

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการพัฒนาประเทศ การขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมทั้งขนาดใหญ่และขนาดย่อม รวมทั้งทางด้านการเกษตรกรรม เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การใช้สารเคมี ที่มีส่วนผสมของโลหะหนัก และการปล่อยของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีค่าความสกปรกสูงและมีการปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำทิ้งนั้น โดยที่ผลจากกระบวนการผลิตเหล่านี้จะก่อให้เกิดมลพิษและเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศ และมีการแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำ เกิดการปนเปื้อนสารอันตรายของโลหะหนัก อาทิเช่น แคดเมียม ทองแดง สังกะสี โครเมียม ไซยาไนต์ และตะกั่ว เป็นต้น เมื่อโลหะหนักแพร่ลงสู่แหล่งน้ำจะไม่มีสารสลายตัวไป แต่จะถูกดูดซับเข้าไปสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และในตะกอน ดินใต้น้ำ โดยอยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษชั่วคราว ดังนั้นเมื่อมีการตรวจวัดโลหะหนักในน้ำจึงพบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตราย แต่ที่จริงแล้วยังมีปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำนั้นมากกว่าที่ตรวจพบหลายร้อยเท่า โดยเฉพาะโลหะหนักที่ดูดซับไว้สามารถก่อให้เกิดอันตรายทันทีเมื่อสภาพทางกายภาพหรือเคมีเปลี่ยนแปลงไป (มนูดี, 2532) และตะกอนดินใต้น้ำเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งสะสมของสารต่าง ๆ ที่เกิดจากการทับถมของซากอินทรีย์วัตถุ และอนินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่เป็นแหล่งอาหารของสัตว์หน้าดิน เช่น หอย และตัวอ่อนแมลงน้ำ ดังนั้นมลสารต่าง ๆ ที่ตกค้าง ในตะกอน ดินใต้น้ำจะมีความเข้มข้นสูงกว่าในน้ำ โดยเฉพาะโลหะหนักที่สามารถตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้เป็นระยะเวลาาน (อุไรวรรณ และคณะ, 2542) อีกทั้งยังสามารถถ่ายทอดและเพิ่มปริมาณขึ้นตามห่วงโซ่อาหารตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้บริโภคขั้นที่ 1 จนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้ายในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งโลหะหนักเหล่านั้นอาจเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและมนุษย์ได้ ทั้งในด้านพิษเฉียบพลันและพิษรองเฉียบพลัน (พัชรา, 2531) แม้จะมีมาตรการในการควบคุมคุณภาพน้ำโดยให้มีการบำบัดน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำแต่พบว่ายังมีการหลีกเลี่ยง ในการจัดการ น้ำเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน อีกทั้งประสิทธิภาพในการบำบัด น้ำเสียยังไม่ดีพอ จึงทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ มีการปนเปื้อนของโลหะหนักจำนวนมากในระบบนิเวศทางน้ำ

การศึกษาผลกระทบของโลหะหนักที่มีต่อสิ่งมีชีวิตทางน้ำส่วนใหญ่จะนิยมศึกษาทางด้านกายภาพและเคมี เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก ให้ค่าเป็นตัวเลข แต่วิธีการนี้ยังมีข้อจำกัดคือไม่

สามารถบอกผลกระทบที่เกิดจากการตกค้างของสารพิษต่อระบบนิเวศทางน้ำได้ชัดเจน จึงมีการพัฒนาใช้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำมาร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งทางกายภาพและเคมีด้วย (Depledge and Fossi, 1994 อ้างใน นฤมล, 2542; ชุติมาศ, 2548) หนอนรึ้นน้ำจืด (*Chironomus* sp.) และหอยน้ำจืด (*Filopaludina (Siamopaludina) martensi martensi*) เป็นสิ่งมีชีวิตที่นิยมใช้ในการติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศทางน้ำ เนื่องจากหนอน รึ้นน้ำจืด มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการ (Taylor et al., 1993) เพราะมีขนาดเล็ก วงจรชีวิตสั้น และเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำทั่วไป (รจนา, 2541) สามารถเลี้ยงและเพิ่มปริมาณได้ในห้องปฏิบัติการ (McCahon and Pascoe, 1988) วัตถุประสงค์ของการตอบสนองของสารพิษ มีความสำคัญต่อระบบห่วงโซ่อาหาร โดยเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลา นอกจากนี้ยังช่วยฟื้นฟูสภาพแหล่งน้ำ โดยย่อยสลายเศษซากอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในตะกอนดินใต้น้ำได้ด้วย (สำรวย, 2532) สำหรับหอยน้ำจืด (*Filopaludina (Siamopaludina) martensi martensi*) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในตะกอน ดินใต้น้ำ พบและแพร่กระจายได้ทั่วไป มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี และเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญต่อระบบห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ด้วย

