและผลจับต่อหน่วยแรงงานให้ถูกต้อง โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{CPUE (กิโลกรัม/ชั่วโมง)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาทั้งหมดที่จับได้จากเครื่องมือประมง}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ทำการประมง}}$$

หรือ

$$\text{CPUE (กิโลกรัม/ชั่วโมง)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาทั้งหมดที่จับได้ (กิโลกรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ม}^2\text{)}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ทำการประมง}}$$

7.3) การประเมินประสิทธิภาพในการจับปลาของเครื่องมือประมงต่อหน่วยพื้นที่ (Catch per Unit of Area: CUPA) หรือค่า Standing crop นำข้อมูลที่ได้จากการจับปลาด้วยอวนทับตลิ่งทั้ง 2 แบบ ที่จับปลาในสถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 8 สถานี ที่เก็บตัวอย่างทั้ง 2 ฤดูกาล มาคำนวณหาประสิทธิภาพในการจับปลาต่อพื้นที่ที่ใช้ในการจับ ในหน่วยกิโลกรัมต่อพื้นที่ที่ใช้ในการจับ 1 ไร่ เพื่อเปรียบเทียบกับประมงจับปลาในปี พ.ศ. 2563-2564 ให้ครบรอบ 1 ปี มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{CUPA (กิโลกรัม/ไร่)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่จับได้จากอวนทับตลิ่ง}}{\text{พื้นที่ในการลากอวนทับตลิ่งในแต่ละสถานี}}$$

7.4) การศึกษาผลตอบแทน การตลาดและการจำหน่ายปลาของชาวประมงที่จับปลาในแม่น้ำโขง โดยศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงพื้นบ้าน เพื่อศึกษาสภาพและประสิทธิภาพในการจับปลา และการจำหน่าย ราคาปลาแต่ละฤดูกาล ต้นทุนและผลตอบแทนของการทำประมงพื้นบ้าน ความคิดเห็นของชาวประมงต่อความต้องการประกอบอาชีพประมง และความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมหรือระบบนิเวศของแม่น้ำโขงต่อการประกอบอาชีพประมง โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการ 1) สำรวจตลาดปลาในแม่น้ำโขงในพื้นที่ 8 จังหวัด 2) การสัมภาษณ์เชิงลึกชาวประมงอาชีพที่จับปลาในแม่น้ำโขง 3) การสนทนากลุ่มแกนนำภาคประชาสังคมด้านการประมงจากการสนทนากลุ่มของชาวประมงที่ร่วมวิจัยเก็บข้อมูลปลาแม่น้ำโขง จำนวน



8 กลุ่ม และการประชุมแกนนำเครือข่ายฯ แม่น้ำโขง 8 จังหวัด และ 4) การจัดบันทึกการจับปลาของชาวประมงในพื้นที่ 8 จังหวัด 15 อำเภอ จำนวน 12-24 ราย แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจของชาวประมงที่บ้าน โดยอาศัยเครื่องมือสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ต้นทุนและผลตอบแทนคำนวณจากสูตรมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของชาวประมงต่อความต้องการประกอบอาชีพการทำประมง โดยใช้สถิติร้อยละ (Percentage) (อภิรักษ์, 2538)

### 8) การประเมินการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในแม่น้ำโขง

การศึกษาการเพาะเลี้ยงปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ในแม่น้ำโขงทั้ง 8 จังหวัด โดยเฉพาะการเลี้ยงปลาในกระชัง ดำเนินการโดยการศึกษาข้อมูลรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำโขง โดยศึกษาข้อมูลรายงานการศึกษาการเลี้ยงปลาในกระชัง การสอบถาม การสัมภาษณ์ ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบที่ (Google earth) และขอความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่อำเภอที่ทำการเลี้ยงปลาในกระชัง ชนิดของสัตว์น้ำที่เลี้ยง จำนวนกระชังทั้งหมด และพื้นที่รวมทั้งหมด จากข้อมูลสถานภาพทางเศรษฐกิจการเลี้ยงปลาในกระชัง จากสำนักงานประมงจังหวัดของแต่ละจังหวัด เพื่อประเมินสถานภาพการเลี้ยงปลาในกระชังและสภาพทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบระหว่างก่อนการสร้างเขื่อนในปี พ.ศ. 2561 และหลังการสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในปี พ.ศ. 2563-2565 ตลอดจนการลงพื้นที่สำรวจการเลี้ยงปลาในกระชังและการสัมภาษณ์รวมถึงตอบแบบสอบถามผู้ประกอบการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำโขงเกี่ยวกับชนิดปลาที่เลี้ยง การจัดการการเลี้ยง ปัจจัยการผลิต ต้นทุนการผลิต การตลาด และปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

### 9) การประเมินพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

เมื่อได้ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างครบทั้ง 2 ฤดูกาล ที่ได้จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2565 ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษา 2 ฤดูกาลในปี พ.ศ. 2564 ศึกษา 3 ฤดูกาลในปี พ.ศ. 2563 และปีก่อนหน้านี้ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมดนำมาประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ 3 ด้าน ที่กำหนดไว้ ได้แก่ 1) บริเวณแหล่งจับคู่ผสมพันธุ์หรือเลี้ยงตัวอ่อน 2) บริเวณที่มีการประกอบอาชีพประมง หรือเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในปริมาณมาก และ 3) จำนวนชนิดของปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อในการวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 3-6 และตารางที่ 3-7



## ตารางที่ 3-6 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการพิจารณาพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

เกณฑ์การประเมิน	ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์
การอพยพย้ายถิ่นฐาน (Connectivity, Fragmentation and Migratory System)	- ชนิดของปลาอพยพทั้งระยะสั้นและระยะไกล (Short and Long Migratory)
การถ่วงเวลาการอพยพย้ายถิ่นของปลา (Delay in Migration)	- การรายงานพบชนิดปลาที่มีการอพยพมีการสืบพันธุ์วางไข่เปรียบเทียบกับในแต่ละปี - การสำรวจพบลูกปลาวัยอ่อนชนิดต่าง ๆ รวมทั้งตัวอ่อนของปลาอพยพ
การรายงานและพบแหล่งที่อยู่อาศัยชุกชุม (Accessibility and Availability of Habitats)	- การพบชนิดปลาที่อพยพในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ตลอดทั้งปี - การรายงานพบความชุกชุมของพันธุ์ปลา และปริมาณการจับเพิ่มมากขึ้น เปรียบเทียบกับอดีต
การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายและความอุดมชนิดพันธุ์ (Species Diversity and Abundance)	- เปรียบเทียบชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามช่วงฤดูกาล จากการสำรวจตลาดท้องถิ่น กลุ่มประมงท้องถิ่น การสำรวจโดยเครื่องมืออวนทับตลิ่ง และการเก็บข้อมูลปลาโดยตัวแทนชาวประมงในแต่ละพื้นที่กับข้อมูลการศึกษาในอดีต - เปรียบเทียบโดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลายพันธุ์ของปลา - เปรียบเทียบกับข้อมูลการศึกษาในปีก่อน ๆ
การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหารของปลา (Change of Fish Food Cycle)	- ชนิดของปลาอพยพระยะสั้นและระยะไกล (Short and Long Migratory) - ระยะเวลาการพัฒนาวงศ์ของวัยระยะสืบพันธุ์ของปลาชนิดเดียวกัน เปรียบเทียบกันในแต่ละปี - ระยะเวลาที่สำรวจพบลูกปลาของปลาอพยพชนิดต่าง ๆ - การพบชนิดปลาที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของระบบนิเวศ (คุณภาพน้ำ การไหลตามฤดูกาล สภาพพื้นที่ท้องน้ำและชายฝั่ง) ที่ดี เช่น ปลาหมอ ปลารากกล้วย ปลายี่สกไทย และปลาสะอี่ - การเปลี่ยนแปลงของสัตว์น้ำชนิดอื่น เช่น แผลงก่ตอน สัตว์พื้นท้องน้ำ และพรรณไม้ใต้น้ำเพื่อใช้เป็นดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่
ความเสียหายของแหล่งที่อยู่ของปลา (Loss of Fauna and Flora Habitats)	- ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาลดลง จากการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ เปรียบเทียบกับอดีต - การรายงานแหล่งสืบพันธุ์วางไข่ และแหล่งอนุบาล ตัวอ่อนลดลง เปรียบเทียบกับอดีต - การพบความเสื่อมโทรมและการเปลี่ยนแปลงลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยทางกายภาพ และการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มชาวประมงในพื้นที่ - ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแม่น้ำโขง และคุณภาพน้ำที่ไม่ตรงกับสภาพธรรมชาติเปรียบเทียบกับปีก่อนหน้าหรือก่อนการสร้างเขื่อน



## ตารางที่ 3-7 เกณฑ์การประเมินการประมงและระบบนิเวศทางน้ำของพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

ระดับแนวโน้มความเสี่ยงด้านการเป็นระบบนิเวศทางน้ำที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำ	ระดับความสำคัญ
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงสูง	พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อความสำคัญของพื้นที่ทั้ง 3 ด้าน
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงปานกลาง	พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อความสำคัญของพื้นที่ 2 ด้าน
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงน้อย	พื้นที่ที่มีผลกระทบและมีความเสี่ยงเพียง 1 ด้าน หรือพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบด้านใดเลย

## 3.2.6 การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ (TOR 3.3.1 ข้อ 3)

แม่น้ำโขงสามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ลุ่มน้ำโขงตอนบน (Upper Mekong Basin) และลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (Lower Mekong Basin) โดยลุ่มน้ำโขงตอนบนเริ่มตั้งแต่ต้นกำเนิดของแม่น้ำโขงในประเทศทิเบตและประเทศจีน ส่วนลุ่มน้ำโขงตอนล่างเริ่มตั้งแต่แม่น้ำโขงไหลผ่านประเทศ เมียนมาร์ ไทย สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนาม ก่อนลงสู่ทะเลจีนใต้ ในประเทศไทยแม่น้ำโขงสายประธานไหลผ่านครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด คือ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี

โดยลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) จะมีลุ่มน้ำสาขาแต่ละลุ่มน้ำทั้ง 8 จังหวัด มีลุ่มน้ำสาขา 29 ลุ่มน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด คือ จังหวัดอุดรธานี จังหวัดหนองคาย จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดเลย จังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดอำนาจเจริญ โดยพื้นที่ลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) ทั้งหมดรวมประมาณ 46,932 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 29 ลุ่มน้ำสาขา 5 กลุ่มลุ่มน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ เลย หนองคาย อุดรธานี หนองบัวลำภู สกลนคร นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี รวม 82 อำเภอ 618 ตำบล 5,608 หมู่บ้าน พื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ขอบเขตลุ่มน้ำและการจัดกลุ่มลุ่มน้ำสามารถแสดงลักษณะเฉพาะของลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) คือ ทุกลำน้ำในแต่ละลุ่มน้ำสาขาจะไหลลงแม่น้ำโขง ซึ่งเป็นทางน้ำธรรมชาติระหว่างประเทศ ลำน้ำส่วนใหญ่ในลุ่มน้ำโขงจะมีความยาวของลำน้ำน้อยกว่า 50 กิโลเมตร และมีความลาดชันของลำน้ำมาก จึงมีการกัดเซาะสูง หากมีฝนตกหนักจะเกิดน้ำป่าไหลหลากรุนแรง พื้นที่การเกษตรจะอยู่บริเวณสองฝั่งของลำน้ำ พื้นที่อาศัยจะอยู่บริเวณตอนกลางและท้ายของลำน้ำ ลำน้ำสาขาซึ่งไหลลงแม่น้ำโขงทั้งทางตรงและทางอ้อม แบ่งตามระบบลุ่มน้ำประธาน ประกอบด้วย



## ตารางที่ 3-8 ลำน้ำสาขาซึ่งไหลลงแม่น้ำโขงทั้งทางตรงและทางอ้อม แบ่งตามระบบลุ่มน้ำประธาน

ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขง	ลุ่มน้ำกก (น้ำแม่กก)	ลุ่มน้ำชี (แม่น้ำชี)	ลุ่มน้ำมูล (แม่น้ำมูล)	ลุ่มน้ำโตนเลสาบ (ทะเลสาบเขมรและ แม่น้ำโตนเลสาบ)
แม่น้ำรวก - แม่น้ำสาย น้ำแม่จัน น้ำแม่อิง แม่น้ำเหือง แม่น้ำเลย แม่น้ำห้วยหลวง แม่น้ำสงคราม - ลำน้ำอูน - ลำน้ำเมา - ลำน้ำยาม แม่น้ำเค็ม ห้วยบางทราย ห้วยละห้า	น้ำแม่ฝาง น้ำแม่ลาว	ลำน้ำพอง ลำน้ำพรม ลำน้ำเซิน ลำปาว ลำน้ำยั้ง	ลำตะคอง ลำเชียงไกร ลำพระเพลิง ลำแะชะ ลำจักราช ลำปลายมาศ ลำนางรอง ลำชี ห้วยสำราญ ห้วยทับทัน ห้วยขยุง ลำโดมใหญ่ ลำโดมน้อย ลำพังชู ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย ลำเซบก ลำเซบาย ห้วยเสนง ห้วยตุงลุง	แม่น้ำเสียมราฐ ลุ่มน้ำโตนเลสาบ ในประเทศไทย - ห้วยลำสะโตน - ห้วยตะเคียน - ห้วยนางาม - ห้วยพรมโหด - คลองน้ำใส - คลองโป่งน้ำร้อน

หมายเหตุ: นอกขอบเขตพื้นที่ทำการศึกษา

การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำโขงสายประธาน ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและดัชนีบ่งชี้คุณภาพของระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ซึ่งคุณภาพน้ำจะมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ดังนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์รู้จักและใช้ประโยชน์มากมีทั้งน้ำเค็มและน้ำจืด แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืด ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะ อื่น ๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาลและในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ



## การกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ และมีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน
2. เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

## หลักเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ

1. ความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมแต่ละประเภท ในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นมีการใช้ประโยชน์หลายด้าน (Multi Purposes) โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์หลักเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ระดับมาตรฐานจะไม่ขัดแย้งต่อการใช้ประโยชน์หลายด้านพร้อมกัน
2. สถานการณ์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลักของประเทศ และแนวโน้มของคุณภาพน้ำที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในอนาคต
3. คำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์และสัตว์น้ำส่วนใหญ่
4. ความรู้สึกพึงพอใจในการยอมรับระดับคุณภาพน้ำในเขตต่าง ๆ ของประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก และของประชาชนส่วนใหญ่

## เป้าหมายในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

1. เพื่อให้มีการจัดทำแบ่งประเภทแหล่งน้ำโดยมีมาตรฐานระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ
2. เพื่อให้มีมาตรฐานคุณภาพน้ำและวิธีการตรวจสอบที่เป็นหลักสำหรับการวางโครงการต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำเป็นสำคัญ
3. เพื่อรักษาคุณภาพแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นต้นน้ำลำธารให้ปราศจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมใด ๆ ทั้งสิ้น

## ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ แหล่งน้ำประเภทที่ 1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 และแหล่งน้ำประเภทที่ 5



## ตารางที่ 3-9 ประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

การกำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดิน	
ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1	ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่ 3	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร
ประเภทที่ 4	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม
ประเภทที่ 5	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

## ตารางที่ 3-10 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน						
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำ				
		ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
		ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1. pH	-	๘	5-9	5-9	5-9	-
2. ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	๘	6	4	2	-
3. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	๘	1.5	2	4	-
4. ไนเตรต (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ในหน่วย ไนโตรเจน	มก./ล.	๘	5			-
5. แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> ) ในหน่วย ไนโตรเจน	มก./ล.	๘	0.5			-

หมายเหตุ: ๘ เป็นไปตามธรรมชาติ

๘' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส



## ตารางที่ 3-11 มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาการประปาส่วนภูมิภาค

รายการ (Parameters)	หน่วย (Units)	มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา
1. สีปรากฏ (Appearance colour)	Pt-Co Unit	ไม่เกิน 15
2. รสและกลิ่น (Taste and odour)	-	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
3. ความขุ่น (Turbidity)	NTU	ไม่เกิน 4
4. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	6.5-8.5
5. ของแข็งที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	mg/l	ไม่เกิน 600
6. เหล็ก (Iron)	mg/l	ไม่เกิน 0.3
7. แมงกานีส (manganese)	mg/l	ไม่เกิน 0.3
8. ทองแดง (Copper)	mg/l	ไม่เกิน 2.0
9. สังกะสี (Zinc)	mg/l	ไม่เกิน 3.0

แม่น้ำโขงจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ โดยมีมาตรฐานการกำหนดมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินเบื้องต้น ดังนี้

## ตารางที่ 3-12 การกำหนดมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หมายเหตุ
1.	สิ่งที่ปรากฏ	ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ
2.	อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส
3.	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มีค่าระหว่าง 5.0 - 9.0
4.	ออกซิเจนละลาย (DO)	มีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิกรัม/ลิตร
5.	บีโอดี (BOD)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร
6.	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	มีค่าไม่เกินกว่า 5,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร
7.	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	มีค่าไม่เกินกว่า 1,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร
8.	ไนเตรต (NO <sub>3</sub> )	ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า 5.0 มิลลิกรัม/ลิตร
9.	แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> )	ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร
10.	ฟีนอล (Phenols)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร
11.	ทองแดง (Cu)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
12.	นิกเกิล (Ni)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
13.	แมงกานีส (Mn)	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร



## ตารางที่ 3-12 การกำหนดมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หมายเหตุ
14.	สังกะสี (Zn)	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
15.	แคดเมียม (Cd)	ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO <sub>3</sub> ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO <sub>3</sub> เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
16.	โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
17.	ตะกั่ว (Pb)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
18.	ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.002 มิลลิกรัม/ลิตร
19.	สารหนู (As)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร
20.	ไซยาไนด์ (Cyanide)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร
21.	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha)	ไม่เกินกว่า 0.1 เบคเคอเรล/ลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า 1.0 เบคเคอเรล/ลิตร
22.	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorins Pesticides)	มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
23.	ดีดีที (DDT)	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 ไมโครกรัม/ลิตร
24.	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.02 ไมโครกรัม/ลิตร
25.	ดิลดริน (Dieldrin)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัม/ลิตร
26.	อัลดริน (Aldrin)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัม/ลิตร
27.	เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlorepoxide)	มีค่าไม่เกินกว่า 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร
28.	เอนดริน (Endrin)	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

แหล่งที่มา: พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กฎ ประกาศ และระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ISBN 974-9879-92-9

ระดับดัชนีคุณภาพน้ำ ซึ่งเกณฑ์คุณภาพน้ำแบ่งได้เป็น 4 เกณฑ์ ได้แก่ ดีมาก ดี เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรมมาก ซึ่งจะใช้คะแนนเป็นตัวแบ่งซึ่งได้มากจากการรวมคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำ 9 ดัชนี ได้แก่ pH, ออกซิเจนละลายน้ำ (DO), ของแข็งทั้งหมด (TDS), แบคทีเรียกลุ่มฟีคัล (Faecal Coliform), ไนเตรท (NO<sub>3</sub>), ฟอสเฟต (PO<sub>4</sub>), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ และ BOD เข้าด้วยกัน

**การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำ****ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ตามมาตรฐาน MRC Technical Paper No.60 (2016)**

นำข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 สำหรับคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2

การประเมินดัชนีคุณภาพน้ำ ตามเกณฑ์ของคณะกรรมการแม่ข่ายสำหรับการประเมินคุณภาพน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Water Quality Index for Aquatic life; WQIal) โดยดัชนีที่นำมาใช้ประเมินค่า WQIal ประกอบด้วย DO, pH, NH<sub>3</sub>, Conductivity, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> และ total-P สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$WQI = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{M} \times 10$$

โดย  $p_i$  คือ ค่าคะแนนของตัวอย่างน้ำในวันที่  $i$  โดยหากค่าของแต่ละพารามิเตอร์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะถือว่า มีค่าถ่วงน้ำหนัก หากไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจะถือว่าค่าคะแนนเป็น 0

$n$  คือ จำนวนตัวอย่างที่เก็บในปีนั้น

$M$  คือ ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของคะแนนจากการวัดได้ในปีนั้น

**ตารางที่ 3-13 การจัดระดับชั้นดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ**

ค่าคะแนน	ระดับคุณภาพน้ำ	
$9.5 \leq WQI \leq 10.0$	A : คุณภาพดีมาก	
$8.0 \leq WQI \leq 9.5$	B : คุณภาพดี	
$6.5 \leq WQI \leq 8.0$	C : คุณภาพปานกลาง	
$4.5 \leq WQI \leq 6.5$	D : คุณภาพไม่ดี	
$WQI < 4.0$	E : คุณภาพไม่ดีมาก	

ที่มา : MRC Technical Paper No.60 (2016)

**ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ**

ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) เป็นดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไปที่บ่งบอกสภาพของแม่น้ำโดยทั่วไป โดยเหตุนี้ เราจึงเรียกว่า ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (General Water Quality Index) ใช้ในการบอกระดับคุณภาพน้ำว่าอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ดีพอใช้ เสื่อมโทรม หรือเสื่อมโทรมมาก Unweighted Multiplicative River Water Quality Index เป็นวิธีใช้ในการเผยแพร่ให้ความรู้ทางด้านคุณภาพน้ำแก่สาธารณชนทราบ ด้วยคำที่ง่าย วิธีการรวบรัด ไม่สลับซับซ้อน ซึ่งใช้อยู่ในสหรัฐอเมริกา และเป็นวิธีหนึ่งที่ถูกใช้ในการจัดทำรายงานเสนอต่อสภาผู้แทนราษฎรของสหรัฐอเมริกา (พัฒนา โดย Brown, R.M., et al. 1970) การสร้างเครื่องมือในการการประเมินคุณภาพน้ำดังกล่าวมีการกำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1. เพื่อให้ผู้บริหารและประชาชนซึ่งไม่มีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจสภาพปัญหาคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นอย่างง่าย



มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้แก่ คุณภาพน้ำดีมาก ดี พอใช้ เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรมมาก 2. ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ควรสัมพันธ์หรือมีความสอดคล้องกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อประโยชน์ในการนำมาใช้ร่วมกัน จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงพัฒนาเครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำโดยรวม คือ ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) โดยมีขั้นตอนดังนี้

การกำหนดพารามิเตอร์หลักการในการกำหนดพารามิเตอร์ได้แก่ ค่าในมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน สามารถประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดินได้ ค่าคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วต่อมลพิษทางน้ำ พารามิเตอร์มีความเสี่ยงหรือมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหามากขึ้นจากหลักการดังกล่าวข้างต้นจึงได้พิจารณากำหนด 5 พารามิเตอร์ที่มีค่าอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ดังนี้ ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen, DO) ค่าความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (Biological Oxygen Demand, BOD) ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ค่าแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>-N) การรวมคะแนนของแต่ละพารามิเตอร์ให้เป็นคะแนนเดียวในแต่ละการตรวจวัด หลักการในการพิจารณาหาสูตร คือ ค่าคะแนนรวมที่ได้เมื่อแปรผลแล้วตรงหรือใกล้เคียงกับประเภทแหล่งน้ำผิวดินในแต่ละจุดตรวจวัดที่ตรวจวัดจริง โดยทำการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมได้ผล ดังนี้

$$WQI_{\text{total score}} = \frac{\sum_{i=1}^n wq_i}{N} - \text{Adjustment value of the rating}$$

สรุปจากวิธีการ หลักการและขั้นตอนในการคิดค่า WQI นั้น ในอนาคตสามารถเพิ่มพารามิเตอร์อื่นเข้าร่วมในการคิดค่า WQI ได้หากมีพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ตามหลักการในการกำหนดพารามิเตอร์ดังกล่าว

เกณฑ์คุณภาพน้ำตามช่วงค่าคะแนน การกำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำตามช่วงคะแนน มาจากการเทียบช่วงคะแนน WQI กับค่ามาตรฐานตามประเภทแหล่งน้ำผิวดิน (เป็นช่วงค่าคะแนนเดิมในการทำ WQI ช่วงปี 2538-2542 และมีการปรับปรุงปี 2553)

### ตารางที่ 3-14 เกณฑ์คุณภาพน้ำตามช่วงค่าคะแนน

เกณฑ์คุณภาพน้ำ	WQI	ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน					แหล่งน้ำประเภท
		DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub> -N	
ดีมาก	91-100	≥6	≤1.5	≤5,000	≤1,000		2
ดี	71-90	≥4	≤2.0	≤20,000	≤4,000		2
พอใช้	61-70	≥2	≤4.0			0.5	3
เสื่อมโทรม	31-60						4
เสื่อมโทรมมาก	0-30						5



การคิดคะแนน WQI ค่า 0 – 100 เทียบกับค่าความเข้มข้นของแต่ละพารามิเตอร์ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย

1) ข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ เป็นระยะเวลา 10 ปี 2) การเทียบช่วงคะแนน WQI กับค่ามาตรฐาน แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 4 และ 5 และ 3) ความสามารถในการละลายของออกซิเจนละลายในน้ำจืด ความดัน 1 บรรยากาศ จากการใช้ข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนน WQI กับค่าความเข้มข้นของแต่ละพารามิเตอร์เป็น ดังนี้ ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen, DO) ค่าความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (Biological Oxygen Demand, BOD) ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ค่าแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>-N)

### ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินที่เหมาะสม

- อุณหภูมิ: ควรอยู่ระหว่าง 23 – 32 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5 – 9 หน่วย
- ค่าความเค็มของน้ำ: ปกติแหล่งน้ำจะเริ่มมีรสเค็มที่ระดับความเค็มประมาณ 0.5 ppt ซึ่งเริ่มไม่เหมาะสมนำมาใช้เพื่อการประปา ขณะที่ความเค็มประมาณ 1 ppt ไม่เหมาะสมนำมาใช้เพื่อการชลประทาน นอกจากนี้ ค่าความเค็มมีค่าเกินกว่า 7 ppt จะไม่เหมาะต่อการเพาะเลี้ยงและการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด
- ปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ (Suspended Solid, SS): แหล่งน้ำที่ให้ผลผลิตทางการประมงที่ดีควรมีค่าแขวนลอยอยู่ในช่วง 25-80 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้ามีค่ามากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มักจะใช้เลี้ยงปลาไม่ได้ผล นอกจากนี้ แหล่งน้ำที่เหมาะสมจะนำมาใช้ สำหรับการผลิตน้ำประปาโดยตรง ควรมีค่าสารแขวนลอยไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค่าออกซิเจนละลาย (DO): แหล่งน้ำที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต การขยายพันธุ์และการอนุรักษ์สัตว์น้ำ ควรมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 5 มก./ลิตร อย่างไรก็ตาม ถ้าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่า 2 มก./ลิตร จะไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และถ้าไม่มีปริมาณ DO จะเกิดปัญหาน้ำเน่าเสียค่าความขุ่นของแหล่งน้ำ: แหล่งน้ำโดยทั่วไปไม่ควรมีความขุ่นเกินกว่า 100 NTU เพราะจะส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของสัตว์และพืชน้ำ นอกจากนี้ จะมีผลต่อระบบการผลิตน้ำประปาที่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีในการกำจัดตะกอนของน้ำ
- ฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform): แหล่งน้ำที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการผลิตประปาและสามารถว่ายน้ำหรือเล่นกีฬาทางน้ำไม่ควรมีความเข้มข้นแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มเกินกว่า 1,000 หน่วย (mpn ต่อ 100 มิลลิลิตร) ขณะที่แหล่งน้ำที่เหมาะสมจะอนุรักษ์ไว้เพื่อสำหรับกิจกรรมการเกษตรกรรม ไม่ควรมีค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มเกินกว่า 4,000 หน่วย
- ฟอสเฟต: โดยทั่วไปปริมาณฟอสฟอรัสที่จะก่อปัญหาต่อแหล่งน้ำจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนเสมอ โดยฟอสฟอรัสจะเป็นปัจจัยหลักและมีไนโตรเจนเป็นปัจจัยรอง และแหล่งน้ำที่มีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.05 – 1 มก./ลิตร หรือมากกว่า และแหล่งน้ำเสื่อมโทรมมักมีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเกินกว่า 0.6 มก./ลิตร ขึ้นไป
- ไนเตรท: โดยทั่วไปปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน จะเปลี่ยนรูปมาจากแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในแหล่งน้ำ โดยแบคทีเรียกลุ่ม autotrophic nitrifying ซึ่งแหล่งน้ำที่มีความสกปรกสูงและมีการปนเปื้อนอย่างสม่ำเสมอมักตรวจพบไนเตรท-ไนโตรเจนในปริมาณสูง แหล่งน้ำที่ตรวจพบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูง ย่อมแสดงว่ามีการปนเปื้อนจาก



ของเสียหรือสิ่งสกปรกจากชุมชน หรือมีการชะล้างหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรมในปริมาณสูง ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการนำน้ำมาใช้ในการบริโภคหรือการผลิตน้ำประปา ทำให้เกิดโรคระบบโลหิต เรียกว่า Methemoglobinemia อย่างไรก็ตาม ค่าเหล่านี้เป็นเพียงค่าเบื้องต้นเท่านั้น ถ้าต้องการดูอย่างละเอียดต้องไปดูที่มามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ ปี 2543

หากคุณภาพน้ำเหมาะสมจะทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำ ทั้งพืชน้ำ สัตว์น้ำ รวมถึงจุลินทรีย์ในน้ำสามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้ดี ในทางตรงกันข้าม หากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมจะทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หรืออาจทำให้ป่วยหรือตายได้ การศึกษาครั้งนี้จะตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 2 ฤดูกาล ๆ ละ 1 ครั้ง สถานีละ 3 ซ้ำ (3 จุด คือริมฝั่ง ห่างฝั่ง 20-50 เมตร และห่างฝั่ง 100-200 เมตร) ลึก 15-30 เซนติเมตร โดยทำการตรวจวิเคราะห์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) อุณหภูมิของน้ำ (Water temperature) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen: DO) และค่าความขุ่น (Turbidity) ของน้ำ โดยใช้เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ รุ่น Eutech PCD 650 (OAKTON) และค่าความโปร่งแสง (Transparency) โดยใช้ Secchi disc ตามวิธีของบริษัทผู้ผลิต แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำต่อไป

### 1) พื้นที่ศึกษา

จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำโขงสายประธานในเขตประเทศไทย กำหนดไว้จำนวน 15 สถานี ครอบคลุม 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี โดยการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 กลุ่มที่ปรึกษาจะคงตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำ ณ จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ ซึ่งได้ดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ไว้ เพื่อให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำที่มีการเปิดดำเนินการแล้วในปัจจุบัน **ตั้งตารางที่ 3-15** อย่างไรก็ตาม การพิจารณาทบทวนตำแหน่งการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำจะนำเสนอคณะกรรมการกำกับด้านวิชาการและเทคนิคก่อนการดำเนินงาน

นอกจากนี้ การศึกษาคุณภาพน้ำจะรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลอื่นที่น่าเชื่อถือ การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำของคณะกรรมการแม่น้ำโขง ประกอบด้วย ข้อมูลจากโครงการศึกษาอื่นจากหน่วยงานราชการส่วนกลาง ภูมิภาคและจังหวัด ตลอดจนข้อมูลเชิงคุณภาพจากการรายงานและแผ่ระวางของเครือข่ายประชาชน จากสื่อมวลชนและองค์กรอิสระ ทั้งนี้ จะนำมาพิจารณาประกอบเพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์และสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลาของการศึกษาด้วย

สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำบนแม่น้ำโขงสายประธานทั้ง 3 สถานี ขอข้อมูลคุณภาพน้ำจากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำบนแม่น้ำโขงสายประธาน 3 สถานี ปีล่าสุดที่มีข้อมูลต่อเนื่องจากโครงการฯ ปี 2564 ที่ผ่านมา จากสำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยากรมทรัพยากรน้ำ ประเมินแนวโน้มความแตกต่างของปริมาณสารอาหาร และความขุ่นของน้ำในแม่น้ำโขงที่เปลี่ยนแปลงไปที่โดยการศึกษาเปรียบเทียบทั้ง 3 สถานี คือ สถานีเชียงแสน (ต้นน้ำ) สถานีนครพนม (กลางน้ำ) และสถานีโขงเจียม (ปลายน้ำ)





## ตารางที่ 3-15 จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน

ลำดับ	สถานีตรวจวัด คุณภาพน้ำ	จังหวัด	พิกัดทางภูมิศาสตร์		หมายเหตุ
			Latitude	Longitude	
1	อ.เชียงแสน บริเวณสถานี วัดระดับน้ำเชียงแสน	เชียงราย	20.266966	100.089584	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำและ เป็นจุดต้นน้ำจุดแรกบนแม่น้ำ โขงในเขตประเทศไทย
2	อ.เวียงแก่น บริเวณผาไต่	เชียงราย	20.168291	100.572336	จุดก่อนที่แม่น้ำโขงจะไหลเข้าสู่ สปป.ลาว
3	อ.เชียงคาน 1 บริเวณผานางคอย	เลย	17.866	101.576005	จุดแรกหลังจากที่แม่น้ำโขงไหล ออกจากสปป.ลาวและเป็นจุด ก่อนแม่น้ำเลยไหลลงแม่น้ำโขง
4	อ.เชียงคาน 2 บริเวณแม่น้ำ เลย	เลย	17.879521	101.615889	จุดหลังจากที่แม่น้ำเลยไหลลง แม่น้ำโขง
5	อ.เชียงคาน 3 บริเวณ สถานีวัดระดับน้ำเชียงคาน	เลย	17.898495	101.663208	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำ
6	อ.ปากชม บริเวณบ้านห้วยเหี้ยม	เลย	18.211638	102.073977	จุดก่อนเข้าจังหวัดหนองคาย มีแผนก่อสร้างเขื่อนปากชม ในอนาคต
7	อ.เมืองหนองคาย บริเวณสถานีวัดระดับน้ำ หนองคาย	หนองคาย	17.887243	102.752216	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำ และเป็นจุดก่อนจุดที่น้ำจิมไหล ลงแม่น้ำโขง
8	อ.โพนพิสัย บริเวณน้ำจิม	หนองคาย	18.142628	103.111487	จุดหลังจากจุดที่น้ำจิมไหลลง แม่น้ำโขง (และอยู่ก่อนที่น้ำ เจียบไหลลงแม่น้ำโขง)
9	อ.เมืองบึงกาฬ บริเวณน้ำเจียบ	บึงกาฬ	18.397579	103.612767	จุดหลังจากจุดที่น้ำเจียบไหลลง แม่น้ำโขง (และอยู่ก่อนที่แม่น้ำ กะดิ่งไหลลงแม่น้ำโขง)



## ตารางที่ 3-15 จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน (ต่อ)

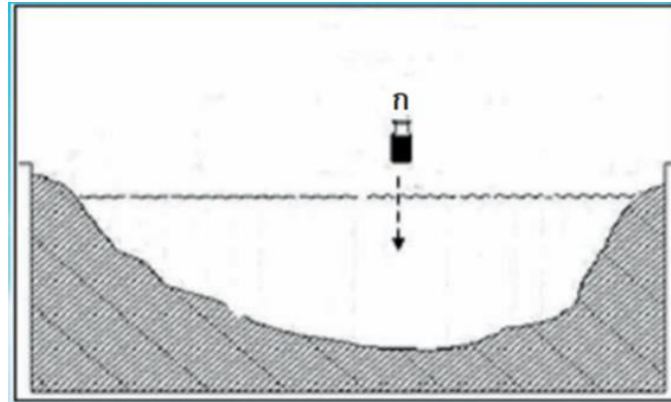
ลำดับ	สถานีตรวจวัด คุณภาพน้ำ	จังหวัด	พิกัดทางภูมิศาสตร์		หมายเหตุ
			Latitude	Longitude	
10	อ.บุงคล้า บริเวณบ้านบุงคล้าเหนือ	บึงกาฬ	18.299458	103.995814	จุดหลังจากจุดที่แม่น้ำกะดิงไหล ลงแม่น้ำโขง
11	อ.เมืองนครพนมบริเวณ สถานีวัดระดับน้ำนครพนม	นครพนม	17.42511	104.773655	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำ และ เป็นจุดก่อนแม่น้ำสงครามไหลลง แม่น้ำโขง
12	อ.ธาตุพนม บริเวณบ้านคับพวง	นครพนม	17.653043	104.463533	จุดหลังจากที่แม่น้ำสงครามไหลลง แม่น้ำโขง
13	อ.เมืองมุกดาหาร บริเวณ สถานีวัดระดับน้ำมุกดาหาร	มุกดาหาร	16.582933	104.732518	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำ
14	อ.ชานุมาน บริเวณบ้านศรี สมบุญ	อำนาจเจริญ	16.24592	105.006887	-
15	อ.โขงเจียม บริเวณสถานีวัด ระดับน้ำโขงเจียม	อุบลราชธานี	15.318348	105.499954	จุดบริเวณสถานีวัดระดับน้ำ

หมายเหตุ: พิกัดอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่และสภาพภูมิอากาศของแต่ละสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ

## 2) วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ และการกำหนดพารามิเตอร์ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

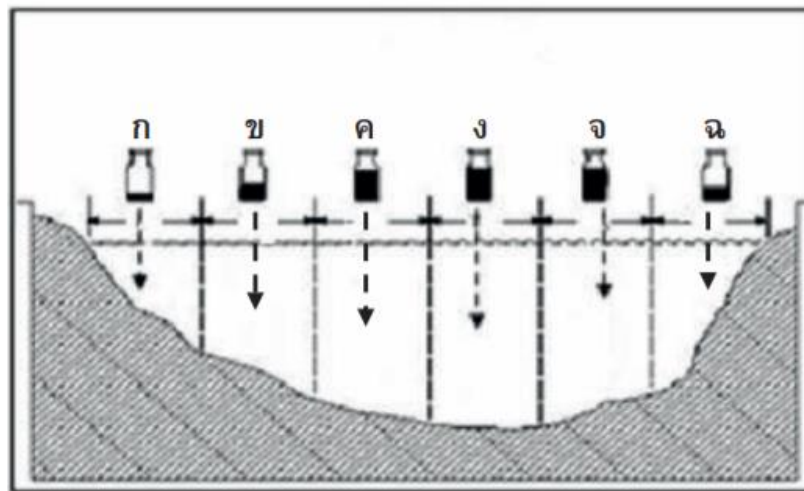
วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ มี 2 วิธี ดังนี้

(1) การเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างครั้งเดียวที่จุดเดียวในเวลาใดเวลาหนึ่ง แล้วนำมาวิเคราะห์ซึ่งจะเป็นผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ณ จุดนั้นและในเวลานั้นเท่านั้น การเก็บตัวอย่างแบบนี้จะทำให้ทราบถึงลักษณะสมบัติของแหล่งน้ำเฉพาะจุด และทำให้เห็นความผันแปรของลักษณะสมบัติและคุณภาพน้ำในจุดต่างๆ ได้อย่างชัดเจน การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงในแม่น้ำลำธารให้เก็บที่กึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำ ส่วนในแหล่งน้ำนิ่งให้เก็บกึ่งกลางความลึกของจุดเก็บน้ำนั้น ๆ



รูปที่ 3-5 การเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง

2) การเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม (Composite Sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างแบบผสม โดยการเก็บตัวอย่าง ณ จุดเดียวกัน แต่ต่างเวลากัน เช่น เก็บทุกชั่วโมงในเวลา 2 ชั่วโมง หรือทุก 3 ชั่วโมงในเวลา 1 วัน แล้วนำมา รวมกัน การเก็บตัวอย่างน้ำแบบนี้ เพื่อทราบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของตัวอย่างน้ำ ในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาหรือเป็นการเก็บตัวอย่าง ณ เวลาเดียวกัน แต่หลายจุด และนำมาผสมกัน ซึ่งจะใช้ในกรณีของ แม่น้ำหรือแหล่งน้ำที่มีความแตกต่างในแนวหน้าตัด ทั้งตามความยาวและความลึกของแหล่งน้ำ ส่วนมากจะใช้วิธีนี้ในกรณี การเก็บน้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำทิ้ง หรือ กรณีของแม่น้ำหรือแหล่งน้ำนั้นมีคุณสมบัติไม่สม่ำเสมอและการเก็บตัวอย่าง แบบนี้นิยมใช้กับการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทต่าง ๆ ที่มีปริมาณและลักษณะของน้ำเสียแตกต่างกัน ในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 3-6 การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม

การกำหนดพารามิเตอร์ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ พารามิเตอร์ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ ดัชนีหรือ ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

