

บทที่ 1

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

หลักสูตรนี้จะเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์บางประเภทที่มักนำมาใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และจะใช้โรงงานผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษในลุ่มแม่น้ำโขง เพื่อแสดงตัวอย่างการใช้เทคนิคการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตามตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงด้านนิเวศวิทยา และตัวแบบด้านสิ่งแวดล้อม

บทนำ

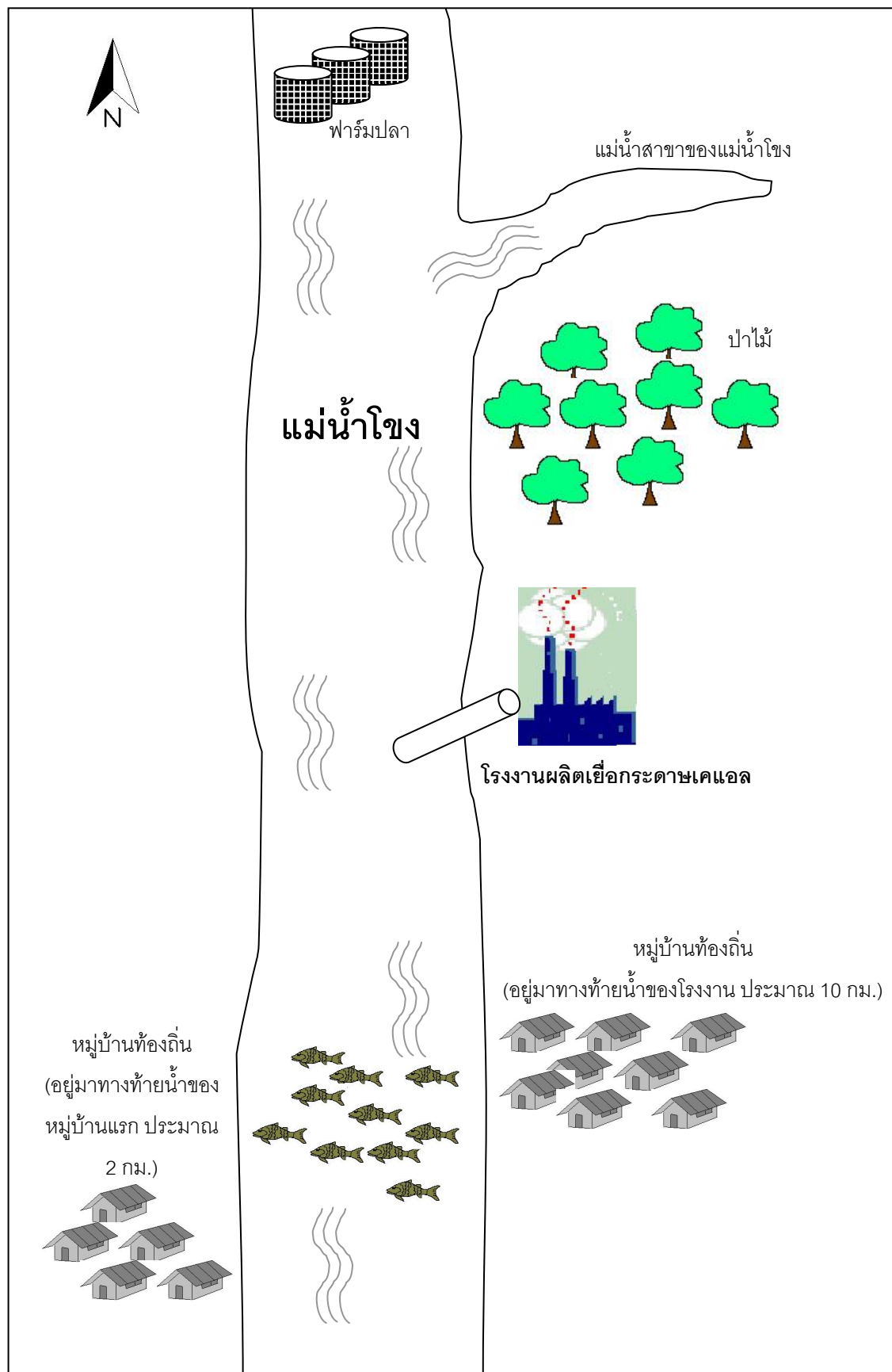
โรงงานผลิตเยื่อกระดาษตั้งอยู่ในประเทศกัมพูชาริมฝั่งแม่น้ำโขง (รูปที่ 1) โรงงานผลิตเยื่อกระดาษเคแอล (KL) ซึ่งเริ่มเปิดดำเนินการภายในปี พ.ศ.2521 (ค.ศ.1978) ได้ผลิตกระดาษฟอกขาว โรงงานตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำอยู่เหนือหมู่บ้าน 2 หมู่บ้านขึ้นมาประมาณ 10 กิโลเมตร รอบ ๆ โรงงานมีป่าไม้กึ่งเขตร้อนอยู่ โรงงานมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 47 เฮกแตร์ กำลังการผลิตประมาณ 470 ถึง 484 เมตริกตันต่อวัน (air dried metric tones / day) ระบายน้ำออกจากโรงงานลงสู่แม่น้ำโขงประมาณ 5,900 ถึง 10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน มีสัตว์ป่าหลายชนิดพันธุ์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ เช่น นาก สัตว์จำพวกนกที่กินเนื้อสัตว์เป็นอาหาร เช่น เหยี่ยว นกอินทรี นกเค้าแมว และเป็ด เป็นต้น โรงงานเคแอล มิใช่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมแห่งเดียวในลุ่มน้ำนี้ ยังมีกิจการเพาะเลี้ยงปลาเชิงพาณิชย์อยู่ห่างไปทางเหนือราว 2 กิโลเมตร