จากปัญหาการปนเปื้อนของโลก หน้าที่ที่มีต่อระบบนิเวศ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมดังกล่าวมาแล้ว จึงมีการศึกษานิวศพิษวิทยาและการติดตามทางชีวภาพของตะกอนดินใต้น้ำที่ปนเปื้อน โครเมียมและแคดเมียมที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินความเสี่ยงและการจัดการมลพิษสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อบุคลากรหรือนักวิจัยอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลกระทบทางนิเวศพิษวิทยาและการติดตามทางชีวภาพของตะกอนดินใต้น้ำที่ปนเปื้อน โครเมียม (Cr) และแคดเมียม (Cd) ที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด

### 1.2.1 เพื่อศึกษานิวศพิษวิทยาของ Cr และ Cd ต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด

โดยศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของ Cr และ Cd ในตะกอนดินใต้น้ำของสองพื้นที่ศึกษาและในสองฤดูกาลที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด โดยศึกษาปัจจัยเรื่องของ

(1) คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของคุณภาพน้ำผิวดินและตะกอนดินใต้น้ำต่อความเป็นพิษของ Cr และ Cd ที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด

(2) การปนเปื้อนของ Cr และ Cd ของน้ำผิวดินและตะกอนดินใต้น้ำ

1.2.2 ศึกษาตัวชี้วัดมลพิษสิ่งแวดล้อม (Biomarker) ในการติดตามผลกระทบของตะกอนดินใต้น้ำที่ปนเปื้อน Cr และ Cd ที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด

โดยศึกษาปริมาณเอนไซม์ เมทิลโลไซโอนิน และปริมาณโปรตีนในหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืดหลังการได้รับ Cr และ Cd จากตะกอนดินใต้น้ำ

### 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

การศึกษานิเวศวิทยาและการติดตามทางชีวภาพของตะกอนดินใต้น้ำที่ปนเปื้อน Cr และ Cd ที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืดในครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินใต้น้ำและตัวอย่างน้ำผิวดินเพื่อศึกษาคูสมบัติทางกายภาพและเคมี ศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลัน ปริมาณเอนไซม์ เมทิล โลไซโอนิน และโปรตีนในหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืด โดยเก็บตัวอย่างจากภาคสนาม บริเวณห้วยโจด ตำบลกุดน้ำใส อำเภอหนอง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีประวัติการปนเปื้อน และเก็บตัวอย่างในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ และบริเวณน้ำตกตาดโตน จังหวัดชัยภูมิ โดยใช้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่ปนเปื้อน ทำการเก็บโดยแบ่งเป็น 2 ฤดูกาล คือ ฤดูที่มีน้ำมากในช่วงเดือนกันยายน 2553 และฤดูที่มีน้ำน้อยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2554

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการปนเปื้อนของ Cr และ Cd ต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำ สำหรับใช้เป็นดัชนีเตือนภัยทางมลพิษสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศทางน้ำได้

1.4.2 ทราบถึงผลกระทบทางชีวภาพของ ตะกอนดินใต้น้ำที่ปนเปื้อน Cr และ Cd ที่มีต่อหอยน้ำจืดและหนอนรึ้นน้ำจืดได้

1.4.3 ทราบถึงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของคุณภาพน้ำผิวดินและตะกอนดิน ใต้น้ำที่มีต่อการปนเปื้อนและผลกระทบของ โครเมียมและแคดเมียมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำได้

1.4.4 ทราบถึงความเป็นไปได้ในการนำสัตว์หน้าดินมาใช้ในการติดตามการปนเปื้อนและประเมินความเสี่ยงของโครเมียมและแคดเมียมในตะกอนดินต่อน้ำที่มีต่อระบบนิเวศทางน้ำได้

1.4.5 เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการและหาแนวทางในการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำต่อไป