

บทที่ 1

บทนำ

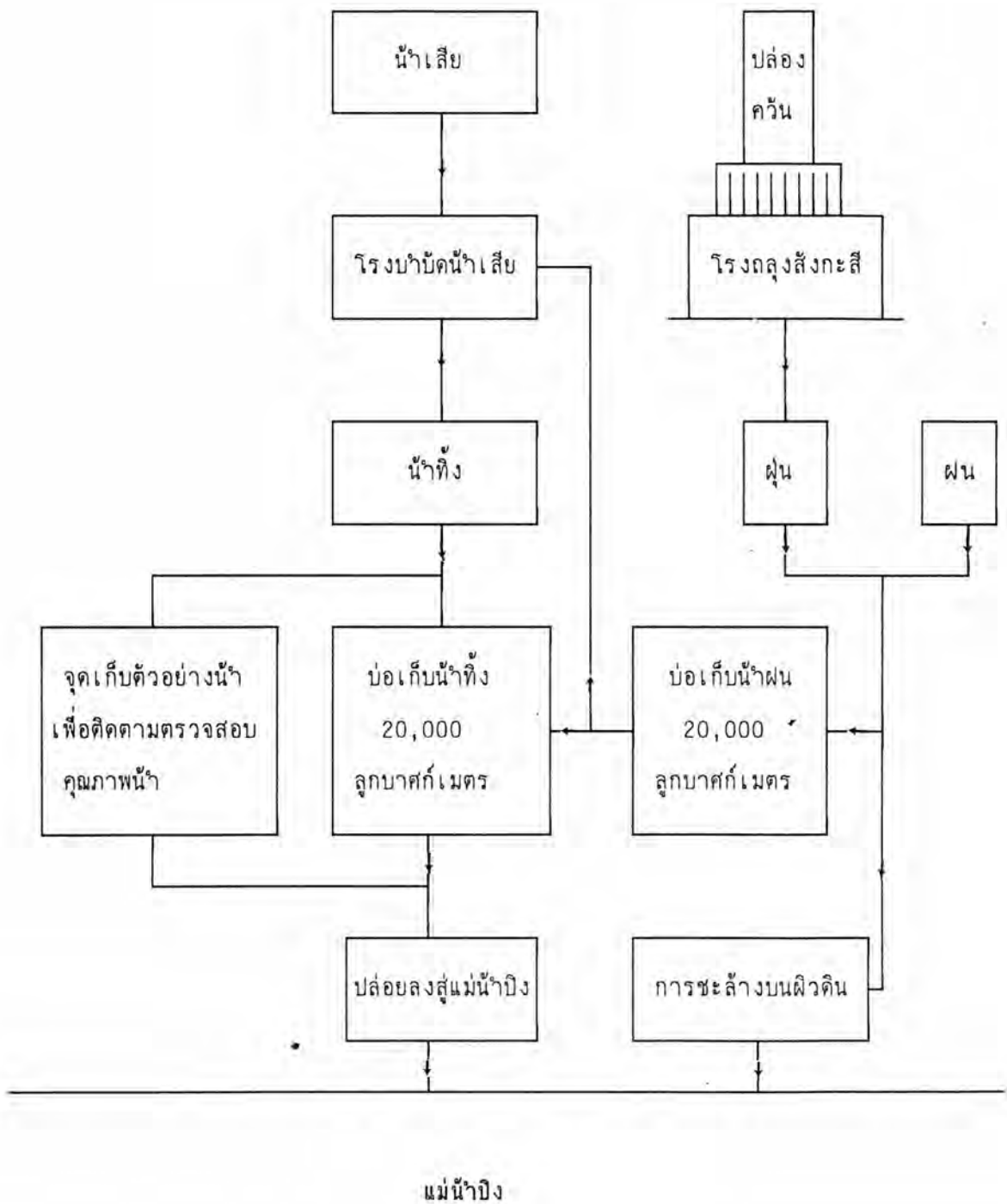
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 (2504-2509) จนถึงฉบับที่ 6 (2529-2534) ที่ผ่านมาเป็นการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิต การบริโภค การขนส่ง และเพื่อการส่งออกจึงมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ซึ่งก่อให้เกิดของเสียจำนวนมาก การทิ้งของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมย่อมเกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เสื่อมโทรมลง โลหะหนักเป็นของเสียพวกหนึ่งที่มีความเป็นพิษสูง ถ้าหากมีการสะสมในร่างกายปริมาณมาก ดังเช่นกรณีการเกิดโรค itai itai ในประเทศญี่ปุ่น (Nomiya, 1975) สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม (2534) ได้รายงานปริมาณกากตะกอนโลหะหนักที่เกิดจากอุตสาหกรรมทั่วประเทศพบว่าปริมาณกากตะกอนโลหะหนักที่เป็นของแข็งซึ่งเกิดจากอุตสาหกรรมในจังหวัดตากมีถึง 63,000 ตันต่อปีซึ่งมีมากที่สุดในเขตภาคเหนือดังรายละเอียดในภาคผนวก ก-6 ปริมาณกากตะกอนโลหะหนักที่เกิดจากอุตสาหกรรมในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีปริมาณ 850,933.5 ตันต่อปี โลหะหนักเหล่านี้ถ้าไม่ได้รับการกำจัดหรือกำจัดอย่างไม่มีประสิทธิภาพ อาจเกิดการแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมได้ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2529) ได้ประมาณการปล่อยโลหะหนักทางน้ำในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ สูงถึง 12 ตันต่อปีเมื่อโลหะหนักแพร่กระจายไปตามน้ำแล้วก็จะไปสะสมมากในบริเวณปากแม่น้ำและบางส่วนออกสู่ทะเลในที่สุด จากการศึกษาของทริคักดี บิยะกาญจน์ (2530) พบว่าปริมาณแคดเมียมในน้ำบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2527-2529 มีค่า 169.8 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 ของปริมาณแคดเมียมทั้งหมดที่ไหลลงสู่ทะเลจากปากแม่น้ำสายต่าง ๆ และปริมาณโลหะหนักรวมบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยามีค่า 4,943 ตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 46.9 ของปริมาณโลหะหนักทั้งหมดที่ไหลลงสู่ทะเล จึงเห็นได้ว่าแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำที่ถ่ายเทโลหะหนักลงสู่อ่าวไทยมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำสายอื่น ๆ ในประเทศไทย