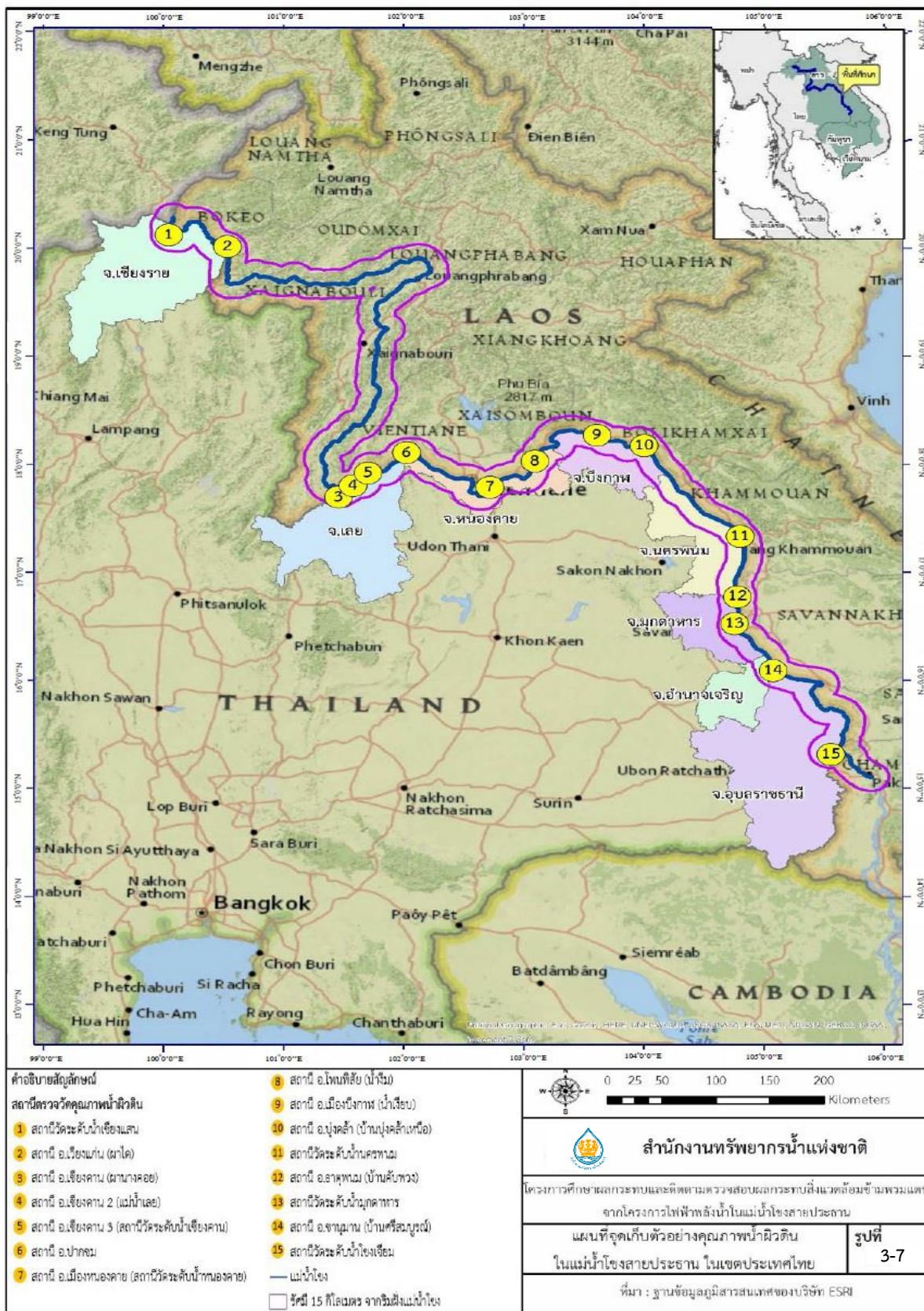


- (1) ดัชนีวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ (Physical parameter) เช่น ความขุ่น อุณหภูมิ สี เป็นต้น
  - (2) ดัชนีวัดคุณภาพน้ำทางเคมี (Chemical parameter) เช่น ออกซิเจนละลาย (DO) ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โลหะหนักต่าง ๆ และสารเป็นพิษ อื่นๆ เป็นต้น
  - (3) ดัชนีวัดคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ (Biological parameter) เช่น ปริมาณแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด หรือชนิด ปริมาณ สัตว์ส่วนของสัตว์หรือพืชที่อาศัยในแหล่งน้ำ เป็นต้น
- การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยทั่วไป พารามิเตอร์พื้นฐานที่ควรใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบในภาคสนามหรือตรวจสอบทันทีพร้อมกับการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า (Conductivity) ความเค็ม (Salinity) ออกซิเจนละลาย (DO) และความขุ่น (Turbidity)

กลุ่มที่ 2 พารามิเตอร์ที่ไม่สามารถตรวจวัดในภาคสนามได้ จะต้องเก็บรักษาตัวอย่างไว้ก่อน และนำมาตรวจสอบหรือวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัด เช่น ปริมาณความ สกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ของแข็งแขวนลอย (SS) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (FCB) ไนเตรท-ไนโตรเจน ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP)แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) และโลหะหนักต่างๆ เป็นต้น

ทั้งนี้ ในการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำในภาคสนาม ทีมเก็บตัวอย่างฯ จะยึดหลักการเก็บแบบจ้วง (Grab Sampling) คือ ตัวอย่างน้ำที่ได้จากการเก็บเป็น ครั้งๆ จุดละ 1 ตัวอย่างในเวลาที่กำหนด โดยอาจใช้คนเก็บจากแหล่งน้ำ ด้วยภาชนะต่างๆ หรืออาจใช้ เครื่องจักรกลเก็บตัวอย่างแบบอัตโนมัติก็ได้ การเก็บแบบนี้ ตัวอย่างน้ำที่ได้จะเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ เฉพาะเวลา และเฉพาะจุดที่เก็บเท่านั้น ซึ่งการเก็บแบบจ้วงนี้เหมาะสำหรับการเก็บ ตัวอย่างของ น้ำประปา น้ำใต้ดิน น้ำผิวดิน แหล่งน้ำเสียที่ไม่ได้มีการไหลอย่างต่อเนื่อง หรือแหล่งน้ำ เสียที่มีคุณลักษณะคงที่ เป็นต้น ปัจจัยที่จะมีผลต่อการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง คือหากเป็น ตัวอย่างน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำลำธาร หนอง บึง สระน้ำ ฯลฯ ปกติแล้วต้องพิจารณาถึงความลึกของลำน้ำ อัตราการไหลของน้ำและระยะห่างจากฝั่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่จะแสดงว่า ตัวอย่างนั้นๆ เป็น ตัวแทนที่ถูกต้องของแหล่งน้ำหรือไม่ ซึ่งตามปกติการเก็บตัวอย่างแบบจ้วงนี้จะเลือกจุดเก็บตรง กึ่งกลางของลำน้ำ และจุดกึ่งกลางของความลึก ส่วนความถี่ของการเก็บจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม รอบๆ ของแหล่งน้ำ และวัตถุประสงค์ของแต่ละโครงการ โดยโครงการนี้จะทำการเก็บตัวอย่างการทดลองห่างออกจากริมตลิ่งประมาณ 1 กิโลเมตร ในกรณีจุดเก็บตัวอย่างมีสภาพแวดล้อม ไม่เอื้ออำนวย เช่น มีกระแสน้ำที่ค่อนข้างเชี่ยว หรือมีช่วงที่เป็นเกาะแก่ง เป็นต้น ทำให้ไม่สามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างตามหลักการข้างต้นได้ ทีมเก็บตัวอย่างจะพิจารณาหาจุดเก็บตัวอย่างแทน ที่มีระยะห่างออกจากริมตลิ่งได้มากที่สุด (2-3 เมตร โดยประมาณ) โดยแผนที่จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำโขงสายประธาน ในเขตประเทศไทยแสดงดังรูปที่ 3-7



รูปที่ 3-7 แผนที่จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำโขงสายประธานในเขตประเทศไทย

### 3) วิธีการศึกษา

การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำผิวดินของคณะกรรมการแม่ข่าย และการติดตามตรวจสอบปรากฏการณ์ของสีคราม รายละเอียดแต่ละวิธีแสดงดังนี้

#### 3.1 ดัชนีที่ศึกษา

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน กลุ่มที่ปรึกษาจะดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน จำนวนทั้งหมด 15 สถานี เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำและประเมินความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนสะสมในแต่ละพื้นที่ ซึ่งได้พิจารณาวิเคราะห์ดัชนีในการติดตามคุณภาพน้ำ ทั้งหมด 23 ดัชนี เพื่อให้ครอบคลุมดัชนีที่ใช้ในการคำนวณค่า WQI สำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ สำหรับดัชนี ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินแสดงดังตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-16 ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

ดัชนี	หน่วย	ภาชนะบรรจุ	วิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง	ระยะเวลาเก็บรักษา	วิธีการตรวจสอบ	ขีดจำกัดต่ำสุดของการวัด
1. อุณหภูมิ	°C	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	0.25 ชั่วโมง	HACH Temp	-
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	0.25 ชั่วโมง	HACH pH	-
3. ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	8 ชั่วโมง	HACH DO	0.5
4. การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)	µS/cm	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	28 วัน	HACH Conductivity	-
5. ความขุ่น (Turbidity)	NTU	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	Nephelometric Method	0.1
6. สารแขวนลอย (TSS)	mg/L	P	แช่เย็น	7 วัน	Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C	5.0
7. แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH <sub>3</sub> -N)	mg/LNH <sub>3</sub> -N	P, G	เติมกรด H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> จน pH < 2, แช่เย็น	28 วัน	Distillation Nesslerization Method	0.2
8. ไนโตรเจน-ไนโตรเจน (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	mg/LNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	NED Colourimetric Method	0.02



## ตารางที่ 3-16 ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	ภาชนะบรรจุ	วิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง	ระยะเวลาเก็บรักษา	วิธีการตรวจสอบ	ขีดจำกัดต่ำสุดของการวัด
9. ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N)	mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	Cadmium Reduction Method	0.02
10. ฟอสเฟต	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	G(A)	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	Ascorbic Acid Method	0.03
11. ฟอสฟอรัสทั้งหมด (T-P)	mg/L P	P	เติมกรด H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> จน pH < 2, แช่เย็น	28 วัน	Persulphate Digestion and Ascorbic Acid Method	0.01
12. สี/ลักษณะของน้ำ	-	P	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	-	-	-
13. TDS (Total dissolved solids)	mg/L	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	-	HACH TDS	-
14. ความต้านทาน (Resistivity)	kΩ/cm	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	28 วัน	HACH Resistivity	-
15. ค่าความเค็มของน้ำ (Salinity)	ppt	-	ตรวจวัดทันทีในภาคสนาม	7 วัน	HACH (Salinity)	0-100%(0-10%)
16. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform)	mpn	-	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	Standard Multiple – Tube (MPN) Test	-
17. โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	mpn	-	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	Standard Multiple –	mpn
18. ทองแดง (Cu)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-
19. นิกเกิล (Ni)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-
20. แมงกานีส (Mn)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-
21. สังกะสี (Zn)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-
22. แคดเมียม (Cd)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-
23. ตะกั่ว (Pb)	mg/L	P	แช่เย็น	48 ชั่วโมง	SCP-MS	-

**หมายเหตุ :** P หมายถึง Plastic (Polyethylene หรือ Equivalent). G หมายถึง Glass, G(A) หมายถึง Glass rinsed with 1+1 Nitric Acid แช่เย็น หมายถึง แช่เย็น ที่อุณหภูมิ >0 องศาเซลเซียส ≤ 6 องศาเซลเซียส

ดัชนีที่ 17-22 จะทำการตรวจวัดเฉพาะ สถานีเชียงแสน (ต้นน้ำ) สถานีนครพนม (กลางน้ำ) และ สถานีโขงเจียม (ปลายน้ำ) เท่านั้น

**ที่มา :** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017.

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยทั่วไป พารามิเตอร์พื้นฐานที่ควรใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบในภาคสนามหรือตรวจสอบทันทีพร้อมกับการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า (Conductivity) ความเค็ม (Salinity) ออกซิเจนละลาย (DO) และความขุ่น (Turbidity)

กลุ่มที่ 2 พารามิเตอร์ที่ไม่สามารถตรวจวัดในภาคสนามได้ จะต้องเก็บรักษาตัวอย่างไว้ก่อน และนำมาตรวจสอบหรือวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัด เช่น ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ของแข็งแขวนลอย (SS) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (FCB) ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO<sub>3</sub>-N) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH<sub>3</sub>-N) และโลหะหนักต่างๆ เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 กลุ่มโลหะหนักเป็นพารามิเตอร์ที่ไม่สามารถตรวจวัดในภาคสนามได้ จะต้องเก็บรักษาตัวอย่างไว้ก่อน และนำมาตรวจสอบหรือวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัด เช่น

- ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
- นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
- แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
- สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
- แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
- ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

โดยจะทำการบันทึกค่าการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า (Conductivity) และออกซิเจนละลาย (DO) ทันทีในภาคสนาม พร้อมกับบันทึกสภาพตัวอย่างน้ำที่สังเกต เช่น สีและกลิ่น ก่อนจะแยกตัวอย่างน้ำ ใส่ภาชนะบรรจุเพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในห้องปฏิบัติการต่อไป

### 3.2) การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 สำหรับคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค โดยจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ



การประเมินดัชนีคุณภาพน้ำตามเกณฑ์ของคณะกรรมการแม่ข่ายสำหรับการประเมินคุณภาพน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Water Quality Index for Aquatic life; WQI<sub>al</sub>)<sup>1</sup> โดยดัชนีที่นำมาใช้ประเมินค่า WQI<sub>al</sub> ประกอบด้วย DO, pH, NH<sub>3</sub>, Conductivity, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> และ total-P สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$WQI = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{M} \times 10$$

โดย  $p_i$  คือ ค่าคะแนนของตัวอย่างน้ำในวันที่  $i$  โดยหากค่าของแต่ละพารามิเตอร์อยู่ในเกณฑ์

มาตรฐาน จะถือว่ามามีค่าถ่วงน้ำหนัก หากไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจะถือว่าค่าคะแนนเป็น 0

$n$  คือ จำนวนตัวอย่างที่เก็บในปีนั้น

$M$  คือ ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของคะแนนจากการวัดได้ในปีนั้น

การประเมินดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ หลักการในการพิจารณาหาสูตร คือ ค่าคะแนนรวมที่ได้เมื่อแปรผลแล้วตรงหรือใกล้เคียงกับประเภทแหล่งน้ำผิวดิน ในแต่ละจุดตรวจวัดที่ตรวจวัดจริง โดยทำการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมได้ผลดังนี้

$$WQI_{\text{total score}} = \frac{\sum_{i=1}^n wq_i}{N} - \text{Adjustment value of the rating}$$

หลังจากประเมินการจัดระดับชั้นดัชนีคุณภาพน้ำเรียบร้อยแล้ว กลุ่มที่ปรึกษาจะเปรียบเทียบวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) สำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ และกรณีที่เป็นจุดเก็บตัวอย่างเดิมจะเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุด-สูงสุด (min-max) ของผลการตรวจวัดที่ดำเนินการในปี พ.ศ. 2559 -2564 อีกทั้งศึกษาและทบทวนข้อมูลการศึกษาอื่นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับใช้ในการประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำร่วมกับปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขงนอกเหนือจากคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และ วิเคราะห์สภาพพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน เช่น เป็นพื้นที่ชุมชนหรือไม่ มีท่อระบายน้ำทิ้งของชุมชนหรือไม่ เพื่อชี้ให้เห็นสาเหตุของปริมาณสารอาหารในน้ำผิวดิน (ไนเตรทและฟอสเฟต) การลดลงของปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ เป็นสาเหตุให้สารอาหาร เช่น ธาตุอาหาร (COD, TOC, BOD, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) ในน้ำ และแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในน้ำลดลง ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินระหว่างปรากฏการณ์แม่น้ำโขงสีครามในช่วงที่ระดับต่ำที่สุด (ช่วงระหว่างปลายเดือนกุมภาพันธ์ ถึงต้นเดือนมีนาคม) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในน้ำ รวมทั้งศึกษาผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์แม่น้ำโขงสีครามต่อการดำรงชีวิตของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขง



### 3.3 สํารวจ รวบรวม และจัดทําข้อมูลที่เกี่ยวข้องทอระบายนํ้าตรงสถานีตรวจวัดคุณภาพนํ้า

#### พื้นที่ศึกษา

สถานีตรวจวัดคุณภาพนํ้าบนแม่นํ้าโขงสายประธานทั้ง 3 สถานี ได้แก่ สถานีเชียงแสน นครพนม และโขงเจียม ในประเทศไทย

#### วิธีการศึกษา

- กลุ่มที่ปรึกษา มีการประสานขอข้อมูลคุณภาพนํ้าจากสถานีตรวจวัดคุณภาพนํ้าบนแม่นํ้าโขงสายประธาน 3 สถานี (สถานีเชียงแสน สถานีนครพนม สถานีโขงเจียม) ปีล่าสุดที่มีข้อมูลตอเนื่องจากโครงการฯ ปิงบประมาณ พ.ศ. 2564 ที่ผํานมาจากสำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรนํ้า

- ประเมินแนวโนม้ความแตกต่างของปริมาณสารอาหาร และความขุ่นของนํ้าในแม่นํ้าโขงที่เปลี่ยนแปลงไป

### 3.4 การติดตามตรวจสอบสถานการณ้คุณภาพนํ้าที่พบปรากฏการณ้โขงสีคราม

กลุ่มที่ปรึกษาจะดําเนินการประสานความร่วมมือกับเครือข่ายประชาชนในพื้นที่เพื่อช่วยในการติดตามตรวจสอบและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ้โขงสีคราม โดยจะมีการบันทึกภาพถ่ายปรากฏการณ้โขงสีคราม และแสดงช่วงระยะเวลาที่เกิดปรากฏการณ้นํ้าโขงสีคราม และนํ้าข้อมูลเหตุการณ้ดังกล่าว (หากพบและได้รับรายงาน) มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลการศึกษาคุณภาพนํ้า โดยเฉพาะความสัมพันธ์กับปริมาณสารแขวนลอยและสารอาหารในนํ้า และลักษณะบ่งชี้คุณภาพนํ้าอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องรวมทั้ง กลุ่มที่ปรึกษาจะพิจารณานํ้าข้อมูลของโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ประกอบในการศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ้โขงสีคราม นอกจากนี้ กลุ่มที่ปรึกษาจะดําเนินการนํ้าข้อมูลระดับนํ้าแบบ Real-time ในเว็บไซต์ของคณะกรรมการแม่นํ้าโขงมาใช้ในการตรวจสอบปรากฏการณ้นํ้าโขงสีครามของสถานีในประเทศไทย ประกอบด้วย สถานีเชียงแสน (020102) สถานีเชียงคาน (020105) สถานีหนองคาย (020114) สถานีนครพนม (020122) สถานีมุกดาหาร (020129) และสถานีโขงเจียม (020139) และสถานีใน สปป.ลาว ประกอบด้วย สถานี Luang Prabang (011201) สถานี Ban Pakhoung (011501) สถานี Vientiane KM4 (011901) สถานี Thakhet (013102) สถานี Paksane (012703) และสถานี Ban Mai Singsamphan (013806) โดยปรากฏการณ้ น้้แปรผันตรงกับอัตราการไหลของนํ้า ระดับนํ้า และปริมาณตะกอนแขวนลอย รวมทั้งตรวจสอบปรากฏการณ้นํ้าโขงสีครามผ่านกล้อง CCTV โดยมี 1 สถานีที่มีกล้อง CCTV ที่สามารถใช้ในการตรวจสอบได้ คือ สถานีเชียงคาน รวมไปถึงติดตามตรวจสอบข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายสถานภาพการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพได้อย่างชัดเจนและตอเนื่องที่เกิดขึ้นตามมา

### 3.5 ระยะเวลาทํากการสํารวจ

- ฤดูนํ้าหลาก ระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2565 (ครั้งที่ 1)
- ฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2566 (ครั้งที่ 2)
- ช่วงเกิดปรากฏการณ้โขงสีคราม (กรณีศึกษา)

จุดเก็บตัวอย่างช่วงเวลาทีสํารวจทั้ง 8 จังหวัด 15 จุดเก็บตัวอย่าง ตามลักษณะพื้นที่และระบบนิเวศโดยสุ่มรวบรวมข้อมูล 2 ฤดูกาล จำนวนฤดูกาลละ 1 ครั้ง

### 3.2.7 การศึกษาด้านเศรษฐกิจและสังคม (TOR 3.3.1 ข้อ 4)

การเก็บและการสำรวจด้านเศรษฐกิจและสังคม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ให้ความสำคัญในการสำรวจด้านวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ความเปราะบางต่อการสูญเสียระบบนิเวศของแม่น้ำโขง และการปรับตัวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากผลกระทบข้ามพรมแดน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ในการประกอบการสัมภาษณ์ และประเมินผลกระทบต่อความเปราะบางและการปรับตัวด้านเศรษฐกิจสังคม และความเป็นอยู่ของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงในพื้นที่

#### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อรวบรวมข้อมูลการศึกษาเศรษฐกิจ สังคม ด้านวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ ความเปราะบาง และการปรับตัวในปัจจุบันที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ ฯ

#### 2) แนวทางและวิธีการศึกษา

2.1) การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ด้านเศรษฐกิจ สังคม ด้านวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ และความเปราะบาง โดยรวบรวมจากเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่และโครงการ และการทบทวนผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2564

2.2) การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ เป็นการสำรวจเชิงปริมาณ (Quantitative survey) โดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงเครื่องมือ SIMVA ให้เข้ากับวัตถุประสงค์การวิจัยและบริบทของพื้นที่ ประกอบด้วย

- การสำรวจหมู่บ้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในระดับหมู่บ้าน โดยผู้ให้ข้อมูลแบบเก็บข้อมูลหมู่บ้าน คือ ผู้ใหญ่บ้านหรือผู้นำหมู่บ้าน

- การสำรวจครัวเรือน มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในระดับครัวเรือนในหมู่บ้าน โดยผู้ให้ข้อมูลแบบสอบถามครัวเรือน คือ หัวหน้าครัวเรือน ในกรณีที่ไม่มีหัวหน้าครัวเรือนให้ใช้แบบสอบถามกับสมาชิกอื่นในครัวเรือน ซึ่งเป็นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลของครัวเรือนได้

ข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บและการสำรวจด้านเศรษฐกิจสังคม ทั้งจากการสำรวจหมู่บ้านและการสำรวจครัวเรือน ทำให้ทราบถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันด้านเศรษฐกิจสังคมของหมู่บ้านและครัวเรือนที่อยู่ในเขตพื้นที่โครงการฯ ด้านวิถีชีวิตการพึ่งพิงทรัพยากรจากแม่น้ำโขง อาชีพ ความเป็นอยู่ ความเปราะบางของหมู่บ้าน/ครัวเรือน การปรับตัวและข้อเสนอแนะ

#### 3) พื้นที่ศึกษา

การศึกษาครอบคลุมพื้นที่เป็นระยะทาง 15 กิโลเมตรจากริมฝั่งแม่น้ำโขงและจุดบรรจบของลำน้ำสาขา ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี

#### 4) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การสำรวจเก็บข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมในปี พ.ศ. 2565 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างรูปแบบเดียวกับโครงการศึกษาผลกระทบฯ ปี พ.ศ. 2564 เพื่อให้ข้อมูลสามารถนำมาเปรียบเทียบและเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

#### กลุ่มตัวอย่าง

พื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2565 มีประชากรเมื่อสิ้นปี พ.ศ. 2564 จำนวน 1,294,317 คน จำนวนบ้าน 418,144 หลังคาเรือน (สำนักงานบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง, 2565) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-17



การสำรวจเก็บข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมในปี พ.ศ. 2565 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่มาก และอยู่อาศัยกระจุกกระจาย

จำนวนครัวเรือนที่ต้องการศึกษามีทั้งหมด 418,144 ครัวเรือน กำหนดความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ .05 โดยการคำนึงถึงความพร้อมด้านเวลา แรงงาน และงบประมาณที่ทำได้ เมื่อแทนค่าในสูตรสำหรับกรณีที่ครัวเรือนมีจำนวนแน่นอน จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$N = 418,144$$

$$e = .05$$

แทนค่าสูตร

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

$$= 418,144 / (1 + 418,144 (0.05)^2)$$

$$= 399.62$$

ฉะนั้น จะใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 400 ครัวเรือน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละจังหวัด คำนึงถึงตัวแปรต้น คือ จังหวัด จำนวน 8 จังหวัด ที่สามารถเป็นตัวแทนของแต่ละจังหวัดและเป็นตัวแทนในภาพรวมของทั้ง 8 จังหวัดได้ ดังนั้น จึงใช้เกณฑ์จำนวนครัวเรือนในแต่ละจังหวัดที่กระจายในแต่ละอำเภอเป็นตัวระบุจำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละพื้นที่ โดยจังหวัดมีกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 30 ชุด จะถูกปรับขึ้นให้เป็น 30 ตัวอย่างเพื่อให้เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ รายละเอียดการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3-17

ตารางที่ 3-17 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	จังหวัด	อำเภอ	จำนวนประชากร	จำนวนบ้าน (หลังคาเรือน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่างครัวเรือน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหมู่บ้าน
1	เชียงราย	อ.เชียงแสน	49,181	21,673	20	2
		อ.เชียงของ	25,184	10,607	10	1
		อ.เวียงแก่น	37,281	13,418	12	1
		<b>รวม</b>	<b>111,646</b>	<b>45,698</b>	<b>42</b>	<b>4</b>
2	เลย	อ.เชียงคาน	38,195	14,168	18	1
		อ.ปากชม	33,643	11,343	12	1
		<b>รวม</b>	<b>71,838</b>	<b>25,511</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
3	หนองคาย	อ.ท่าบ่อ	61,250	18,735	17	2
		อ.เมือง	75,000	24,580	23	2
		อ.รัตนวาปี	38,057	13,118	12	1
		อ.โพนพิสัย	95,641	31,934	30	1
		อ.ศรีเชียงใหม่	23,478	7,449	7	1



## ตารางที่ 3-17 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	จังหวัด	อำเภอ	จำนวนประชากร	จำนวนบ้าน (หลังคาเรือน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่างครัวเรือน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหมู่บ้าน
		อ.สังขม	22,318	7,274	6	1
		<b>รวม</b>	<b>315,744</b>	<b>103,090</b>	<b>95</b>	<b>8</b>
4	บึงกาฬ	อ.บึงโขงหลง	27,943	8,992	8	1
		อ.บุ่งคล้า	14,054	4,265	4	1
		อ.ปากคาด	28,209	9,691	9	1
		อ.เมือง	58,664	18,867	18	2
		<b>รวม</b>	<b>128,870</b>	<b>41,815</b>	<b>39</b>	<b>5</b>
5	นครพนม	อ.บ้านแพง	26,588	8,193	7	1
		อ.ท่าอุเทน	54,770	15,925	15	2
		อ.เมือง	117,946	36,560	34	4
		อ.ธาตุพนม	72,008	22,165	21	2
		<b>รวม</b>	<b>271,312</b>	<b>82,843</b>	<b>77</b>	<b>9</b>
6	มุกดาหาร	อ.ห้วยใหญ่	19,845	6,354	6	1
		อ.เมือง	80,009	27,054	25	3
		อ.ดอนตาล	38,880	11,726	11	1
		<b>รวม</b>	<b>138,734</b>	<b>45,134</b>	<b>42</b>	<b>5</b>
7	อำนาจเจริญ	อ.ชานุมาน	38,772	11,726	30	1
		<b>รวม</b>	<b>38,772</b>	<b>11,726</b>	<b>30</b>	<b>1</b>
8	อุบลราชธานี	อ.เขมราฐ	31,724	9,139	8	1
		อ.นาตาล	38,415	11,428	10	1
		อ.โพธิ์ไทร	44,524	12,033	11	1
		อ.ศรีเมืองใหม่	66,903	19,482	18	2
		อ.โขงเจียม	35,835	10,245	9	1
		<b>รวม</b>	<b>217,401</b>	<b>62,327</b>	<b>56</b>	<b>6</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>			<b>1,294,317</b>	<b>418,144</b>	<b>411</b>	<b>40</b>

## 5) เครื่องมือในการสำรวจ

เครื่องมือในการสำรวจประกอบด้วย 1) แบบสอบถามผู้นำชุมชน และ 2) แบบสอบถามหัวหน้าครัวเรือน ซึ่งได้ถูกปรับปรุงจากเครื่องมือ SIMVA ในคู่มือ Guideline for Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) 2561 ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาและบริบทของพื้นที่สำหรับการศึกษาในปี โดยเนื้อหาประกอบด้วย

- 5.1) ข้อมูลด้านประชากรของผู้ให้สัมภาษณ์
- 5.2) ข้อมูลด้านประชากรหรือความแปรปรวน
- 5.3) ข้อมูลด้านการพึ่งพิง
  - อาชีพเกษตรกรรม
  - อาชีพการประมงหรือจับสัตว์น้ำ
  - อาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- 5.4) ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
  - การพังทลายของตลิ่ง
  - น้ำท่วมฉับพลัน การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำอย่างรวดเร็ว
  - ภัยแล้ง
- 5.5) การปรับตัวและการสนับสนุน
- 5.6) ข้อมูลด้านบริการระบบนิเวศ (Ecosystem Service)

## 6) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม โดยผู้เชี่ยวชาญและทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญ และมีความรับผิดชอบ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปแบบสอบถามการสำรวจระดับหมู่บ้าน โดยใช้วิธีประมวลผลทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถามระดับครัวเรือน โดยใช้วิธีประมวลผลทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางควบคู่กับการบรรยายและสรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ตอนที่ 4 การกำหนดดัชนีวัด และเกณฑ์การจัดทำดัชนี ขององค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคมต่าง ๆ จากการแบ่งอาชีพที่พึ่งพิงแม่น้ำโขงแต่ละอาชีพ

ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยการใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 5 ตอน สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจะมีทั้ง 3 รูปแบบ ทั้งแบบข้อมูลภาคตัดขวาง แบบข้อมูลอนุกรมเวลา รวมถึงแบบข้อมูลแบบผสม โดยมีสถิติเบื้องต้นดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน
  - 1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)
  - 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
  - 1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติใช้ในการทดสอบ
  - 2.1 F-test (ANOVA และ MANOVA)
  - 2.2 T-test

## 7) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

- 7.1) พัฒนาแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาและบริบทของพื้นที่โดยมีการประเมินและทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน
- 7.2) พัฒนาแบบสอบถามออนไลน์ที่ง่ายและสะดวกในการใช้งาน ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน
- 7.3) จัดอบรมตัวแทนชุมชนเพื่อให้เข้าใจเครื่องมือและสามารถถ่ายทอดการใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ และวางแผนการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน
- 7.4) ตัวแทนชุมชนเก็บข้อมูลภาคสนาม ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน
- 7.5) ผู้วิจัยประมวลผล วิเคราะห์ผลและนำเสนอผลการศึกษา ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน

### 3.2.8 การศึกษาด้านการให้บริการระบบนิเวศ (TOR 3.1 ข้อ 4)

การศึกษาด้านการให้บริการระบบนิเวศในปี พ.ศ. 2565 เป็นการศึกษาที่ดำเนินการเก็บข้อมูลผลกระทบที่เชื่อมโยงต่อการประเมินด้านกายภาพ ชีวภาพและเศรษฐกิจสังคม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลการให้บริการด้านระบบนิเวศ 4 ด้าน คือ ด้านการผลิตอาหารหรือเป็นแหล่งอาหาร (Provisioning) ด้านวัฒนธรรม (Cultural) ด้านการควบคุมสภาวะแวดล้อม (Regulating) และด้านการสนับสนุน (Supporting) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถประเมินมูลค่าการใช้ผลประโยชน์แม่น้ำโขงที่มีผลต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคม และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนและความเสียหายทางเศรษฐกิจได้

#### 1) วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาผลกระทบของการให้บริการระบบนิเวศของแม่น้ำโขงในพื้นที่ที่มีแนวโน้มความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจเพื่อใช้เป็นข้อมูลประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน

#### 2) แนวทางการศึกษา

- 2.1) ทบทวนผลการศึกษาด้านการให้บริการระบบนิเวศในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2564
- 2.2) การศึกษาเป็นข้อมูลปฐมภูมิจากการสำรวจข้อมูลการให้บริการระบบนิเวศทั้ง 4 ด้าน ทั้งด้านแหล่งอาหาร (Provisioning) ด้านคุณค่าทางวัฒนธรรม (Cultural) ด้านการควบคุมสภาวะแวดล้อม (Regulating) และด้านการสนับสนุน (Supporting)

### 3) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศ ในปี พ.ศ. 2565 จะอ้างอิงจากเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ตามรายงานการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 - 2564 ลำดับการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ตัวแทนการศึกษาคือผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศมีรายละเอียดของพื้นที่และเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา (อ้างอิงจากรายงานการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560) พื้นที่ที่จะศึกษาประกอบด้วย 3 พื้นที่ ได้แก่ 1) อ.เชียงคาน จ.เลย 2) อ.สังขม จ.หนองคาย 3) อ.ท่าอุเทน จ. นครพนม (อ้างอิงจากรายงานการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และ 2563) พื้นที่ที่จะศึกษาประกอบด้วย 3 พื้นที่อยู่ใกล้กับเขื่อนไซยะบุรีมากที่สุด ได้แก่ 1) อ.เชียงคาน จ.เลย 2) อ.สังขม จ.หนองคาย 3) อ.ท่าอุเทน จ. นครพนม โดยมีลักษณะการให้บริการระบบนิเวศที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ อ.เชียงคาน จ.เลย และ อ.ท่าอุเทน จ. นครพนม มีการลักษณะการให้บริการระบบนิเวศโดยเน้นเฉพาะ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านแหล่งอาหารทั้งพื้นที่เกษตรและประมง ด้านคุณค่าทางวัฒนธรรม และด้านการควบคุมสภาพแวดล้อม ส่วน อ.สังขม จ.หนองคาย มีลักษณะการให้บริการระบบนิเวศโดยเน้นเฉพาะ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านแหล่งอาหารที่เป็นพื้นที่ประมง และด้านการสนับสนุน การศึกษาผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศในพื้นที่เป้าหมายทั้ง 3 พื้นที่เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นก่อนการดำเนินการเปิดใช้งานเขื่อนไซยะบุรี ปี พ.ศ. 2564 ได้มีการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บจากแบบสอบถาม SIMVA โดยเป็นแบบสอบถามครัวเรือนจำนวน 122 ชุด และแบบสอบถามผู้นำชุมชนจำนวน 15 ชุด ที่เก็บในปี พ.ศ. 2563 มาวิเคราะห์เพื่อให้เห็นผลกระทบที่ชัดเจนจากพื้นที่ อ.เชียงคาน จ.เลย สำหรับในปี พ.ศ. 2565 นี้ จะทำการศึกษาในพื้นที่เป้าหมายเดียวกับการศึกษาปี พ.ศ. 2564 เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศก่อนเปิดใช้งานเขื่อนไซยะบุรี และหลังการดำเนินการเปิดใช้งานเขื่อนไซยะบุรีอย่างเป็นทางการตั้งแต่วันที่ 29 ตุลาคม 2562 ถึงปัจจุบัน เพื่อเป็นพื้นที่ต้นแบบการศึกษาผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศและสามารถนำมาขยายผลไปยังการศึกษาในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบต่อไป

### 4) เครื่องมือ วิธีการเก็บข้อมูล และการกำหนดขนาดของกลุ่มเป้าหมาย

การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลด้านการให้บริการระบบนิเวศ ในปี พ.ศ. 2565 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการตอบแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์ google form จากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 1 พื้นที่ ดังตารางที่ 3-18 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่

4.1) กลุ่มเป้าหมายประเภทกลุ่มประชาชน/กรรมการเครือข่ายภาคประชาสังคม ผู้นำชุมชนและหน่วยงานราชการ รวมทั้งหมด 3 ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามเชิงลึก (ปรับปรุงจากเครื่องมือแบบสอบถามเชิงลึก Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) 2561)

4.2) กลุ่มเป้าหมายประเภทกลุ่มครัวเรือน รวมทั้งหมด 30 ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามประเภทครัวเรือน (ปรับปรุงจากเครื่องมือแบบสอบถามกลุ่มครัวเรือน Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) 2561)



## ตารางที่ 3-18 แผนการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายด้านการให้บริการระบบนิเวศ

ลำดับ	พื้นที่ตัวแทน		จำนวนตัวอย่าง (n)	
	อำเภอ	ตำบล (หมู่บ้านติตริมน้ำโขง)	แบบสอบถามกลุ่มครัวเรือน (จำนวน)	แบบสอบถามเชิงลึก (จำนวน)
1.	อำเภอเชียงคาน	ตำบลบุโฮม	30	3
	จังหวัดเลย	ตำบลเชียงคาน		
		ตำบลปากตม		
รวม			30	3

4.3) การเก็บข้อมูลจะใช้แกนนำภาคประชาสังคมแต่ละพื้นที่ทำการเก็บข้อมูล โดยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะมีการฝึกอบรมให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างแบบสอบถาม เทคนิค วิธีการ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล รวมทั้งวิธีการตอบแบบสอบถามออนไลน์ผ่านระบบ Google form และข้อพึงระวัง การแต่งกาย การถ่ายภาพและอื่นๆ ก่อนการเก็บข้อมูล โดยแกนนำภาคประชาสังคมจะต้องอธิบาย รายละเอียดแบบสอบถาม วัตถุประสงค์แก่ผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อให้มีความเข้าใจ และสามารถตอบแบบสอบถามได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

#### 5) การประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบการให้บริการระบบนิเวศ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนำมาประมวลผล และวิเคราะห์ผลการแสดงความคิดเห็นโดยสถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ จำนวน (n) ความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่ามากที่สุด (Max) และค่าน้อยที่สุด (Min) การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Correlation Analysis) และการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจะมีทั้ง 3 รูปแบบ ทั้งแบบข้อมูลภาคตัดขวาง แบบข้อมูลอนุกรมเวลา รวมถึงแบบข้อมูลแบบผสม

การประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการระบบนิเวศของพื้นที่ จะแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการผลิตอาหารหรือเป็นแหล่งอาหาร (Provisioning) ด้านวัฒนธรรม (Cultural) ด้านการควบคุมสถานะแวดล้อม (Regulating) และด้านการสนับสนุน (Supporting) โดยหัวข้อที่จะประเมินเบื้องต้นในแต่ละด้านดังตารางที่ 3-19 (อ้างอิงจากรายงานโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561)



## ตารางที่ 3-19 เกณฑ์การประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการให้บริการระบบนิเวศ

การให้บริการระบบนิเวศของแม่น้ำโขง	คำอธิบายและตัวอย่าง
<b>1. ด้านการผลิตอาหารหรือเป็นแหล่งอาหาร (Provisioning)</b>	
1.1 แหล่งอาหาร	- อาหารที่ครัวเรือนบริโภคเป็นประจำ - ประเภทอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากแม่น้ำโขง
1.2 แหล่งน้ำใช้	- แหล่งน้ำที่ใช้ในกิจกรรมประจำวัน เช่น น้ำใช้สำหรับครัวเรือน เพื่อการเกษตร ประมง ท่องเที่ยว และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
1.3 อาหารจากสัตว์น้ำ	- การประกอบอาชีพประมง - มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอะไรบ้าง และผลผลิต ปริมาณที่จับได้ รายได้ เป็นอย่างไร มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่
1.4 อาหารจากพืชที่เพาะปลูกขึ้น	- การประกอบอาชีพเกษตรกร - ผลผลิต เนื่องจากการเพาะปลูก รายได้ เป็นอย่างไร มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่
1.3 พืชที่ขึ้นเองในธรรมชาติ	- มีพืชที่ขึ้นเองในธรรมชาติในพื้นที่หรือไม่ มีการใช้ประโยชน์อะไรบ้าง และมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
<b>2. ด้านวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต (Cultural and Livelihood)</b>	
2.1 พื้นที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ	- พื้นที่ท่องเที่ยวมีอะไรบ้าง - การประกอบอาชีพ หรือธุรกิจด้านการท่องเที่ยวมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และรายได้มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
2.2 การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	- มีกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ในชุมชนหรือไม่ พื้นที่ใด รายได้มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
2.3 การจัดงานเทศกาล / ประเพณี	- มีกิจกรรมการจัดงานเทศกาล / ประเพณีในพื้นที่หรือไม่ และมีผลกระทบต่อการทำงานหรือไม่
2.4 รีสอร์ท/โฮมสเตย์	- จำนวนรีสอร์ท/โฮมสเตย์ จำนวนนักท่องเที่ยว มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
<b>3. ด้านการควบคุมสถานะแวดล้อม (Regulating)</b>	
3.1 การควบคุมของเสียและสารพิษในพื้นที่	- ช่วยกรองและลดของเสีย หรือสารพิษต่าง ๆ ในพื้นที่หรือไม่ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

## ตารางที่ 3-19 เกณฑ์การประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการให้บริการระบบนิเวศ

การให้บริการระบบนิเวศของแม่น้ำโขง	คำอธิบายและตัวอย่าง
3.2 การกักเซาะและการสะสมตะกอน	- ช่วยลดการกักเซาะของพื้นที่ริมตลิ่งหรือไม่ พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
3.3 ความแห้งแล้ง	- ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำ ความแห้งแล้งในพื้นที่หรือไม่ อย่างไร
3.4 น้ำท่วม	- ช่วยลดโอกาสหรือช่วยป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่หรือไม่ อย่างไร
<b>4. ด้านการสนับสนุน (Supporting)</b>	
4.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	- ความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
4.2 การรักษาระบบนิเวศ	- เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านนิเวศหรือไม่ เช่น แหล่งวางไข่ เลี้ยงตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เป็นต้น

### 3.3 แนวทางการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และการกำหนดพื้นที่เสี่ยง เพื่อติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.2 ข้อ 5 และ TOR 3.3)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้กำหนดวิธีการศึกษา วิเคราะห์ และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนอ้างอิงตามหลักการและเครื่องมือประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (Trans-boundary Environmental Impact Assessment : TbEIA, MRC) และนำผลที่ได้มาประเมินและตรวจสอบอีกครั้งว่า พื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ผ่านการคัดเลือกตั้งแต่ช่วงต้นโครงการนั้น มีความเสี่ยงตามที่ได้ตั้งสมมติฐานและประเมินไว้ในเบื้องต้นหรือไม่ ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องมาจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 โดยแบ่งการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ด้าน คือ ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากรายงานการศึกษาของคณะกรรมการแม่น้ำโขง (MRC 2009) มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบข้ามพรมแดนที่มีโอกาสเกิดขึ้นในประเทศไทยจากการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ดังแสดงในรูปที่ 3-6 สำหรับผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการประเมินนั้นเป็นประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบข้ามพรมแดนโดยตรง ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- 1) ด้านกายภาพ : มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะทำการวิเคราะห์ประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
  - ระดับน้ำและอัตราการไหลของน้ำ
  - การพังทลายของตลิ่ง
  - การสะสมของตะกอน
  - คุณภาพน้ำ

## 2) ด้านชีวภาพ : มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้ทำการวิเคราะห์ประเมินในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ

- ผลผลิตประมง
- ความหลากหลายทางชีวภาพ (ปลา)
- นิเวศวิทยาทางน้ำ
- เกษตรริมฝั่ง

### 3.3.2 ด้านเศรษฐกิจและสังคม

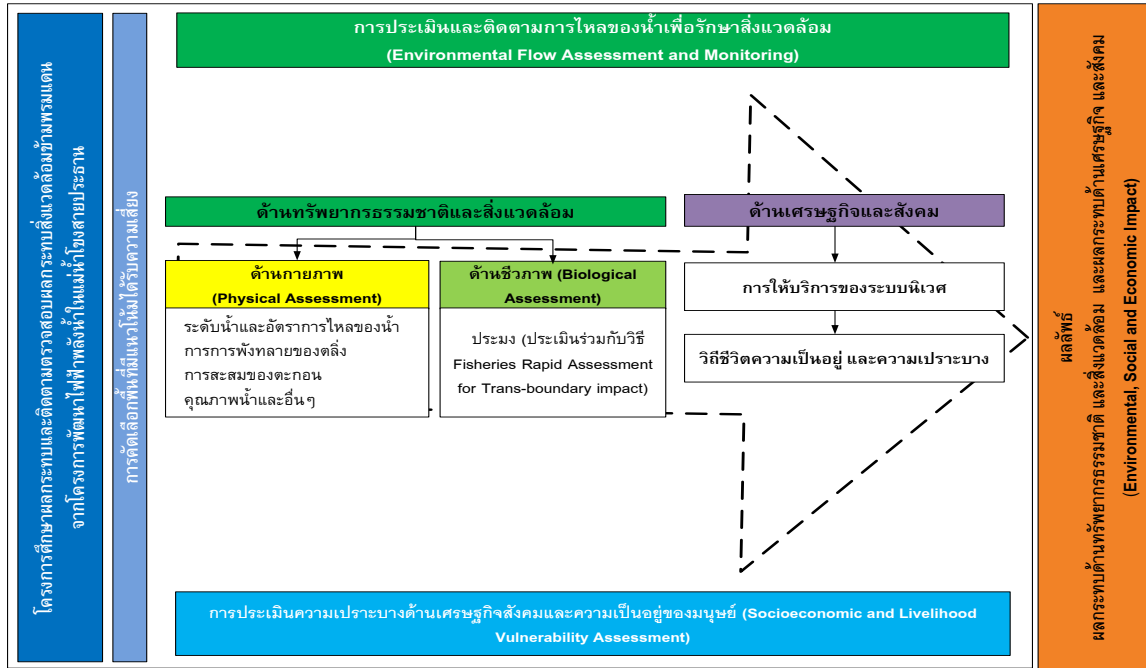
การวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) การให้บริการของระบบนิเวศ
- 2) สภาพสังคม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ และความเปราะบาง

สำหรับการดำเนินการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ที่ผ่านมา มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงให้เกิดการเชื่อมโยง (Causal linkages) ระหว่างการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคม ในประเด็นข้ามพรมแดน ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลกระทบหลัก (Primary impacts) ผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นผลกระทบที่ต่อเนื่องตามมา (Secondary and tertiary impacts) มากน้อย และเชื่อมโยงกับผลกระทบข้ามพรมแดนในขอบเขตพื้นที่เสี่ยงสูงได้ในระดับใด และมีนัยสำคัญหรือไม่ แต่ยังมีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการให้บริการของระบบนิเวศ เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับยังไม่สามารถนำมาประเมินถึงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษา เช่น ปลากระชัง พื้นที่เกษตรกรรม การบริการเรือท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ได้อย่างชัดเจน

สำหรับวิธีการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ยังคงใช้เครื่องมือเดิม คือ การประเมินผลกระทบด้านสังคมและการวิเคราะห์ความเปราะบาง (Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment) มาใช้เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง แต่จะมีการปรับปรุงแบบสอบถามและวิธีการเก็บตัวอย่างให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะเน้นการศึกษาการให้บริการระบบนิเวศในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง



### รูปที่ 3-8 กรอบแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน

(ที่มา: รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานปีงบประมาณ พ.ศ. 2561)

#### 3.3.3 แนวทางการวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน

ตามหลักการของการวิเคราะห์ผลการศึกษาคำไหลของน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม (Environmental Flow Assessment) ซึ่งสามารถผนวกขั้นตอนการศึกษาที่ขยายส่วนงานย่อยตามหลักวิธีการศึกษาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environment Impact Assessment) ซึ่งได้ใช้เป็นมาตรฐานอยู่แล้วในประเทศไทยแต่นำขั้นตอนและเครื่องมือทางด้านเทคนิคและวิชาการมาขยายเพิ่มเติม โดยยึดว่าการประเมินการไหลของน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับวิธีการศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยกรอบการศึกษาคำไหลของน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมมีสมมติฐานพื้นฐานที่สำคัญ 4 เรื่อง ดังนี้

- น้ำในแม่น้ำตามธรรมชาติมีมากกว่าน้ำที่ต้องการในการรักษาสุขภาพที่เหมาะสมไว้ในระดับที่ยอมรับได้แล้ว ดังนั้น มีน้ำส่วนเกิน ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อประโยชน์อื่นนอกเหนือจากการมีไว้เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ และความเป็นอยู่ของประชาชน
  - ลักษณะการผันแปรและการไหลของน้ำตามธรรมชาติ มีความสำคัญในการรักษาสุขภาพของระบบนิเวศ
  - ลักษณะการไหลของน้ำ สามารถจำแนกในรูปขององค์ประกอบการไหลที่มีความสำคัญต่อการรักษาระบบนิเวศ (Ecologically important flow components)
- หากไม่สามารถรักษาคำประกอบการไหลที่มีความสำคัญต่อการรักษาระบบนิเวศไว้ในแต่ละส่วนแล้ว ก็จะทราบถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นได้เป็นส่วน ๆ หรือผลกระทบรวมกันทั้งหมดได้ด้วย



จากสมมุติฐานดังกล่าวนี้ หากแม่น้ำโขงไม่ถูกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลตามธรรมชาติแล้ว (ซึ่งไม่ใช่สถานการณ์จริงแล้ว ในขณะที่มีการสร้างเขื่อนไฟฟ้าในแม่น้ำโขงสายประธาน) อิทธิพลจากการผันแปรและเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติจะช่วยรักษาและสนับสนุนการคงอยู่ของระบบนิเวศสำคัญไว้ได้ แม่น้ำโขงควรมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ หากเช่นนั้นก็จะยังมีน้ำเหลือมากเกินพอที่มนุษย์จะนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ นอกจากการรักษาสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ แต่การพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานกำลัง จะทำให้องค์ประกอบการไหลที่มีความสำคัญบางส่วนหายไปมากกว่าในส่วนที่มีเกินพออยู่แล้วตามธรรมชาติหรือไม่ จะเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษา Environmental flow

การศึกษาการไหลของน้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ในการศึกษานี้จะใช้ในการบูรณาการการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นการประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนสะสมจากเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 : การเลือกตำแหน่งและขอบเขตพื้นที่ใช้เป็นตัวแทนการศึกษา

พิจารณาและอธิบายโครงการซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสภาพของแม่น้ำและการใช้ประโยชน์และบริการที่แม่น้ำให้ โดยการใช้แผนที่ ฐานข้อมูล การสำรวจ ความรู้ในท้องถิ่น เพื่อชี้ส่วนของแม่น้ำที่มีแนวโน้มจะได้รับผลกระทบ ในขั้นตอนนี้จะใช้ข้อมูลผลการศึกษาปีก่อนหน้าเพื่อเลือกพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ และพื้นที่ตัวแทนการให้บริการระบบนิเวศด้านต่าง ๆ เป็นพื้นที่ศึกษา เพื่อประเมินการบูรณาการผลกระทบข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ

### ขั้นตอนที่ 2 : การบ่งชี้และประเมินสภาพทรัพยากรพื้นฐานที่มีคุณค่า (Assets) ทั้งในปัจจุบันและคาดไว้ในอนาคต

การบ่งชี้และประเมินทรัพยากรพื้นฐานที่มีคุณค่าของแม่น้ำ ประกอบด้วย ด้านนิเวศ สังคม เศรษฐกิจและวัฒนธรรมนี้ ส่วนใหญ่แล้วขึ้นกับว่าชุมชนให้คุณค่ามากน้อยเพียงไร และสิ่งนั้นให้ประโยชน์หรือไม่เพียงไร (เช่น การให้บริการระบบนิเวศ) ทรัพยากรพื้นฐานที่มีค่าเหล่านี้ไม่ได้จำกัดเพียงที่อยู่ในรูปกายภาพ ในภูมิประเทศในพื้นที่เท่านั้น แต่รวมถึงกระบวนการ แหล่งที่อยู่ ชนิดสิ่งมีชีวิต การบ่งชี้และประเมินดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะจะใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาก่อนหน้ามาประเมินทรัพยากรที่มีคุณค่า

### ขั้นตอนที่ 3 : การอธิบายลักษณะและระบบอุทกวิทยา ในปัจจุบันและตามธรรมชาติ

การหาลักษณะการไหลของน้ำตามธรรมชาติและในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาอุทกวิทยา ที่มีความผันแปรตามเวลา รายวัน รายเดือน รายฤดูกาล และรายปี และทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงการไหลของน้ำในแม่น้ำ ให้ทราบสัดส่วนความมากน้อย (Percentiles) เข้าใจการแยกแยะการไหลพื้นฐาน (Base flow) ตลอดจนการวิเคราะห์ความถี่และช่วงเวลาน้ำท่วมและน้ำแล้ง โดยใช้ข้อมูลการศึกษาด้านอัตราการไหล ระดับน้ำ ตลอดจนปริมาณตะกอนพัดพาที่เกิดเนื่องจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนต่อพื้นที่ศึกษา

## ขั้นตอนที่ 4 : การพัฒนาหาโมเดลแนวคิด (Conceptual model)

นำข้อมูลการไหลของแม่น้ำและข้อมูลจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสำรวจภาคสนาม ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและจากท้องถิ่นมาหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบการไหลของน้ำกับกระบวนการด้านกายภาพและชีวภาพที่สำคัญในแม่น้ำสำหรับแต่ละทรัพยากรพื้นฐานมีค่าของแหล่งน้ำ หรือสำหรับทรัพยากรพื้นฐานทั้งหมดโดยรวมของแหล่งน้ำ

### 3.3.4 การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากผลกระทบข้ามพรมแดน

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้กำหนดความหมายพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง การแบ่งระดับความรุนแรง การแบ่งระดับโอกาส และเกณฑ์การพิจารณาพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงในแต่ละด้าน โดยอ้างอิงหลักการและวิธีการตามมาตรฐานสากล ISO 31000 เรื่องการจัดการความเสี่ยง (Risk assessment) ซึ่งจะพิจารณาประเมินความเสี่ยงโดยพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบข้ามพรมแดน (Consequences) ร่วมกับความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ของผลกระทบข้ามพรมแดน (Probability) แล้วนำมาสังเคราะห์ด้วยการใช้เมทริกซ์การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment matrix) เพื่อสรุประดับความเสี่ยงของพื้นที่ต่าง ๆ และได้ให้ความหมายของพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง (Potential risk area) คือ พื้นที่ที่ได้รับการประเมินจากการศึกษาว่ามีระดับความเสี่ยงใด จากน้อยมาก น้อย ปานกลาง สูง และสูงมาก ในประเด็นผลกระทบข้ามพรมแดนแต่ละประเด็น โดยได้กำหนดการแบ่งระดับความรุนแรง และการแบ่งระดับโอกาส ดังนี้

#### 1) ระดับความรุนแรง (Severity) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

- หายนะ (Catastrophic) หมายถึง ความรุนแรงสูงมากจนก่อให้เกิดความเสียหายแบบฉับพลัน รวดเร็ว ไม่สามารถทราบได้ล่วงหน้า เป็นระดับภัยพิบัติที่ส่งผลเสียหายแล้ว ไม่สามารถฟื้นฟูสภาพเดิมกลับมาได้เลย หรือต้องใช้เวลายาวนาน จึงจะฟื้นฟูกลับมาได้ เช่น อุทกภัยแบบฉับพลันรวดเร็ว การกักเซาะตลิ่งอย่างรุนแรงทำความเสียหายต่อทรัพย์สินและชีวิตทันที จนไม่มีเวลาเตรียมการใด ๆ พื้นที่ใช้ประโยชน์หายไปอย่างไม่สามารถคืนกลับได้ ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่อาศัย/สืบพันธุ์/ชนิดพันธุ์สำคัญของสิ่งมีชีวิตสูญสิ้นไป อย่างไม่สามารถทดแทนด้วยหรือจากแหล่งอื่น การสูญเสียล่มสลายของคุณค่าทางประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่อย่างถาวร รุนแรงต่อสุขภาพจนทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต

- วิกฤติ (Critical) หมายถึง ความรุนแรงสูงก่อให้เกิดความเสียหายแบบครั้งคราว เป็นช่วงเวลาอาจคาดการณ์ได้ล่วงหน้า แต่ไม่ชัดเจน เนื่องจากมีความผันแปรของเหตุการณ์ ความเสียหายมากแต่ยังสามารถฟื้นฟูกลับมาได้ โดยส่วนใหญ่ หรือสามารถรับสถานการณ์ปรับตัวได้บ้าง เช่น น้ำท่วมหรือแล้งบ่อยขึ้นในรอบปี ระดับน้ำเปลี่ยนแปลงขึ้น/ลง ไม่เป็นไปตามฤดูกาล พื้นที่ใช้ประโยชน์สูญหายไปเป็นบางช่วงของปีทำให้รายได้ลดลง ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่อาศัย/สืบพันธุ์/ชนิดพันธุ์สำคัญของสิ่งมีชีวิตหายไปแบบครั้งคราว แต่สามารถเยียวยาหรือทดแทนได้ด้วยจากแหล่งอื่น การเสื่อมคุณค่าทางประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ เป็นครั้งคราวมีผลเสียต่อสุขภาพจนจำเป็นต้องรักษาเยียวยา



- ตื่นตัว (Marginal) หมายถึง ความรุนแรงทำให้เกิดการตื่นตัว แปลกใจ เนื่องจากไม่เคยประสบมาก่อน ไม่อาจคาดการณ์ว่าจะเกิดหรือไม่ หรือจะเกิดเมื่อไร ความเสียหายไม่แน่นอน บางครั้งก็มาก บางครั้งก็เพียงเล็กน้อย หรือไม่ทราบแน่ชัดว่าเสียหายมากน้อยหรือไม่ แต่ทำให้ประหลาดใจ ตัวอย่างเช่น ระดับน้ำขึ้น/ลงในเวลาที่ไม่เคยขึ้น/ลง กระแสน้ำที่แรง/ช้ามากขึ้นกว่าที่ผ่านมาและคาดไว้ สัตว์น้ำที่เคยจับมากได้กลับจับได้น้อยลงหรือทางตรงข้ามที่เคยจับได้น้อยกลับจับได้มาก พื้นที่ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นหรือลดลงกว่าที่คาดไว้ ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่อาศัย/สืบพันธุ์/ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ตื่นตัวว่าไม่เหมือนเดิม ไม่มีความรุนแรงต่อชีวิต ความรุนแรงต่อทรัพยากรมีเล็กน้อย แต่ไม่มีผลเสียต่อสุขภาพความเป็นอยู่ ความรุนแรงเป็นเหตุให้ต้องปรับตัวเปลี่ยนวิถีชีวิตในบางเวลา

- ไม่มีนัยสำคัญ (Negligible) หมายถึง ความรุนแรงน้อยไม่เห็นนัยสำคัญ รับประทานว่าการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับประสบการณ์ที่ผ่านมา แต่ความรุนแรงที่เกิดขึ้นทราบว่าจะเกิดเป็นประจำ แยกไม่ได้ชัดเจนว่าเกิดจากธรรมชาติหรือจากสิ่งที่มีารบกวนจากมนุษย์ พื้นที่ใช้ประโยชน์ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเกิดจากธรรมชาติหรืออื่น ๆ ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่อาศัย/สืบพันธุ์/ชนิดพันธุ์สำคัญไม่เปลี่ยนแปลงหรือน้อยจนไม่สามารถสังเกตได้ ไม่มีความรุนแรงต่อชีวิต สุขภาพและทรัพยากรสิ้นเลย ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายที่สังเกตหรือรู้สึกได้ ความรุนแรงไม่ก่อให้เกิดความจำเป็นต้องเปลี่ยนวิถีชีวิตโดยส่วนใหญ่

## 2) โอกาสที่เกิดขึ้น (Likelihood) แบ่งเป็น 5 ระดับคือ

- บ่อย (Frequent) หมายถึง เกิดขึ้นเป็นประจำต่อเนื่องตามช่วงเวลา เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และไม่เป็นไปตามธรรมชาติและตามประวัติดิสติติในรอบปีที่ผ่านมา ก่อนหน้าเกิดเหตุการณ์ บ่อยจนไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดอีกเมื่อไร ความถี่ไม่เป็นไปตามฤดูกาล โอกาสที่จะเกิดบ่อยมีความเชื่อมโยงกับสาเหตุต้นตอที่คาดไว้ เช่น น้ำขึ้น/ลงไม่เป็นลักษณะตามธรรมชาติ ไม่ที่ละน้อยค่อย ๆ เปลี่ยนแปลง พื้นที่ใช้ประโยชน์ได้สั้นกว่าปกติ เนื่องจากเกิดสิ่งรบกวนบ่อยผิดปกติ ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่/ชนิดพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยมาก รายสัปดาห์ รายเดือน เมื่อเทียบกับก่อนหน้า

- บางโอกาส (Occasional) หมายถึง เกิดขึ้นไม่ประจำ ไม่ถี่ ไม่ต่อเนื่อง ไม่มีช่วงเวลาแน่นอน อาจเป็นไปตามธรรมชาติและไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่สามารถทราบได้แน่ชัด บางครั้งเกิดตามฤดูกาล แต่บางครั้งก็ไม่เป็นตามฤดูกาลที่คาดไว้ พอจะคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดหรือไม่เกิดเมื่อมีเหตุการณ์อื่นมาชักนำ โอกาสที่เกิดบางโอกาสบางส่วนมีความเชื่อมโยงกับสาเหตุต้นตอ เช่น น้ำขึ้น/ลงบ่อยตามธรรมชาติหรือคาดว่าเกิด เนื่องจากอยู่ในฤดูที่เป็นสาเหตุ พื้นที่ใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ได้เป็นบางครั้งเพราะเกิดเหตุการณ์นาน ๆ ครั้ง ไม่แน่นอน ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่/ชนิดพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงบางโอกาสรายปี

- นาน ๆ ครั้ง (Remote) หมายถึง เกิดขึ้นเพียงเกินกว่าปีละครั้ง หรือหลายปีครั้ง เป็นไปตามธรรมชาติ เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดเมื่อมีเหตุการณ์อื่นมาชักนำ โอกาส ที่เกิดนาน ๆ ครั้ง ไม่สามารถเชื่อมโยงกับสาเหตุต้นตอได้ชัดเจน เช่น น้ำท่วม/แล้ง ครั้งหนึ่งในรอบ 3-5 ปี พื้นที่ใช้ประโยชน์เสียหายจากเหตุการณ์เพียงหนึ่งครั้งในรอบ 3-5 ปี ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่/ชนิดพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงบางโอกาส ราย 3-5 ปีขึ้นไป

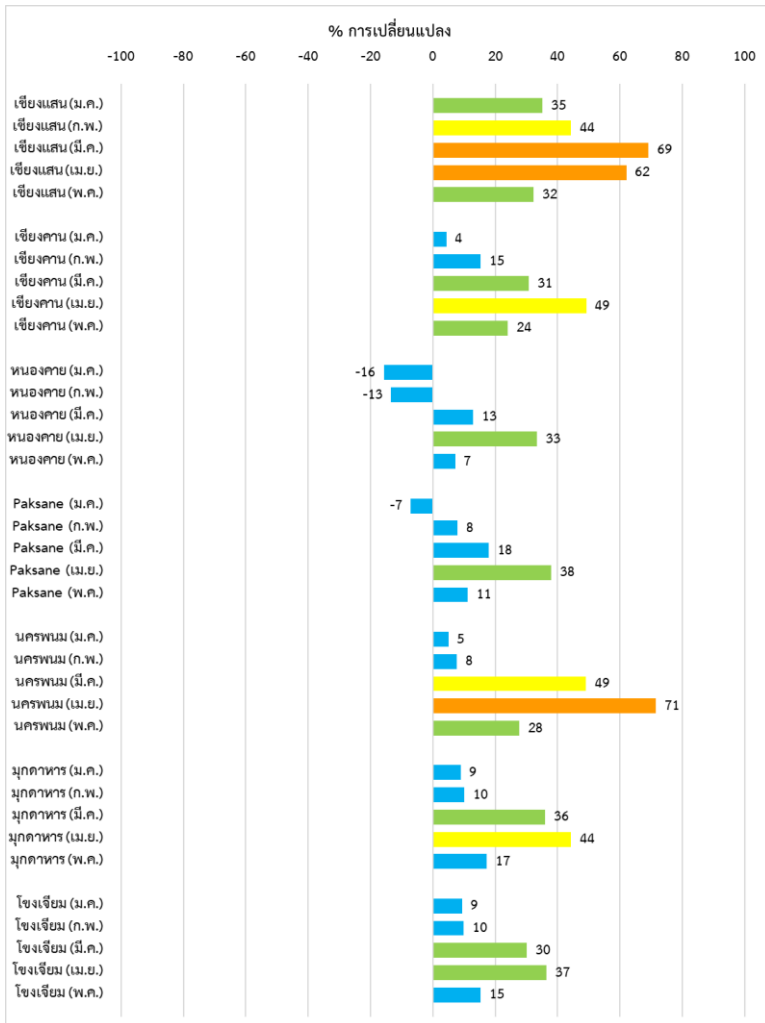




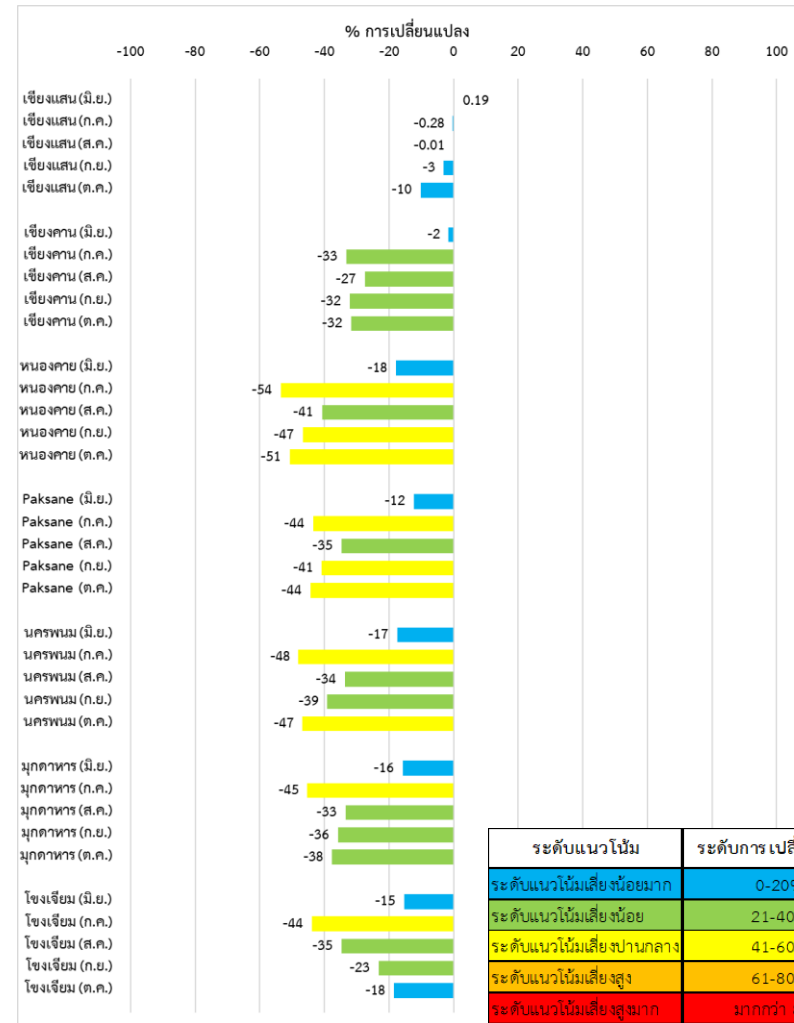
- แทบไม่มีโอกาสเกิด (Improbable) หมายถึง แทบไม่เกิดขึ้น หากเกิดขึ้นก็มีโอกาสเกิดน้อยมาก เป็นลักษณะที่ไม่ใช่เรื่องที่พบได้ โอกาสแทบไม่มีและไม่มีการเชื่อมโยงกับสาเหตุต้นตอใด ๆ ได้เลย เช่น น้ำท่วม/แล้ง ในรอบ 50-100 ปี พื้นที่ใช้ประโยชน์เสียหาย เนื่องจากฝนมากผิดปกติในรอบร้อยปี ระบบนิเวศ/แหล่งที่อยู่/ชนิดพันธุ์หายไปในรอบ 50-100 ปี

- ไม่เกิดอย่างเด็ดขาด (Eliminated) หมายถึง ไม่เกิดอย่างเด็ดขาด เป็นไปไม่ได้เลย เพราะไม่เกี่ยวข้อง ไม่มีความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์และผลกระทบอย่างเด็ดขาด จึงไม่โอกาสเกิดได้เลย เช่น น้ำแล้ง ในแม่น้ำโขงส่วนของ สาธารณรัฐประชาชนจีน แล้วทำให้เกิดน้ำท่วมในแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขงในไทย ปริมาณปลาอพยพย้ายถิ่นเข้าในแม่น้ำ สาขาของไทยกับพันธุ์ปลาประจำถิ่นในแม่น้ำสาขาท่อนเหนือของ สปป. ลาว

สำหรับการกำหนดเกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงในแต่ละด้านตั้งแต่โครงการศึกษาฯ ภายใต้อิงปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 และ 2560 ที่ผ่านมา ซึ่งในการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 กลุ่มที่ปรึกษาได้มีการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงสำหรับด้านการกัดเซาะและการทับถมพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำโขง และการบริการระบบนิเวศให้สอดคล้องกับข้อมูลการศึกษามากยิ่งขึ้น ตัวอย่างผลการประเมินความเสี่ยงด้านระดับน้ำอัตรการไหลแสดงดังรูปที่ 3-9 และตารางที่ 3-20 และด้านการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่งแสดงดังตารางที่ 3-21 ซึ่งเป็นผลการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564



(ก) ช่วงฤดูแล้ง



(ข) ช่วงฤดูน้ำหลาก

ระดับแนวโน้ม	ระดับการเปลี่ยนแปลง
ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อยมาก	0-20%
ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อย	21-40%
ระดับแนวโน้มเสี่ยงปานกลาง	41-60%
ระดับแนวโน้มเสี่ยงสูง	61-80%
ระดับแนวโน้มเสี่ยงสูงมาก	มากกว่า 80%

รูปที่ 3-9 ข้อมูลการประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านระดับน้ำและอัตราการไหลรายเดือน



ตารางที่ 3-20 ผลการประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านระดับน้ำรายเดือนของพื้นที่ในอำเภอที่อยู่ติดกับแม่น้ำโขง (มกราคม-ตุลาคม พ.ศ. 2564)

อำเภอ	ระดับแนวโน้มได้รับความเสี่ยง				
	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
อ.เชียงแสน	1/	มี.ค.,เม.ย.	ก.พ.	ม.ค.,พ.ค.	มิ.ย.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.
อ.เชียงของ	1/	มี.ค.,เม.ย.	ก.พ.	ม.ค.,พ.ค.	มิ.ย.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.
อ.เวียงแก่น	1/	มี.ค.,เม.ย.	ก.พ.	ม.ค.,พ.ค.	มิ.ย.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.
อ.เชียงคาน	1/	เม.ย.	1/	ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,มิ.ย.
อ.ปากชม	1/	เม.ย.	1/	ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,มิ.ย.
อ.สังขม	1/	เม.ย.	1/	ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,มิ.ย.
อ.ท่าบ่อ	1/	1/	ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.เมืองหนองคาย	1/	1/	ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.ศรีเชียงใหม่	1/	1/	ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.โพนพิสัย	1/	1/	ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.รัตนวาปี	1/	1/	ก.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.ปากคาด	1/	1/	ก.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.,ส.ค.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.เมืองบึงกาฬ	1/	1/	ก.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.,ส.ค.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.บุ่งคล้า	1/	1/	ก.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.,ส.ค.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.บึงโขงหลง	1/	1/	ก.ค.,ก.ย.,ต.ค.	เม.ย.,ส.ค.	ม.ค.,ก.พ.,มี.ค.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.บ้านแพง	1/	เม.ย.	มี.ค.,ก.ค.,ต.ค.	พ.ค.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มิ.ย.
อ.ท่าอุเทน	1/	เม.ย.	มี.ค.,ก.ค.,ต.ค.	พ.ค.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มิ.ย.
อ.เมืองนครพนม	1/	เม.ย.	มี.ค.,ก.ค.,ต.ค.	พ.ค.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,มิ.ย.
อ.ธาตุพนม	1/	1/	เม.ย.,ก.ค.	มี.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.หว้านใหญ่	1/	1/	เม.ย.,ก.ค.	มี.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.เมืองมุกดาหาร	1/	1/	เม.ย.,ก.ค.	มี.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.ดอนตาล	1/	1/	เม.ย.,ก.ค.	มี.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.ชานุมาน	1/	1/	เม.ย.,ก.ค.	มี.ค.,ส.ค.,ก.ย.,ต.ค.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.
อ.เขมราฐ	1/	1/	ก.ค.	มี.ค.,เม.ย.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.,ต.ค.
อ.นาตาล	1/	1/	ก.ค.	มี.ค.,เม.ย.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.,ต.ค.
อ.โพธิ์ไทร	1/	1/	ก.ค.	มี.ค.,เม.ย.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.,ต.ค.
อ.ศรีเมืองใหม่	1/	1/	ก.ค.	มี.ค.,เม.ย.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.,ต.ค.
อ.โขงเจียม	1/	1/	ก.ค.	มี.ค.,เม.ย.,ส.ค.,ก.ย.	ม.ค.,ก.พ.,พ.ค.,มิ.ย.,ต.ค.

หมายเหตุ: ■ แนวโน้มเสี่ยงสูงมาก ■ แนวโน้มเสี่ยงสูง ■ แนวโน้มเสี่ยงปานกลาง ■ แนวโน้มเสี่ยงน้อย ■ แนวโน้มเสี่ยงน้อยมาก

\* ชื่อเดือนที่ระบุในแต่ละช่องคือระยะเวลาที่เกิดระดับการเปลี่ยนแปลงสูงสุดเมื่อเทียบกับเดือนอื่น ๆ

\*\* ผลการศึกษาใช้ปี พ.ศ. 2561 เป็นข้อมูลฐานในการเปรียบเทียบ

1/ ยังไม่มีช่วงเดือนใดอยู่ในช่วงระดับแนวโน้มดังกล่าว



## ตารางที่ 3-21 ระดับแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมตลิ่ง

พื้นที่ได้รับผลกระทบ		การลดลงของตลิ่ง					การเพิ่มขึ้นของตลิ่ง				
		สูงมาก	สูง	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
เขียงราย	เขียงแสน										
	เขียงของ										
	เขียงแก่น										
เลย	เขียงคาน										
	ปากชม										
หนองคาย	สังคม										
	ศรีเชียงใหม่										
	ท่าบ่อ										
	เมือง										
	โพนพิสัย										
	รัตนวาปี										
บึงกาฬ	ปากคาด										
	เมือง										
	บุ่งคล้า										
	บึงโขงหลง										
นครพนม	บ้านแพง										
	ท่าอุเทน										
	เมือง										
	ธาตุพนม										
มุกดาหาร	ห้วยน้ำใหญ่										
	เมือง										
	ดอนตาล										
อำนาจเจริญ	ชานุมาน										
อุบลราชธานี	เขมราฐ										
	นาตาล										
	โพธิ์ไทร										
	ศรีเมืองใหม่										
	โขงเจียม										

ดังนั้น ในการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 นี้ จะอ้างอิงเกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงในแต่ละด้าน ตามการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านระดับน้ำและอัตราการไหล

● แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามระดับ % การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและอัตราการไหลเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อนในกลุ่มน้ำโขงตอนบน พ.ศ. 2528-2534 และช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อนในกลุ่มน้ำโขงตอนล่าง พ.ศ. 2535-2561 ดังนี้

- ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อยมาก : มีระดับ % การเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน อยู่ระหว่าง 0-20%
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อย : มีระดับ % การเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน อยู่ระหว่าง 21-40%
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงปานกลาง : มีระดับ % การเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน อยู่ระหว่าง 41-60%
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงสูง : มีระดับ % การเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน อยู่ระหว่าง 61-80%
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงสูงมาก : มีระดับ % การเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อนมากกว่า 80%

2) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านการลดลงของตลิ่ง

● แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง (พื้นที่ที่หายไป) เทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน ซึ่งแบ่งระดับตามการกระจายของข้อมูลจริงโดยอ้างอิงจากวิธีทางสถิติ โดยการพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20, 40, 60 และ 80 ของข้อมูล ดังนี้

- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง อยู่ระหว่าง 0-0.34 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงน้อย : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >0.34-0.85 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปานกลาง : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >0.85-1.06 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูง : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >1.06-3.17 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูงมาก : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการลดลงของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >3.17 ตร.กม.

3) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง

● แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามขนาดพื้นที่ที่เกิดการทับถมตะกอนที่เปลี่ยนแปลงไป เทียบกับช่วงก่อนมีการพัฒนาเขื่อน ซึ่งแบ่งระดับตามการกระจายของข้อมูลจริงโดยอ้างอิงจากวิธีทางสถิติ โดยการพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20, 40, 60 และ 80 ของข้อมูล ดังนี้

- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง อยู่ระหว่าง 0-0.22 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงน้อย : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >0.22-0.46 ตร.กม.

- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปานกลาง : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >0.46-1.00 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูง : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >1.00-1.38 ตร.กม.
- ระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูงมาก : ขนาดพื้นที่ที่เกิดการเพิ่มขึ้นของตลิ่ง อยู่ระหว่าง >1.38 ตร.กม.

#### 4) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำ

● แบ่งเป็น 4 ระดับ ตามระดับคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยประเมินตามเกณฑ์ WQIal ที่กำหนดโดยคณะกรรมการแม่ข่าย ดังนี้

- ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อยมาก : มีระดับ WQI อยู่ระหว่าง 9.5-10 หรือ High quality
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงน้อย : มีระดับ WQI อยู่ระหว่าง 9-<9.5 หรือ Good quality
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงปานกลาง : มีระดับ WQI อยู่ระหว่าง 7-<9 หรือ Moderate quality
- ระดับแนวโน้มเสี่ยงสูง : มีระดับ WQI อยู่ระหว่าง <7 หรือ Poor quality

#### 5) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านประมง

หลังจากได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ฤดูกาล ในปี พ.ศ. 2565 ครบถ้วนในทุกด้านแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ประเมินความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 3-22 และตารางที่ 3-23

#### ตารางที่ 3-22 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการพิจารณาพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

เกณฑ์การประเมิน	ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์
การขาดความเชื่อมต่อ แยกส่วน และขัดขวางการอพยพย้ายถิ่น (Connectivity, Fragmentation and Migratory System)	- ชนิดปลาที่เป็นปลาอพยพในระยะไกล (Long Migratory) และระยะสั้น (Short Migratory)
การถ่วงเวลาการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์น้ำ (Delay in Migration)	- ระยะเวลาการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลา ของปลาชนิดเดียวกัน เปรียบเทียบกันในแต่ละปี - ระยะเวลาที่สำรวจพบลูกปลาของปลาอพยพชนิดต่าง ๆ
การเข้าถึงและมีอยู่ของแหล่งที่อยู่อาศัย (Accessibility and Availability of Habitats)	- การยังพบชนิดปลาที่อพยพในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ อย่างปกติ ตัวอย่าง เช่น ในช่วงฤดูน้ำเริ่มลง ชาวประมง จะจับได้ ปลาหมอ ปลารากกล้วย และปลาช่อน ปริมาณมาก หรือการพบปลาเดือนมกราคมของทุกปีในอนาคต ในช่วงฤดูกาลเดียวกัน หากไม่พบปลานี้ดังกล่าว อาจบ่งชี้ได้ว่า ผลกระทบจากเขื่อนในแม่น้ำโขงสายประธานหรือกิจกรรมอื่น ๆ ต่อระบบนิเวศทำให้ปลาที่สำคัญชนิดดังกล่าวไม่สามารถเข้าถึงแหล่งที่อยู่อาศัยได้ ตามฤดูกาลที่ควรจะเป็น

## ตารางที่ 3-22 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการพิจารณาพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง (ต่อ)

การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายและความอุดม ชนิดพันธุ์ (Species Diversity and Abundance)	<ul style="list-style-type: none"><li>- เปรียบเทียบชนิดพันธุ์สัตว์น้ำที่พบตามช่วงฤดูกาล ทั้งจาก การสำรวจตลาดท้องถิ่น กลุ่มประมงท้องถิ่น การสำรวจโดยเครื่องมืออวนทับตลิ่ง และการเก็บข้อมูล สัตว์น้ำโดยตัวแทนชาวประมงในแต่ละพื้นที่ กับข้อมูล การศึกษาในอดีต</li><li>- เปรียบเทียบโดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์น้ำ เปรียบเทียบกับข้อมูลการศึกษาในปีก่อน ๆ</li></ul>
การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตประมง (Fisheries Yield per Unit area change)	<ul style="list-style-type: none"><li>- เปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำ ในหน่วย น้ำหนักต่อพื้นที่ เปรียบเทียบกับข้อมูลการศึกษาในอดีต</li><li>- ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตประมงจาก การทำแบบบันทึกประมงโดยตัวแทนกลุ่มประมงในพื้นที่</li><li>- ศึกษาผลผลิตประมง โดยการใช้ค่า CPUE ของเครื่องมือ ประมงแต่ละประเภท และแต่ละพื้นที่</li></ul>
การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหารของปลา (Change of Fish Food Cycle)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ชนิดปลาที่เป็นปลาอพยพในระยะไกล (Long Migratory) และระยะสั้น (Short Migratory)</li><li>- ระยะเวลาการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาของ ปลาชนิดเดียวกัน เปรียบเทียบกันในแต่ละปี</li><li>- ระยะเวลาที่สำรวจพบลูกปลาของปลาอพยพชนิดต่าง ๆ</li><li>- การยังพบชนิดปลาที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของระบบนิเวศ (คุณภาพน้ำ การไหลตามฤดูกาล สภาพพื้นที่ท้องน้ำและ ชายฝั่ง) ที่ดี เช่น ปลาหมอ ปลารากกล้วย ปลาอีสงไทย และปลาชะเอว</li></ul>
การสูญหายของแหล่งที่อยู่ปลา และสัตว์ พืชอื่น ๆ (Loss of auna and Flora Habitats)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ความหลากหลายหลายของชนิดพันธุ์ จากการเก็บ ตัวอย่างในพื้นที่ เพื่อศึกษาแหล่งวางไข่ และแหล่ง อนุบาลตัวอ่อน</li><li>- ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัย ทางกายภาพ และการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มชาวประมง ในพื้นที่</li><li>- ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ ที่ไม่ตรงกับสภาพ ธรรมชาติที่เคยเป็นในอดีต อาจส่งผลให้สัตว์น้ำเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมดั้งเดิม หากไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ อาจ ส่งผลต่อการสูญหายของชนิดนั้น ๆ ในบริเวณที่พบใน อดีต</li></ul>



## ตารางที่ 3-23 เกณฑ์การประเมินการประมงและระบบนิเวศทางน้ำของพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

ระดับแนวโน้มความเสี่ยงด้านระบบนิเวศทางน้ำที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำ	ระดับความสำคัญ
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงสูง	พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อความสำคัญของพื้นที่ทั้ง 3 ด้าน
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงปานกลาง	พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อความสำคัญของพื้นที่ 2 ด้าน
ระดับแนวโน้มความเสี่ยงน้อย	พื้นที่ที่มีผลกระทบและมีความเสี่ยงเพียง 1 ด้าน หรือพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบด้านใดเลย

ระดับความสำคัญของพื้นที่ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบริเวณที่มีความหลากหลายชนิดพันธุ์สัตว์น้ำ ด้านบริเวณแหล่งจับคู่ผสมพันธุ์หรือเลี้ยงตัวอ่อน และด้านบริเวณที่มีการประกอบอาชีพประมงหรือเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในปริมาณมาก

## 6) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านการให้บริการระบบนิเวศ

เกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์และประเมินผลกระทบด้านการให้บริการระบบนิเวศซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดพื้นที่เสี่ยงด้านการให้บริการระบบนิเวศ พิจารณาจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านภัยคุกคามของการให้บริการระบบนิเวศ 4 ด้านได้แก่ ภัยคุกคามด้านแหล่งอาหาร (Provisioning) ได้แก่ ระดับภัยคุกคามต่อการทำประมง (แหล่งน้ำตามธรรมชาติ) ระดับภัยคุกคามต่อการทำประมง (เพาะเลี้ยง) ระดับภัยคุกคามต่อการทำเกษตรและพื้นที่เพาะปลูก (เกษตรบนฝั่ง) ระดับภัยคุกคามต่อการทำเกษตรและพื้นที่เพาะปลูก (เกษตรริมฝั่งโขง) ภัยคุกคามด้านคุณค่าทางวัฒนธรรม (Cultural) ภัยคุกคามด้านสภาพแวดล้อม (Regulating) และภัยคุกคามด้านการสนับสนุน (Supporting) แสดงดังตารางที่ 3-24

## ตารางที่ 3-24 เกณฑ์ในการวิเคราะห์และประเมินผลภัยคุกคามด้านการให้บริการระบบนิเวศ

หัวเรื่องในการวิเคราะห์และประเมิน	ประเด็นที่พิจารณา/ดัชนีตัวชี้วัด
1) ด้านแหล่งอาหาร (Provisioning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระดับภัยคุกคามต่อการทำประมง (แหล่งน้ำธรรมชาติ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- การปล่อยน้ำจากเขื่อน</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงของความเร็วของกระแส</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล</li> <li>- การปล่อยน้ำทิ้ง ของเสีย และสิ่งปนเปื้อนของแม่น้ำโขง</li> <li>- ชนิดพันธุ์สัตว์น้ำต่างถิ่น</li> </ul> </li> </ul>





หัวข้อเรื่องในการวิเคราะห์และประเมิน	ประเด็นที่พิจารณา/ดัชนีตัวชี้วัด
	<ul style="list-style-type: none"><li>- การอพยพของปลาจากแม่น้ำโขงสายประธานที่เข้าสู่ลำน้ำสาขา</li><li>- การจับสัตว์น้ำในฤดูวางไข่</li><li>- การใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำที่ไม่เหมาะสม</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li><li>● ระดับภัยคุกคามต่อการทำประมง (เพาะเลี้ยง)<ul style="list-style-type: none"><li>- การปล่อยน้ำจากเขื่อน</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของความเร็วของกระแส</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล</li><li>- การปล่อยน้ำทิ้ง ของเสีย และสิ่งปฏิกูลของแม่น้ำโขง</li><li>- คุณภาพน้ำ</li><li>- ชนิดพันธุ์สัตว์น้ำต่างถิ่น</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li></ul></li><li>● ระดับภัยคุกคามต่อการทำเกษตรและพื้นที่เพาะปลูก (เกษตรบนฝั่ง)<ul style="list-style-type: none"><li>- การตั้งถิ่นฐาน ที่อยู่อาศัย และพื้นที่เมือง</li><li>- พื้นที่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม</li><li>- พื้นที่นันทนาการและการท่องเที่ยว</li><li>- น้ำท่วม</li><li>- ภัยแล้ง</li><li>- การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li></ul></li><li>● ระดับภัยคุกคามต่อการทำเกษตรและพื้นที่เพาะปลูก (เกษตรริมฝั่งโขง)<ul style="list-style-type: none"><li>- การปล่อยน้ำจากเขื่อน</li><li>- พื้นที่นันทนาการและการท่องเที่ยว</li><li>- น้ำท่วม</li><li>- ภัยแล้ง</li><li>- การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li></ul></li></ul>