เจ้าของโรงงานเคแอล ได้ตัดสินใจที่จะเพิ่มการผลิตเยื่อกระดาษและได้ยื่นข้อเสนอการขยายโรงงานไปยังพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ใกล้เคียง การขยายโรงงานจะก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งควรจะได้มีการแจกแจงผลกระทบเหล่านี้ก่อนที่จะมีการก่อสร้างโรงงานเพื่อป้องกันและบรรเทาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งหาทางป้องกันความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่อาจฟื้นกลับคืนมาได้อีก

สภาพสังคม-เศรษฐกิจ

หมู่บ้านที่อยู่ใกล้โรงงานเคแอลมากที่สุดตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำ ได้โรงงานไปประมาณ 10 กิโลเมตร หมู่บ้านที่สองอยู่ห่างจากหมู่บ้านแรกไปทางทำน้ำอีก 2 กิโลเมตร ตั้งอยู่บนฝั่งตะวันตกของแม่น้ำโขง ประชากรสองหมู่บ้านรวมกันประมาณ 4,000 คน ชาวบ้านจับปลาในแม่น้ำตลอดปีและปลูกข้าวไร่บนที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำ พวกเขาใช้น้ำในแม่น้ำสำหรับดื่มและ

รูปที่ 1 สถานที่ตั้งริมฝั่งแม่น้ำโขงของโรงงานผลิตเยื่อกระดาษเคแอล



เพื่อการเพาะปลูก ขนาดครัวเรือนเฉลี่ย 6 คน ปลาเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญที่สุด ปลาบางส่วนจะนำไปขายที่ตลาด แต่ปลาส่วนใหญ่ที่จับได้ใช้บริโภคภายในครัวเรือน

ชาวบ้านอาศัยป่าใกล้หมู่บ้านเป็นแหล่งพลังงานและอื่น ๆ ป่าและสัตว์ป่ามีความสำคัญเชิงวัฒนธรรมอย่างมากต่อชาวบ้าน

นิเวศวิทยาทางน้ำ

น้ำที่ไหลผ่านโรงงานจะมีสารอาหารและแอมโมเนียสูงเนื่องจากกิจกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ถึงแม้ว่าจะมีน้ำจากแม่น้ำสาขาไหลเข้ามาในแม่น้ำโขงก็ตาม การติดตามตรวจสอบน้ำที่ปล่อยจากโรงงานและจากแม่น้ำยังกระทำอย่างไม่สม่ำเสมอ เป็นที่เชื่อว่าน้ำที่ปล่อยจากโรงงานมีเศษเยื่อไม้พีเอช (pH) สูง และไดออกซิน (dioxins) ค่อนข้างสูง ในอดีตแม่น้ำโขงอุดมไปด้วยปลาหลายชนิดพันธุ์ ปลาตุ๊กและพวกปลามีเกล็ดและกินพืช เช่น ตะเพียน นับเป็นชนิดที่สำคัญที่สุดสำหรับการบริโภค ผลกระทบต่อประชากรปลาอันเนื่องมาจากน้ำที่ปล่อยจากโรงงานยังไม่ทราบแน่ชัดและยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ ยังไม่มีการศึกษาในรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบทางชีววิทยาและการย้ายถิ่นของชนิดพันธุ์ปลาท้องถิ่น แต่ชาวบ้านยืนยันว่าปลาที่จับได้ลดลงตั้งแต่โรงงานเคแอลเริ่มเปิดดำเนินการ

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

จากกรณีของโรงงานเคแอลได้มีการนำประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับผลที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายโรงงานขึ้นมาพิจารณา เช่น ด้านป่าไม้ ด้านคุณภาพอากาศ และด้านสภาพแวดล้อมของน้ำจืด การศึกษานี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อค้นหาสภาพที่เป็นอยู่และเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบที่สำคัญ โดยการพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการขยายโรงงานดังกล่าวสามารถสรุปเป็นแต่ละด้านได้ดังนี้

ด้านป่าไม้

- การลดลงของพื้นที่ป่าไม้
- การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและสภาพที่อยู่อาศัย
- การพัฒนาเกษตรเชิงเดี่ยวที่เกิดขึ้นหากพื้นที่ศึกษาบางส่วนมีพื้นที่ป่าลดลง
- การสูญเสียสิ่งมีชีวิตที่ช่วยจับยึดสารคาร์บอน
- การชะล้างพังทลายของดิน
- การรบกวนความสมดุลของธาตุอาหารในดินและอินทรีย์สารต่างๆ
- การรบกวนสมดุลของน้ำ

- การขาดแคลนน้ำประจำถิ่นและเกิดการแย่งชิงน้ำพื้น
- การทำลายสภาพทางโบราณคดีของพื้นที่

ด้านบรรยากาศ

- การเพิ่มขึ้นของมลพิษทางอากาศ เช่น ก๊าซที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- การสูญเสียโอโซนในชั้นบรรยากาศ
- ภาวะฝนกรด
- การเกิดฝุ่นและอนุภาคต่างๆ ในอากาศ
- มลพิษทางเสียง
- มลพิษทางกลิ่น

ด้านน้ำจืด

- การปล่อยน้ำเสียที่มีบีโอดี (BOD) ,ปริมาณสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ที่มีอนุภาคคลอรีนในโมเลกุล เป็นปริมาณมากลงในแม่น้ำ
- พื้นที่ที่ถูกถางเพื่อขยายโรงงานทำให้ที่อยู่อาศัยของปลาเกิดการเปลี่ยนแปลงจากการเพิ่มขึ้นของเศษไม้ที่ทับถมและการเปลี่ยนแปลงกระแสการไหลของแม่น้ำ รวมถึงจากการตกตะกอนของดินอย่างมากในแม่น้ำ
- น้ำเสียที่ปนเปื้อนสารเคมีจำพวกซัลเฟต ไดออกซิน หรือสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของคลอรีน ทำให้เกิดความเป็นพิษอย่างเฉียบพลันหรืออย่างเรื้อรังต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
- น้ำใต้ดิน น้ำอุปโภคและน้ำเพื่อการชลประทานเกิดการปนเปื้อน
- การฝังกลบขยะทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีและสารพิษ
- ปัญหาขยะทั่วไปและขยะอันตราย เช่น สารไดออกซิน เศษไม้ โคลนเลนต่างๆ (sludge)

ในแต่ละต้นของเยื่อกระดาษแห่งที่ผลิตขึ้น โรงงานเคแอลได้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำมากกว่า 25,000 ลิตร ซึ่งปริมาณของน้ำเสียคาดว่าจะสูงขึ้นเมื่อมีการขยายโรงงาน ในปัจจุบันน้ำเสียเหล่านี้ประกอบไปด้วยสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์รวมทั้งวัตถุซึ่งมีทั้งละลายน้ำได้และละลายน้ำไม่ได้ ซึ่งบางส่วนของวัตถุที่ละลายน้ำได้ถูกทิ้งในรูปของโคลนเลนอันเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิด

อนุภาคและสารแขวนลอยในแม่น้ำ ทำให้น้ำมีสภาพขุ่นและลดปริมาณแสงที่จะทะลุผ่านลงไปใต้น้ำ ส่งผลเสียทั้งต่อระบบของสิ่งมีชีวิตใต้น้ำและสภาพที่อยู่อาศัยของปลา

นอกจากนี้ น้ำเสียจากโรงงานยังประกอบไปด้วยสารที่มีอนุมูลของคลอรีนในโมเลกุลซึ่งส่งผลต่อการทำงานของแบคทีเรียและเกิดกระบวนการทางเคมี ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่สิ่งมีชีวิตใต้น้ำสามารถนำไปใช้ได้ลดลงและทำให้ค่าบีโอดีสูงขึ้น สารเหล่านี้รวมถึงสาร absorbable organic halogens ซึ่งจะถูกดูดซับโดยสารที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน เช่น ไดออกซิน และ ฟิวแรน (furans) รวมถึงสารอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออาหารในน้ำ โดยสารไดออกซินจะมีการเคลื่อนย้ายจากน้ำเข้าสู่เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตใต้น้ำและจะเข้าสู่วงจรห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศต่อไป ปัจจุบันทั้งหลายเหล่านี้รวมถึงผลกระทบที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อมจะมีมากขึ้นตามปริมาณการปล่อยของเสียที่มากขึ้นจากการขยายโรงงาน

ด้านเศรษฐกิจ-สังคม

- ปัญหาการเช่าที่ดินหรือกรรมสิทธิ์ในที่ดิน ความต้องการป่าไม้ของผู้อยู่อาศัย รูปแบบการถือครองที่ดินและรูปแบบการเกษตร
- การย้ายที่อยู่ของชาวบ้านเนื่องจากการทำประมงได้ไม่เพียงพอ
- โอกาสในการทำงานใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น
- อาจกระตุ้นเศรษฐกิจของท้องถิ่นและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

ชาวบ้านที่อยู่ในละแวกใกล้เคียงต่างเป็นห่วงกันว่า การขยายและก่อสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษดังกล่าวจะทำให้มีเสียงรบกวนและฝุ่นละอองจะถูกปล่อยสู่สภาพแวดล้อมในช่วงระยะสั้น ป่าไม้จะถูกทำลาย การก่อสร้างถนนและการจราจรในท้องถิ่นมีเพิ่มขึ้น แต่ถ้าโรงงานมีการปรับปรุงและติดตั้งระบบตัวกรองอากาศจะทำให้ก๊าซที่เกิดจากกระบวนการหลายชนิดถูกกำจัดลงได้

ในขณะที่ประชาชนในท้องถิ่นบางส่วนตื่นต้นกับโอกาสในการทำงานใหม่ๆ และการลงทุนเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานและโรงเรียนของท้องถิ่น แต่ชาวบ้านกลับเป็นห่วงในเรื่องเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะสูญเสียสภาพพื้นที่ดั้งเดิมและสูญเสียไม้พื้นเช่นเดียวกับปลาที่อาจลดลง

ขั้นต่อไป

การพิจารณาเกี่ยวกับกรณีการขยายโรงงานผลิตเยื่อกระดาษเคแอลจะมีการขยายความในขั้นตอนต่อไป โดยจะพิจารณาถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น