แม่น้ำปิงเป็นต้นน้ำสาขาหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ที่เกิดจากเทือกเขาทางภาคเหนือของประเทศไทยไหลผ่านจังหวัดเชียงใหม่ ตาก กำแพงเพชร และบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ รวมเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา เมื่อปี พ.ศ. 2524 ได้มีการก่อสร้าง

โรงงานถลุงโลหะสังกะสีที่บ้านคลองห้วยทราย ตำบลหนองบัวใต้ อำเภอเมือง จังหวัดตาก ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแม่น้ำปิง ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 โรงงานเริ่มเดินเครื่องจักรทำการผลิตสังกะสีแท่งด้วยกำลังการผลิต 60,000 ตันต่อปี และในปี พ.ศ. 2534 ได้สร้างโรงถลุงแคดเมียมแล้วเสร็จและทำการผลิตโลหะแคดเมียมด้วยกำลังการผลิต 850 ตันต่อปี สินแร่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตคือซิงค์ซัลไฟด์และซิงค์คาร์บอเนตที่ขุดได้จากเหมืองแร่ในอำเภอแม่สอด จังหวัดตากซึ่งห่างออกไปทางทิศตะวันตก 85 กิโลเมตร และมีการขนส่งแร่โดยรถยนต์บรรทุกสู่โรงงานในปริมาณ 250,000 ตันต่อปี สินแร่ประกอบด้วยสังกะสี 23 % แคดเมียม 0.23-0.38 % อลูมิเนียม 1.20 % เหล็ก 4.30 % ซิลิกา (SiO_2) 37 % แคลเซียมออกไซด์ 2.80 - 4.20 % แมกนีเซียมออกไซด์ 1.32-2.65 % (Metric, 1985) นอกจากนี้ยังมีโลหะเจืออื่น ๆ อีก คือ ทองแดง ตะกั่ว นิกเกิล และเงินในปริมาณเล็กน้อย ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งประเด็นที่โลหะสังกะสีซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของสินแร่และแคดเมียมซึ่งเป็นส่วนประกอบรอง แต่มีความเป็นพิษสูง ในกรรมวิธีการผลิตจะทำการถลุงโลหะด้วยกระบวนการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า (electrolytic process) ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำในการละลายวัตถุดิบและสารต่าง ๆ เป็นจำนวนมากจึงก่อให้เกิดน้ำเสียในปริมาณมากด้วย น้ำเสียที่เกิดขึ้นถูกส่งผ่านเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน และเก็บในบ่อพักน้ำขั้นต้นสุดท้ายขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร แล้วระบายน้ำทิ้งบางส่วนลงสู่แม่น้ำปิงต่อไป น้ำทิ้งจากโรงงานจะมีโลหะแคดเมียมและสังกะสีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญกว่าโลหะหนักอื่น ๆ นอกจากนี้ฝุ่น (dust) ของแคดเมียมและสังกะสีจากโรงถลุงและโรงหลอมที่ไม่ถูกดักด้วยระบบกำจัดจะฟุ้งกระจายจากปล่องควัน จากลานกองแร่ หรือจากพื้นดินบริเวณโรงงานจะถูกพัดพาไปตามกระแสลมไปตกลงบนพื้นดินบริเวณต่าง ๆ รอบ ๆ โรงงาน ในฤดูฝนน้ำฝนก็จะชะล้างโลหะหนักเหล่านี้ไหลลงสู่ที่ลุ่มและแม่น้ำปิง ตามลำดับ ดังแสดงด้วยแผนภาพรูปที่ 1 แม่น้ำปิงจึงเป็นแหล่งรองรับสารมลพิษพวกโลหะแคดเมียมและสังกะสีทั้งทางตรงและทางอ้อมจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณลุ่มน้ำปิง โลหะหนักบางส่วนจะแพร่กระจายไปตามลำน้ำบางส่วนจะตกตะกอนสะสมในตะกอนและบางส่วนเข้าสู่ระบบสายใยอาหารสะสมในสิ่งมีชีวิต ผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ตามห่วงโซ่อาหาร (food chains) ด้วยปริมาณที่สูงขึ้นในผู้บริโภคลำดับ สุดท้ายคือมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น