หัวข้อเรื่องในการวิเคราะห์และประเมิน	ประเด็นที่พิจารณา/ดัชนีตัวชี้วัด
2) ด้านคุณค่าทางวัฒนธรรม (Cultural)	<ul style="list-style-type: none"><li>● ภัยคุกคามด้านคุณค่าทางวัฒนธรรม (Cultural)<ul style="list-style-type: none"><li>- การตั้งถิ่นฐาน ที่อยู่อาศัย และพื้นที่เมือง</li><li>- พื้นที่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของค่านิยม</li><li>- การไม่รักษาภูมิลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยว</li><li>- การบริการที่ไม่ได้มาตรฐาน</li><li>- การฉวยโอกาสแสวงหาผลกำไร</li><li>- ปัญหาอาชญากรรม ฉกชิง วิ่งราว</li></ul></li></ul>
3) ด้านการควบคุมสภาพแวดล้อม (Regulating)	<ul style="list-style-type: none"><li>● ภัยคุกคามด้านการควบคุมสภาพแวดล้อม (Regulating)<ul style="list-style-type: none"><li>- การปล่อยน้ำทิ้ง ของเสีย และสิ่งปนเปื้อนของแม่น้ำโขง</li><li>- การขุดลอกแม่น้ำโขง</li><li>- กิจกรรมการดูดทราย</li><li>- การคมนาคมขนส่ง เช่น การทำถนน ท่าเรือ</li><li>- การทำเขื่อนกั้นคลื่น</li><li>- คุณภาพน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของความเร็วของกระแสน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li></ul></li></ul>
4) ด้านการสนับสนุน (Supporting)	<ul style="list-style-type: none"><li>● ภัยคุกคามด้านการสนับสนุน (Supporting)<ul style="list-style-type: none"><li>- การปล่อยน้ำทิ้ง ของเสีย และสิ่งปนเปื้อนของแม่น้ำโขง</li><li>- คุณภาพน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของความเร็วของกระแสน้ำ</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล</li><li>- การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช</li><li>- น้ำท่วม</li><li>- ภัยแล้ง</li><li>- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li></ul></li></ul>



## 7) เกณฑ์การประเมินพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจและสังคม

เกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์และประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดพื้นที่เสี่ยงด้านเศรษฐกิจและสังคม พิจารณาจาก 3 เรื่องหลัก ได้แก่ ระดับของการพึ่งพาแม่น้ำโขง ระดับของความรุนแรงของสถานการณ์ และระดับของความสามารถในการปรับตัวแสดงดังตารางที่ 3-25

**7.1 ระดับความเปราะบาง** โดยพิจารณาจากโครงสร้างประชากร การเคลื่อนย้ายประชากร ข้อมูลด้านการศึกษา ข้อมูลด้านศาสนา ข้อมูลด้านการแพทย์ ข้อมูลด้านการเกษตร ข้อมูลด้านการประมง ข้อมูลด้านอุตสาหกรรม ข้อมูลด้านการปศุสัตว์ ข้อมูลด้านการออม และข้อมูลด้านแหล่งน้ำ เป็นต้น

**7.2 ระดับของการพึ่งพาแม่น้ำโขง** โดยพิจารณาการพึ่งพาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การพึ่งพาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค เพื่อการบริโภค และอาชีพ

**7.3 ระดับของความรุนแรงของสถานการณ์** โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนผู้ประกอบการ จำนวนผลผลิต เป็นต้น

**7.4 ระดับของความสามารถในการปรับตัว** โดยพิจารณาจากดัชนีตัวชี้วัดในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเพิ่มขึ้นและลดลงของรายได้ ความเพียงพอของรายได้ การหาแหล่งรายได้ใหม่ การหาแหล่งน้ำใหม่หรือการลดการพึ่งพา เป็นต้น

ทั้งนี้ ภายหลังจากการกำหนดพื้นที่เสี่ยงได้เรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการเปรียบเทียบระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ที่ได้มีการสรุปพื้นที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงในแต่ละด้านไว้ เทียบกับผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ต่อไป

## ตารางที่ 3-25 เกณฑ์ในการวิเคราะห์ ประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม

หัวเรื่องในการวิเคราะห์และประเมิน	ประเด็นที่พิจารณา/ดัชนีตัวชี้วัด
1) ระดับของการพึ่งพาแม่น้ำโขง	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อการอุปโภค</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อการบริโภค</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อการเกษตรกรรม</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อการประมง</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อธุรกิจการท่องเที่ยวและบริการ</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อกิจกรรมทางประเพณีและวัฒนธรรม</li> <li>● การพึ่งพาน้ำโขงเพื่อกิจกรรมสันตนาการ การพักผ่อน</li> </ul>
2) ระดับของความรุนแรงของสถานการณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สถานการณ์น้ำท่วม</li> <li>● สถานการณ์น้ำแล้ง</li> <li>● สถานการณ์การกัดเซาะและพังทลายของตลิ่ง</li> <li>● สถานการณ์การสะสมตะกอน</li> <li>● สถานการณ์จำนวนผู้ประกอบการ</li> </ul>

## ตารางที่ 3-25 เกณฑ์ในการวิเคราะห์ ประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม

หัวข้อเรื่องในการวิเคราะห์และประเมิน	ประเด็นที่พิจารณา/ดัชนีตัวชี้วัด
	<ul style="list-style-type: none"><li>● สถานการณ์จำนวนผลผลิต</li><li>● สถานการณ์ประเพณีและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลง</li><li>● สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านความสัมพันธ์และความขัดแย้ง</li></ul>
3) ระดับของความสามารถในการปรับตัว	<ul style="list-style-type: none"><li>● การเพิ่มขึ้นและลดลงของรายได้</li><li>● ความเพียงพอของรายได้</li><li>● การหาแหล่งรายได้ใหม่</li><li>● การหาแหล่งน้ำใหม่หรือการลดการพึ่งพา</li></ul>

ทั้งนี้ ภายหลังจากการกำหนดพื้นที่เสี่ยงได้เรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการเปรียบเทียบกับระดับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ที่ได้มีการสรุปพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงในแต่ละด้านไว้ เทียบกับผลการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ต่อไป

### 3.4 การประเมินตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคมที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (TOR 3.3)

ในการประเมินข้อมูล (ตัวชี้วัด) ของตัวแปรจากการตรวจวัด ด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจและสังคม ที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนในระยะ 5 ปีแรก (พ.ศ. 2557 - 2561) กลุ่มที่ปรึกษาจะศึกษาและกำหนดแนวทางอ้างอิงตามเอกสาร “บทวิเคราะห์ตัวชี้วัดการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์เชิงพื้นที่ : แผนบริหารจัดการลุ่มน้ำ” ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และกรอบงานตัวชี้วัดสำหรับลุ่มน้ำโขงที่กำหนดโดยคณะกรรมการแม่น้ำโขง เพื่อให้การกำหนดตัวชี้วัดของโครงการสอดคล้องและบูรณาการกับตัวชี้วัดด้านการบริหารจัดการลุ่มน้ำของประเทศไทยในมิติต่าง ๆ ตั้งแต่ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม ดังที่ได้ดำเนินการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

โดยตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ที่กำหนดโดยคณะกรรมการแม่น้ำโขง ครอบคลุมประเด็นหลัก 5 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ด้านสังคม (Social Dimension Strategic Indicators) ตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Dimension Strategic Indicators) ตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ด้านเศรษฐกิจ (Economic Dimension Strategic Indicators) ตัวชี้วัดยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Strategic Indicators) และตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ด้านความร่วมมือ (Cooperation Dimension Strategic Indicators)

จากผลการศึกษาตัวแปรจากการตรวจวัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจและสังคม ที่ใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนของโครงการศึกษาช่วงระยะ 5 ปีแรก (พ.ศ. 2557-2561) ในการศึกษาปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมกายภาพและชีวภาพ และตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสังคม และสภาพและข้อมูลที่ใช้ในการประเมินตัวชี้วัดเบื้องต้น สรุปได้ดังตารางที่ 3-26



ตารางที่ 3-26 สรุปตัวชี้วัดเบื้องต้นเพื่อใช้ในการติดตามผลกระทบข้ามด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม ของการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ตัวชี้วัด	ข้อมูลหรือดัชนีที่ใช้ในการติดตาม
<b>ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมกายภาพและชีวภาพ</b>	
1) อัตราการไหลและระดับน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพการไหลของน้ำโขงในฤดูแล้ง</li> <li>- สภาพการไหลของน้ำโขงในฤดูน้ำหลาก</li> <li>- อัตราการไหลและระดับน้ำในช่วงเวลาเปลี่ยนจากฤดูแล้งเป็นฤดูน้ำหลากของแม่น้ำโขง</li> </ul>
2) คุณภาพน้ำและตะกอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Water Quality Index for Aquatic life; WQI<sub>al</sub>)</li> <li>- ตะกอนแขวนลอยในแม่น้ำโขง</li> </ul>
3) ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนและความหลากหลายชนิดพันธุ์ปลาที่พบในแม่น้ำโขง</li> <li>- ฤดูกาลที่เริ่มพบการอพยพและวางไข่ของปลาเศรษฐกิจของแม่น้ำโขง</li> </ul>
<b>ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสังคม</b>	
4) ทรัพยากรประมงต่อเศรษฐกิจและสังคม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนชุมชนประมงริมแม่น้ำโขง</li> <li>- ปริมาณปลาที่จับได้ในแม่น้ำโขง</li> <li>- รายได้จากการทำประมงในแม่น้ำโขง</li> </ul>

โดยมหาวิทยาลัยมหาสารคามจะพิจารณาตัวชี้วัดในด้านอื่น ๆ ที่เหมาะสมและจำเป็นเพิ่มเติมจากผลการศึกษาปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ที่เกี่ยวข้องกับการบ่งชี้ผลกระทบข้ามพรมแดนและสามารถใช้ในการติดตามและสื่อสารผลการศึกษาให้แก่ภาคประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ โดยมีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดที่กำหนดใน “ตัวชี้วัดสำหรับลุ่มน้ำโขงที่กำหนดโดยคณะกรรมการแม่น้ำโขง” และ “บทวิเคราะห์ตัวชี้วัดการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์เชิงพื้นที่ : แผนบริหารจัดการลุ่มน้ำ”

- เสนอแนะการปรับปรุงกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยในแผนปฏิบัติการในระยะ 5 ปีที่ 2 (พ.ศ. 2562-2566) และระยะ 5 ปีที่ 3 (พ.ศ. 2567-2571) เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของโครงการที่จะใช้ในการติดตามประเมินผลกระทบข้ามพรมแดนในแต่ละด้าน

### 3.5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแผนงานเพื่อลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

#### ข้ามพรมแดนและแผนการปรับตัว

แนวทางการศึกษากลไก มาตรการชดเชย และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม เพื่อกำหนดข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแผนงาน โดยทบทวนการศึกษามาตรการลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนและแนวทางที่ได้เสนอในการศึกษาของปีงบประมาณ พ.ศ.2559-2564 ที่จะสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของประชาชนในปัจจุบัน และใช้ผลจากการศึกษาผลกระทบและการประเมินความเปราะบางของชุมชน (SIMVA) ในระดับครัวเรือนและผู้นำชุมชน และการทำเวทีรับฟังความคิดเห็นของตัวแทนภาคประชาชน (Focus group) เพื่อนำมาใช้พัฒนามาตรการลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนและแผนการปรับตัว ในปีงบประมาณ พ.ศ.2565 ด้านการชดเชยและแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมในพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขงในปัจจุบัน

จากการศึกษามาตรการลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน พบว่าได้แบ่งมาตรการออกเป็น 2 ประการ ได้แก่ มาตรการการปรับตัวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน และมาตรการลดและบรรเทาผลกระทบข้ามพรมแดนจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน โดยประการแรก มาตรการการปรับตัวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ถูกกำหนดให้เป็นมาตรการในระยะที่ 1 (ระยะสั้น) ดำเนินการใน 8 ประเด็น ได้แก่ การไหลของน้ำ ระดับน้ำ การทับถมและพังทลายของตลิ่ง คุณภาพน้ำ ประมง เกษตรริมฝั่ง การให้บริการระบบนิเวศ และประเด็นอื่น ๆ เพิ่มเติม ประการที่สอง มาตรการลดและบรรเทาผลกระทบข้ามพรมแดนจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน เป็นมาตรการในระยะที่ 2 (ระยะกลาง) และ 3 (ระยะยาว) ดำเนินการใน 4 ประเด็น ได้แก่ ปริมาณการไหลของน้ำและระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลง การกัดเซาะพังทลายของตลิ่งและการทับถมของตะกอน คุณภาพน้ำเหนือและท้ายเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำ การประมง และนิเวศวิทยาของปลา นำผลที่ได้จากการศึกษาผลกระทบและการประเมินความเปราะบางของชุมชน (SIMVA) และการทำเวทีรับฟังความคิดเห็นของตัวแทนภาคประชาชน (Focus group) มาพัฒนามาตรการลดและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนและแผนการปรับตัว ซึ่งจะถูกรวบรวมและนำมาจัดกลุ่มแผนงานมาตรการ และโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่ รวมทั้งระบุหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่หรือบทบาทในการรับผิดชอบในแต่ละแผนมาตรการนั้น ๆ

#### 3.5.1 แนวทางการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย แผนงาน และโครงการ

การจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแผนงาน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การศึกษาข้อเสนอแนะที่เป็นนโยบายหรือแผนงานซึ่งจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์พื้นที่ลุ่มน้ำโขงของประเทศไทย ประกอบกับประเด็นที่ได้จากผลการศึกษาผลกระทบและการประเมินความเปราะบางของชุมชน (SIMVA)

สำหรับผลการศึกษาสถานการณ์ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทย ประกอบด้วย การศึกษาวรรณกรรม การสำรวจ แบบสอบถาม และเวทีประชาชน โดยเครื่องมือที่ใช้ถูกปรับปรุงจากเครื่องมือ SIMVA ในคู่มือ Guideline for Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) พ.ศ. 2561 เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาและบริบทของพื้นที่สำหรับการศึกษา เนื้อหาประกอบด้วย ข้อมูลด้านประชากรของผู้ให้สัมภาษณ์ ข้อมูลด้านประชากรหรือความเปราะบาง ข้อมูลด้านการพึ่งพิง ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

ทางกายภาพ การปรับตัวและการสนับสนุน และข้อมูลด้านบริการระบบนิเวศ (Ecosystem Service) โดยกลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มหัวหน้าครัวเรือน ที่สามารถสะท้อนผลกระทบและสถานการณ์ในระดับครัวเรือนได้เป็นอย่างดี 2) กลุ่มผู้นำชุมชน ที่สามารถสะท้อนข้อมูลชุมชนและการปรับตัวในระดับชุมชนได้เป็นอย่างดี และ 3) กลุ่มเครือข่ายภาคประชาชน ที่ทำงานในประเด็นลุ่มน้ำโขงมาอย่างยาวนาน และสามารถสะท้อนการทำงานในระดับภูมิภาคได้เป็นอย่างดี

### 3.6 การวิเคราะห์เชื่อมโยงผลการศึกษผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้เล็งเห็นความสำคัญถึงการเชื่อมโยงผลการศึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนได้อย่างชัดเจน ดังนั้น มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่าง ๆ อย่างเชื่อมโยงและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยวิเคราะห์หาสาเหตุของผลกระทบฯ เพื่อประโยชน์ต่อการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้นและที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างตรงจุด

### 3.7 การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา (TOR 3.5)

กระบวนการสร้างการรับรู้ข้อมูลข่าวสารโครงการ ถือเป็นกิจกรรมโครงการพัฒนาที่มีความสำคัญต่อการดำเนินโครงการ ดังนั้นการให้ข้อมูลหรือข่าวสารแก่ประชาชนหรือสาธารณชนทั้งผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นการดำเนินโครงการ จะเป็นกระบวนการที่ช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจและรับทราบถึงความสำคัญของการดำเนินโครงการ และสามารถนำมาสู่การวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของประชาชนและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาโครงการแบบมีส่วนร่วมและสร้างความรู้สึกร่วมกันระหว่างราชการและประชาชน ที่โดยกระบวนการประชาสัมพันธ์โครงการดังกล่าวจะดำเนินการในลักษณะของการสื่อสารในรูปแบบการสื่อสารสองทาง

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ตระหนักถึงวัตถุประสงค์ของโครงการที่มีเป้าหมายในการทบทวนแผนการปรับตัวของชุมชนเพื่อรองรับความเสี่ยง และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในพื้นที่นาร่อง 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ประกอบด้วย จังหวัดเชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี โดยมุ่งเน้นข้อมูลที่เชื่อมโยงกับทรัพยากรในแม่น้ำโขง เช่น ทรัพยากรการเกษตรและการใช้ที่ดิน ทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ ทรัพยากรป่าไม้และพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรทางการประมงพื้นบ้าน และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รวมทั้งภูมิปัญญาวัฒนธรรมพื้นบ้านที่เกี่ยวข้องกับการดำรงวิถีชีวิตของชุมชน การสำรวจและวิเคราะห์ตัวอย่างพันธุ์ปลาและสิ่งมีชีวิตทางน้ำในฤดูแล้งและฤดูฝนเพื่อประเมินความหลากหลายของระบบนิเวศ จึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานมี 4 ประเด็นหลัก ดังนี้

1) ศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานและจัดทำระบบฐานข้อมูลพื้นฐานและสภาพการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำ สิ่งแวดล้อมและสังคมของพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2557-2564

2) พัฒนา/ปรับปรุงระบบฐานข้อมูล และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลเดิมที่ได้จากการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2564

3) ประเมินผลการดำเนินงาน รวมทั้งจัดทำแผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและแผนติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคม ที่สอดคล้องกับผลการศึกษาจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานที่มีพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2564

4) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ความเข้าใจอันดีระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา

### 3.7.1 ขอบเขตการดำเนินการ

พื้นที่ศึกษาครอบคลุม 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เลย หนองคาย นครพนม บึงกาฬ อำนาจเจริญ มุกดาหาร และอุบลราชธานี โดยมีขอบเขตการศึกษากลุ่มเครือข่ายภาคประชาสังคมที่อาศัยในชุมชนริมแม่น้ำโขง ที่มีพื้นที่หรือทรัพยากรธรรมชาติ เชื่อมโยงกับลำน้ำโขงหรือลำน้ำสาขาที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่มีพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ความเปราะบาง ต่อการได้รับผลกระทบรวม 8 จังหวัด

#### 1) การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

การกำหนดกลุ่มเป้าหมายให้ครอบคลุมถึงกลุ่มเครือข่ายภาคประชาสังคมที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ 8 จังหวัด ริมแม่น้ำโขง ดำเนินการโดยทบทวนเอกสารแนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สิงหาคม 2549) รวมทั้งเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 เครือข่ายภาคประชาสังคมที่อาศัยอยู่ในชุมชนติดริมแม่น้ำโขง 8 จังหวัด
- กลุ่มที่ 2 ชุมชนที่มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในแม่น้ำโขง 8 จังหวัด
- กลุ่มที่ 3 หน่วยงานราชการในระดับต่าง ๆ (ส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น)
- กลุ่มที่ 4 สถาบันการศึกษา ผู้นำทางศาสนา องค์กรพัฒนาที่ไม่มุ่งผลกำไร โดยเฉพาะองค์กรพัฒนาเอกชนในพื้นที่ลุ่มน้ำ และผู้นำทางศาสนา เป็นต้น

รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-27



## ตารางที่ 3-27 กลุ่มผู้มีส่วนในการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย	การจัดเวทีครั้งที่ 1	การจัดเวทีครั้งที่ 2
กลุ่มที่ 1 เครือข่ายภาคประชาสังคมที่อาศัยอยู่ในชุมชน ต.ตรึมแม่น้ำโขง 8 จังหวัด	✓	✓
กลุ่มที่ 2 ชุมชนที่มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรใน แม่น้ำโขง 8 จังหวัด	✓	✓
กลุ่มที่ 3 หน่วยงานราชการในระดับต่างๆ (ส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น)	✓	✓
กลุ่มที่ 4 สถาบันการศึกษา ผู้นำทางศาสนา องค์กร พัฒนาที่ไม่มุ่งผลกำไร	✓	✓

## 2) กิจกรรมหลักในการดำเนินงาน

กิจกรรมหลักในการดำเนินการด้านประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน ของโครงการ ได้แก่ การปฐมนิเทศโครงการ การปัจฉิมนิเทศ ซึ่งกิจกรรมหลักของการดำเนินการ ประกอบด้วย

2.1) การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 1 (TOR 3.5 ข้อ 1) ในช่วงเริ่มงานเพื่อสรุปผล การดำเนินงานที่ผ่านมา พร้อมนำเสนอแผนงานการศึกษาโครงการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 การพิจารณา กิจกรรมนำร่องในระดับพื้นที่ และรับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะหลังจากรายงานการเริ่มงาน (Inception Report) ได้ผ่านความเห็นชอบคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาผลกระทบและติดตาม ตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน

2.2) การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 2 (TOR 3.5 ข้อ 2) รายงานผลการศึกษาของโครงการ รวมถึงผลที่ได้รับของกิจกรรมนำร่องในระดับพื้นที่ของเครือข่ายประชาชน จากร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา โครงการศึกษาผลกระทบ และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-28



## ตารางที่ 3-28 กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชนของโครงการ

กิจกรรม	วัตถุประสงค์	ช่วงเวลา	กลุ่มเป้าหมาย	จำนวน
1. การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ครั้งที่ 1	เพื่อสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา พร้อมนำเสนอแผนงานการศึกษาโครงการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 และรับฟังความเห็นและข้อเสนอแนะ	29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565	- ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐระดับต่าง ๆ - เครือข่ายภาคประชาสังคม - ประชาชน	1 ครั้ง 1. จากหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา จำนวน 5 คน 2. จากตัวแทนจังหวัดละ 5 คนรวม 40 คน 3. ที่ปรึกษาโครงการหรือคณะทำงาน 5 คน
2. การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ครั้งที่ 2	รายงานผลการศึกษาของโครงการ ฯ	24 พฤษภาคม พ.ศ. 2566	- ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐระดับต่าง ๆ - เครือข่ายภาคประชาสังคม - ประชาชน	1 ครั้ง 1. จากหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา จำนวน 5 คน 2. จากตัวแทนจังหวัดละ 5 คนรวม 40 คน 3. ที่ปรึกษาโครงการหรือคณะทำงาน 5 คน

## 3.7.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานด้านการประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่โครงการจะยึดหลักความโปร่งใสและความต่อเนื่องในการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ การรับฟังข้อคิดเห็นหรือรับข้อเสนอแนะจากชุมชนท้องถิ่นและเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน (community need) และมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และแผนการดำเนินงานของหน่วยงาน ในการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และการตระหนักรู้ต่อการวางแผนการปรับตัวของชุมชนเพื่อรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานและลุ่มน้ำสาขาย่อยต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำโขง รวมถึงการสื่อสารศึกษาแบบสองทางผ่านสื่อต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมในการปรับปรุงข้อมูลและเพิ่มข้อมูลใหม่ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีต่อการดำเนินโครงการ การดำเนินงานด้านมวลชนสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์โครงการจะมีขั้นตอน และมีรายละเอียดดังนี้

## 1) การเตรียมงาน : กิจกรรมในการเตรียมงาน ประกอบด้วย

รวบรวม/ศึกษา/ทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากข้อมูลการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ/หรือข้อมูลทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง และ/หรือพื้นที่เสี่ยงที่ได้ทำการศึกษามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2564 เพื่อนำมาเป็นแนวทาง และเป็นข้อมูลในการสนับสนุนกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยง

วางแผนการส่งเสริมกิจกรรมนำร่องในระดับพื้นที่ จากเครือข่ายภาคประชาสังคม 8 จังหวัด เพื่อวางแผนการดำเนินการสำรวจและรวบรวม ข้อมูลปฐมภูมิ และ/หรือข้อมูลทุติยภูมิสำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ถึงปี พ.ศ. 2565

พัฒนา และถ่ายทอดองค์ความรู้สามารถจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ และการอนุรักษ์ โดยเน้นการมีส่วนร่วมในมิติต่าง ๆ ในพื้นที่นำร่องตามผลการศึกษาปี พ.ศ. 2564

เชื่อมประสานสร้างสัมพันธภาพกับกลุ่มเครือข่ายภาคประชาสังคม ให้เกิดการรับรู้ เรียนรู้และสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมกับประชาชนในพื้นที่ เพื่อให้เกิดการทำงานที่ราบรื่นและประชาชนมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการตลอดไป

### 3.7.3 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน ประกอบด้วยกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในทุกขั้นตอนของการศึกษา ได้แก่ ขั้นตอนการชี้แจงแผนการดำเนินงาน ขั้นตอน โดยรายละเอียดของแผนการดำเนินงานดังแสดงในตารางที่ 3-29

ตารางที่ 3-29 แผนการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน

กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน	ระยะเวลาปฏิบัติงาน (วัน)							
	30	60	90	180	270	300	345	360
1.การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 1								
2.การจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 2								

### 3.7.4 คณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน

มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้จัดตั้งคณะทำงานที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการประชาสัมพันธ์ มวลชนสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยมีผู้จัดการโครงการ ได้แก่ ผศ.ดร.รัชณี นามมาตย์ เป็นหัวหน้าคณะทำงาน ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและคณะทำงานในโครงการ

### 3.7.5 การติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะดำเนินการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมทั้งระหว่างการดำเนินงาน และภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการ ดังนี้

1) การสร้างเครือข่ายกับผู้นำชุมชน คณะทำงานจะติดต่อประสานงานกับผู้นำชุมชน ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการในพื้นที่โครงการอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจอันดี ระหว่างโครงการกับผู้นำชุมชนทุกระดับ

2) การติดตามและประเมินผลระหว่างการดำเนินงาน (Formative Evaluation) จะใช้เวทีการประชุมกลุ่มย่อย เป็นเวทีปรึกษาหารือถึงประสิทธิผลของการดำเนินงาน ข้อควรปรับปรุง เพื่อนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขกระบวนการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในช่วงการทำงาน ทั้งนี้ ในเอกสารประกอบการประชุม จะระบุชื่อ ที่อยู่ และช่องทางติดต่อในการให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะมายังที่ปรึกษาโครงการและสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติต่อไป

3) การประเมินผลภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินงาน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผล การดำเนินการประชาสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชนภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินงาน ในระหว่าง การจัดประชุมแต่ละครั้ง โดยจะมีให้นำเสนอข้อคิดเห็นจากประชาชน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาและ ประเมินผลการดำเนินโครงการ โดยจะใช้เวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครั้งที่ 1 และ 2 รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อโครงการ เพื่อจะได้นำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุง และเพิ่มเติม ให้ผลการศึกษา มีความสมบูรณ์และเกิดประโยชน์สูงสุด

### 3.8 การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (TOR 3.6) และจัดทำ ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GSI) เพื่อแสดงผลการศึกษา (TOR 3.7)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเดิมและเพิ่มเติมข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการลงพื้นที่ ศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 โดยจะเพิ่มเติมข้อมูลของการศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ดังนี้

- ปรับปรุงข้อมูลระบบฐานข้อมูลด้านการประมง โดยมีการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการสำรวจ ข้อมูลใน 8 จังหวัดที่ทำการศึกษา
- ปรับปรุงข้อมูลระบบฐานข้อมูลชนิดพันธุ์ปลา โดยมีการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการสำรวจ รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3-10
- ปรับปรุงข้อมูลระบบฐานข้อมูลเครื่องมือประมง
- ปรับปรุงข้อมูลชุมชนประมงริมแม่น้ำโขง
- ปรับปรุงข้อมูลค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ปลา (Gonad Index)
- ปรับปรุงข้อมูลการแสดงผลรูปแบบกราฟให้เป็นปัจจุบัน
  - กราฟ H/Q สถานีวัดระดับน้ำ
  - กราฟ QMDH (อัตราการไหล)
  - กราฟผลกระทบจากเขื่อน (อัตราการไหล)
  - กราฟ QMDH (ระดับน้ำ)
  - กราฟผลกระทบจากเขื่อน (ระดับน้ำ)
- ปรับปรุงข้อมูลจากระบบอากาศยานไร้คนขับ
- ปรับปรุงข้อมูลภูมิสารสนเทศศาสตร์

#	ชื่อปลา	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	Latitude	Longitude	อำเภอ	จังหวัด	จุด	แก้ไข	ลบ
1	สลาด	Family Notopteridae	Notopterus notopterus	20.24283825	100.1521	เมืองเชียงราย	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	บันเสน	Family Salangidae	Neosalang cf. jordan	20.24283825	100.1521	เมืองเชียงราย	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ขี้หน้ก	Family Clupeidae	Clupeichthys aesamensis	20.24283825	100.1521	เมืองเชียงราย	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	แม่น	Family Cyprinidae	Paralabuca barroni	20.24283825	100.1521	เมืองเชียงราย	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	นางอ้าว	Family Cyprinidae	Raiamas guttatus	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	ขี้หน้ก	Family Cyprinidae	Esomus metallicus	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	ขี้หน้ก	Family Cyprinidae	Amblypharyngodon chulabhornae	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	ขี้หน้ก	Family Cyprinidae	Rasbora aurotaenia	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	ขี้หน้ก	Family Cyprinidae	Rasbora borapetensis	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	ขี้	Family Cyprinidae	Rasbora septemfasciata	20.24283825	100.1521	เขียงแสน	เชียงราย		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

จังหวัด: ALL    อำเภอ: ALL    สายพันธุ์ปลา: ALL    ค้นหา

รูปที่ 3-10 ตัวอย่างหน้าจอกการจ้ดเก็บข้อมูลชนิดพันธุ์ปลา

โดยข้อมูลผลการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการดำเนินงานโครงการ ทั้งในด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ และด้านเศรษฐกิจ สังคม ได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหล ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งและการพัดพาตะกอน ข้อมูลคุณภาพน้ำ ข้อมูลด้านสัณฐานของตลิ่งริมน้ำ ข้อมูลด้านการประมง ข้อมูลเกษตรริมฝั่ง ข้อมูลการบริการระบบนิเวศ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ จะมีการนำเสนอผ่านเว็บไซต์ของโครงการ ซึ่งเป็นระบบบริหารการจัดการเนื้อหา (Content Management System : CMS) ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารและอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ มากขึ้น

### 3.9 การรายงานผลการศึกษาและการส่งมอบงาน (TOR ข้อ 3.8)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะจัดทำรายงานผลการศึกษาโครงการ ตามขอบเขตการดำเนินงานข้อ 3.8 และรายงานสรุปผลการศึกษาระดับผู้บริหาร (Executive summary) และ Digital Form (ถ้ามี) เพื่อเสนอต่อผู้บริหารสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ไว้ใช้ในการพิจารณากำหนดนโยบายและทำที่ของคณะกรรมการแม่น้ำโขงแห่งชาติไทย ซึ่งจัดทำเป็นภาษาไทย ตามแผนปฏิบัติงานที่แจ้งไว้ในบทที่ 1 ตามกำหนดเวลานับตั้งแต่วันเริ่มปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดการส่งมอบรายงานการศึกษาแต่ละฉบับ ดังนี้

#### 3.9.1 รายงานการเริ่มงาน (Inception Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานการเริ่มงาน ภายใน 45 วัน นับจากวันที่เริ่มต้นปฏิบัติงาน ในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) โดยรายงานฉบับนี้ จะต้องเสนอวิธีการทำงาน แนวทาง วิธีการและทฤษฎีที่ใช้ศึกษาในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการศึกษา รวมทั้งแผนการดำเนินงาน แผนบุคลากร แผนการส่งงาน แผนการเบิกจ่าย และแผนงานประชุมการออกภาคสนาม การมีส่วนร่วมของ ประชาชน ฯลฯ ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในงานจ้างที่ปรึกษา ก่อนจะดำเนินการในขั้นต่อไป

#### 3.9.2 รายงานความก้าวหน้า (Progress Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานความก้าวหน้า ภายใน 120 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงาน ในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วย ผลความก้าวหน้าการดำเนินงาน ผลการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อชี้แจงโครงการรวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตามข้อกำหนดและขอบเขตงานโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา ก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

#### 3.9.3 รายงานฉบับกลาง (Interim Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานฉบับกลาง ภายใน 180 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงานในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดในการสำรวจรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิต่างต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการมา ความก้าวหน้าของการปรับปรุงฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

#### 3.9.4 ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใน 300 วัน นับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงานในสัญญาจ้าง จำนวน 20 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ (USB Flash Drive) รายงานนี้ประกอบด้วย ผลการศึกษาทั้งหมด รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อย่างครบถ้วนตามข้อกำหนดและขอบเขตงานการศึกษาโครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา ก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

### 3.9.5 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

มหาวิทยาลัยมหาสารคามจะส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใน 345 วันนับจากวันที่เริ่มปฏิบัติงาน ในสัญญาจ้าง ประกอบด้วย รายงานหลักและภาคผนวก รายงานสรุปผู้บริหาร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 60 ชุด พร้อมสำเนาไฟล์ลงใน External Hard Drive โดยรายงานหลักจะต้องประกอบด้วย

1) ผลการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากโครงการ ไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

2) แผนป้องกันแก้ไขผลกระทบและแผนติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคมอัน เนื่องมาจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน ที่มีต่อพื้นที่ 8 จังหวัดริมแม่น้ำโขง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2564

3) กำหนดพื้นที่เสี่ยง และดัชนีที่เกี่ยวข้อง เพื่อขยายขอบเขตการศึกษาและติดตามประเมินผลกระทบ ข้ามพรมแดนและสร้างองค์ความรู้ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมข้ามพรมแดน สำหรับดำเนินการ ในปีต่อไป

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะต้องปรับปรุงแก้ไขร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ตามข้อคิดเห็นของจากคณะกรรมการตรวจ รับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา พร้อมทั้ง

1. จัดทำสำเนาไฟล์ข้อมูลและรายงานทั้งหมด ลงใน External Hard Drive พร้อมจัดทำในรูปแบบ E-book  
2. จัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ รวมทั้งรวบรวมข้อมูล/สำเนาไฟล์ข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของ Word, Excel, PowerPoint และอื่น ๆ ที่สามารถแก้ไขได้ ลงใน External Hard Drive โดยจะต้องไม่มีการป้องกัน (Protection Files) ใด ๆ ทั้งสิ้น

3. จัดทำระบบสำรองของฐานข้อมูล (Backup database)

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะดำเนินการรวบรวมเอกสารส่งมอบอื่นๆ ตามขอบเขตการดำเนินงาน ข้อ 3.8.6 เพื่อส่งมอบให้แก่สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ ทุกวิทยุมิติต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 2 ชุด ส่งภายใน 360 วัน นับจากวัน เริ่มปฏิบัติงาน

2) เอกสารการประชาสัมพันธ์ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวของการทำกิจกรรมโครงการ บันทึกลงใน แผ่น CD จำนวน 2 ชุด ส่งภายใน 360 วัน นับจากวันเริ่มปฏิบัติงาน หรือตามระยะเวลาการผลิตงาน

## เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำ. 2561. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาผลกระทบและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดนจากการพัฒนาเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน.
- Mekong River Commission. 2020. Understanding the Mekong River's hydrological conditions: A brief commentary note on the "Monitoring the Quantity of Water Flowing Through the Upper Mekong Basin Under Natural (Unimpeded) Conditions" study by Alan Basist and Claude Williams (2020). MRC Secretariat.
- Mekong River Commission. 2020. Annual Mekong Hydrology, Flood, and Drought Report 2018. The Synergy among Reports on Hydrological, Flood, and Drought Conditions in the Lower Mekong River Basin. MRC Secretariat.
- Mekong River Commission. 2005. Overview of Hydrology of the Mekong Basin. MRC Secretariat.
- Mekong River Commission. 2019. The MRC Hydropower Mitigation Guidelines. Guidelines for Hydropower Environmental Impact Mitigation and Risk Management in the Lower Mekong Mainstream and Tributaries. MRC Technical Guideline Series Vol. 1. MRC Secretariat.
- Mekong River Commission. 2009. MRC Management Information booklet series No.3. The Modelling the flow of the Mekong. MRC Secretariat.
- ชญาพรรณ เมธีธนวัฒน์. 2555. พันธุ์ปลาแม่น้ำโขงตอนล่างจากเชียงคานถึงปากชม. วนิดาการพิมพ์, เชียงใหม่.
- ธนัชชา ทรรพนนท์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์. 2550. คู่มือชีววิทยาประมง. มิสเตอร์กอบปี้, กรุงเทพฯ. 2550.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2542. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. แพลงก์ตอนสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2.
- ลัดดา วงศ์รัตน์ และโสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2546. คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อภิรักษ์ จันตะนี. 2538. วิธีวิจัยทางธุรกิจ. โรงพิมพ์ วี.เจ.พรีนติ้ง, กรุงเทพฯ.
- Barthem, R. and M. Goulding. 1997. The Catfish Connection - Ecology, Migration and Conservation of Amazon Predators. Columbia University Press, New York.
- Benfey, T.J. and A.M. Sutterlin. 1984. The haematology of triploid landlocked Atlantic salmon, *Salmo solar* L. Journal of Fish Biology 24(3): 333-338.
- Bold, H. C. and Wynne, M. J. 1985. Introduction to the Algae: Structure and Reproduction. 6<sup>th</sup> edition. Prentice-Hall, New Jersey, USA.
- Clarke. K.R., and R.M., Warwick. 1994. Change in Marine Community; an Approach to Statistic Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, UK.





- Dugan, P.J., C. Barlow, A.A. Agostinho, E. Baran, G.F. Cada, D. Chen, I.G. Cowx, J.W. Ferguson, T. Jutagate, M. Mallen-Cooper, G. Marmulla, J. Nestler, M. Petrere, R.L. Welcomme, K.O. Winemiller. 2010. Fish Migration, Dams, and Loss of Ecosystem Services in the Mekong Basin. *AMBIO* 39: 344–348.
- Ferianita-Fachrul, M., H. Haeruman, dan L.C. Sitepu. 2005. Komunitas Fitoplankton sebagai Bio-Indikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA. 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24–26 November 2005. Jakarta.
- Fishbase. 2021. Search Fishbase. Available source: <https://www.fishbase.se/search.php>. April 20, 2021.
- Hortle, K.G., Lieng, S. and Valbo-Jorgensen, J. 2004. An introduction to Cambodia's inland fisheries. *Mekong Development Series* 4: 1-41.
- Hortle, K.G. and S. Nam. 2017. Mitigation of the Impacts of Dams on Fisheries — A Primer. *Mekong Development Series No. 7*. Mekong River Commission, Vientiane Lao PDR.
- Kolding, J. 1989. The Fish Resources of Lake Turkana and Their Environment. Cand. Scient. Thesis. University of Bergen, Norway.
- Lewmanomont, K. 1984. Algae. Department of Biology, Faculty of Fisheries, Kasetsart University press, Bangkok.
- Mekong River Commission Secretariat, 2019. Mekong River Basin Indicator Framework for informing the management of the Mekong River Basin (Final version 5.3)
- MRC. 2018. Catch and Culture environment. Fisheries and environment research and development in the Maekong Region.24(1)
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Nelson, J.S., Grande, T.C. and Wilson, M.V.H. 2016. *Fishes of the world*. 5<sup>th</sup> edition. John Wiley & Sons, New Jersey, USA.
- Nikolsky, G. V., & Birkett, L. 1963. *The ecology of fishes* (Vol. 352). London: Academic Press.
- Peerapornpisal, Y. 2006. Phycology. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Pielou, E. C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and misuse. *The American Naturalist* 100(14), 463-465.
- Poulsen, A.F. and J. Valbo-Jørgensen (editors). 2000. Fish Migrations and Spawning Habits in the Mekong Mainstream – A Survey Using Local Knowledge. AMFC Technical Report. Mekong River Commission.
- Rainboth, W. J. 1996. *FAO Species Identification Field for Fishery Purposes, Fishes of Cambodian Mekong*. FAO, Rome.



- Rodrigues, A. S., Pilgrim, J. D., Lamoreux, J. F., Hoffmann, M., and Brooks, T. M. 2006. The value of the IUCN Red List for conservation. *Trends in ecology & evolution*, 21(2): 71-76.
- Shannon, C. and W. Weaver. 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Champaign, University of Illinois Press, Illinois, USA.
- Singanouvong, D., C. Soulignavong, K. Vonghachak, B. Saadsy and T.J. Warren 1996a. The main dry-season fish migrations of the Mekong mainstream at Hat village, Muang Khong district, Hee village, Muang Mouan district and Ban Hatsalao village, Pakse. IDRC Fisheries Ecology Technical Report No. 3.
- , 1996b. The main wet-season migration through Hoo Som Yai, a steepgradient channel at the great fault line on the Mekong River, Champassak Province, Southern Lao PDR. IDRC Fisheries Ecology Technical Report No. 4.
- Smith, M.H. 1945. *The Freshwater Fishes of Siam, or Thailand* for the Smithsonian Institution, USA.
- Swingle, H. S. 1950. Relationship and Dynamic of Balanced an Unbalanced Fish Population Bulletin No 274, Agricultural Experiment Station of the Alabama, USA.
- Taki, Y. 1974. *Fishes of the Lao Mekong Basin*. USAID, Mission of Laos Agriculture Division, Laos.
- Warwick, R. M. 1986. A New Method for Detecting Pollution Effects on Marine Macrobenthic Communities. *Marine Biology* 92(4): 557-562.
- Washington, H. G. 1984. Review of Diversity, Biotic and Similarity Indices. *Water Res.* 18 (6):653-694.
- Welcomme, R. L. 1985. *River fisheries*. FAO Fisheries Technical Paper No. 262. Food and Agricultural Organisation of the United Nations, Rome.
- White, W. T., Last, P. R., Faizah, R., Chodrijah, U., Buckworth, R. C., & Dichmont, C. M. 2014. Rapid Fishery Assessment by Market Survey (RFAMS)—An Improved Rapid-Assessment Approach to Characterising Fish Landings in Developing Countries. *PloS one*, 9(10), e109182.