การวิจัยการปนเปื้อนและการสะสมของโลหะหนักในประเทศไทยที่ผ่านมาได้มีการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล เนื่องจากเป็นแหล่งที่พบโลหะหนักมาก ส่วนการศึกษาวิจัยในบริเวณแหล่งกำเนิดยังคงขาดข้อมูลอยู่มากจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาเพื่อหาข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจากโลหะหนักก่อนที่จะเกิดผลกระทบต่อมนุษย์ได้ทัน่วงทีและให้สอดคล้องกับ



รูปที่ 1 แผนภาพการกระจายของโลหะหนักจากโรงงานถลุงสังกะสี จังหวัดตากลงสู่แม่น้ำปิง
ดัดแปลงจาก Metric (1985) และ Tesco (1992)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (2535-2539) ทางด้านสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการกระจายของโลหะแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ และในตะกอนของแม่น้ำปิงตอนล่าง
2. เพื่อศึกษาการสะสมของโลหะแคดเมียมและสังกะสีในหอยกาบ *Hyriopsis myersiana*
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสะสมของโลหะแคดเมียมและสังกะสีตามระดับความลึกของชั้นตะกอนในแม่น้ำปิงบริเวณพื้นที่จังหวัดตาก

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวอย่างที่นำมาศึกษาเก็บจากแม่น้ำปิงตอนล่าง ตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตากถึงบ้านปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์เป็นระยะทางตลอดลำน้ำ 272 กิโลเมตร 17 สถานี ระยะเวลา 1 ปี คือระหว่างเดือนมีนาคม 2535 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2536
2. ตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ทุกสถานี จะทำการวัดและบันทึก อุณหภูมิ pH DO ในภาคสนามและวัดค่าความกระด้างทั้งหมด การนำไฟฟ้าและปริมาณแคดเมียม สังกะสีในห้องปฏิบัติการ
3. ตัวอย่างตะกอนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
 - ตะกอนผิวดิน เก็บในบริเวณสถานีที่ 1-17 จำนวน 2 ครั้งคือเดือนพฤษภาคม และเดือนธันวาคม 2536 โดยใช้เครื่องเก็บตะกอนแบบ grab sampler
 - ตะกอนตามระดับความลึก เก็บในบริเวณพื้นที่จังหวัดตากสถานีที่ 4, 6, 8 และ 10 ในช่วงน้ำน้อยคือเดือนมิถุนายน 2536 โดยใช้ corer ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว
4. ตัวอย่างตะกอนผิวดินจะทำการวัด ความชื้น เนื้อดิน pH ปริมาณสารอินทรีย์ และปริมาณโลหะแคดเมียม สังกะสี สำหรับตะกอนตามความลึกจะศึกษาปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีเท่านั้น
5. ตัวอย่างสัตว์น้ำที่ศึกษาเป็นหอยกาบ *Hyriopsis myersiana* ซึ่งเก็บจากสถานีในพื้นที่จังหวัดตากเช่นเดียวกับตะกอนตามความลึกโดยทำการวัดขนาดความกว้าง และความยาวของกาบหอย ซึ่งน้ำหนักตัว ปริมาณความชื้นในเนื้อหอย ปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสี
6. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดจากโลหะแคดเมียมและสังกะสีในตัวอย่างน้ำ ตะกอนและหอยกาบกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำการศึกษิตตามสถานี ในแต่ละ

เดือนและเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียม สังกะสี ในน้ำและหอยกาบ กับมาตรฐานแหล่งน้ำ และมาตรฐานอาหาร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยนี้จะทำให้ทราบถึงสถานะการณ์การปนเปื้อนของโลหะแคดเมียมและสังกะสี ในน้ำ ตะกอนและหอยกาบในบริเวณแม่น้ำปิง เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำน้ำ สัตว์น้ำจากบริเวณดังกล่าวมาใช้อุปโภคหรือบริโภค อีกทั้งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดหรือพิจารณาตั้งโรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งการจัดระบบบำบัดน้ำเสียในเขตพื้นที่จังหวัดตาก กำแพงเพชร และนครสวรรค์ในอนาคตได้



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย