

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมล้อมรอบตัวเราได้เสื่อมคุณภาพลงมาก โดยมีสาเหตุหลักมาจากการของมนุษย์รวมถึงการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำความรู้ใหม่ๆมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โดยไม่คำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติซึ่งในการเพิ่มผลผลิตย่อมจะก่อให้เกิดของเสียขึ้น และของเสียบางส่วนก็ได้รับรายลงสู่แหล่งน้ำ การกระทำการดังกล่าวมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเน่าเสียของแหล่งน้ำ การตกค้างของโลหะหนักที่เกินมาตรฐานกำหนด (ศิริพร พลสินธ์, 2545: 201 อ้างถึงใน จิราพร เพียงจำรัส และ พนอม แก้วนพรัตน์, 2548) และจากแนวโน้มการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทยทำให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในน้ำได้ แคดเมียมเป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งที่สามารถเกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่างๆใน ชุมชน การทำการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น โรงงานทำแบตเตอรี่ โรงงานเคลือบผิวหรือชุบโลหะ โรงงานอุตสาหกรรมทำเม็ดสี โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก เป็นต้น (ไนตรี สุทธิชัยต์, 2531) เมื่อเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตามการปนเปื้อนโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมอาจจะไม่มีการส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตนั้นๆแบบเฉียบพลัน แต่ก็อาจจะสะสมหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการต่างๆ ในร่างกายสิ่งมีชีวิตจนทำให้เกิดเป็นพิษเรื้อรัง :

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ใช้แคดเมียมในการกระบวนการผลิตมีหลายแนวทางในการกำจัดแคดเมียมจากน้ำทิ้งเพื่อลดการปนเปื้อนแคดเมียมในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น การใช้สารเคมี หรือการช่วยตกตะกอน (Chemical Precipitation) การแลกเปลี่ยนอิオン (Ion-Exchange) กระบวนการใช้แผ่นเยื่อกรอง (Membrane Processes) และการดูดซับ (Adsorption) โดยแต่ละวิธีมีข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการใหม่ที่สะดวกและมีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมในน้ำ กระบวนการบำบัดที่มีพื้นฐานจากสิ่งมีชีวิตก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ปลอดภัย ง่ายต่อการใช้งาน หลักเลี้ยงสารเคมี ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้ในครัวเรือน เพื่อความปลอดภัยในการอุปโภค บริโภคของประชาชน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเลือกศึกษาความสามารถในการกำจัดแคดเมียมโดยกระบวนการดูดซับซึ่งใช้วัสดุเหลือใช้และหาได้ง่ายในห้องถัง โดยผู้วิจัยเลือกใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้ง ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ แคดเมียมคาร์บอนเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) สามารถใช้เป็นสารตกตะกอนในการบำบัดโลหะหนักได้ เนื่องจากแคดเมียมคาร์บอนเนตสามารถจับโลหะหนักในรูปโลหะหนัก คาร์บอนเนตได้อย่างแข็งแรง และเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน องค์ประกอบหลักในเปลือกกุ้งนอกจากจะมีแคดเมียมคาร์บอนเนตแล้วยังมีไคตินเป็นองค์ประกอบร่วมด้วย ซึ่งไคตินเป็นสารโพลิเมอร์ธรรมชาติ

และเป็นตัวดูดซับทางชีวภาพ (Biosorbent) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดโลหะหนักได้ (ศิริชื่น ตะนุสา, 2543)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาวในการดูดซึมแอดเมียนที่ละลายน้ำ

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซึมแอดเมียนที่ละลายน้ำของเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาว

## 1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

### 1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 เปลือกไข่ไก่

1.3.1.2 เปลือกถุงขาว

### 1.3.2 การดำเนินการวิจัย

1.3.2.1 ศึกษาเอกสารและเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย

1.3.2.2 สำรวจแหล่งพื้นที่และวัตถุดินที่เลือกมาทำการวิจัย

1.3.2.3 วางแผนในการทำ

1.3.2.4 การเตรียมตัวดูดซับทั้ง 2 ชนิด โดยใช้กรด HCl ในการกระตุ้น ดังนี้

1. นำเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาวมาล้างและนำมารีดให้เดือดแล้วแช่ในสารละลายน้ำ 10% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดหลายครั้ง (ศิริชื่น ตะนุสา, 2543)

2. นำเปลือกไข่ไก่ และเปลือกถุงขาว ไปอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส แล้วบดให้ละเอียด จากนั้นทำการดีบยาน้ำเปล่าโดยแช่ด้วยกรดเกลือ 5% (HCl) 1 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำสะอาด จนค่า pH ของน้ำมีค่าสูงกว่า 7 นำมาอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง (ศิริชื่น ตะนุสา, 2543)

1.3.2.5 การเตรียมน้ำปนเปื้อนแอดเมียน ตามความเข้มข้นที่ต้องการ

1.3.2.6 ทำการศึกษาเบื้องต้น

1. นำเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาว ปริมาณ 0.2 กรัม เติมลงในน้ำแอดเมียนปนเปื้อนเข้มข้น 1 mg/L ปริมาตร 100 ml ในขวดรูปทรงพู่ขนาด 250 ml

2. เผย่าด้วยเครื่องเผย ด้วยเวลาที่แตกต่างกัน

3. แยกน้ำใส่ด้วยเครื่องหมุนไฟฟ้า

4. วิเคราะห์ปริมาณแอดเมียนที่เหลืออยู่ในน้ำ พร้อมเขียนกราฟความสัมพันธ์

#### 1.3.2.7 การศึกษาไอโซเทอร์มการดูดซับแอดเมียน

1. ชั่งเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว ปริมาณ 0.1, 0.2, 0.5 ตามลำดับ เติมลงในน้ำที่ป่นเปื้อนแอดเมียน

2. เขย่าด้วยเครื่องเขย่าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วแยกน้ำใส่ออกรดโดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ง วิเคราะห์ปริมาณแอดเมียนที่เหลือแล้วเขียนกราฟความสัมพันธ์

1.3.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล การหาปริมาณแอดเมียนด้วยเครื่อง Flam Atomic Absorption Spectrophotometer (FAAS)

1.3.2.9 สรุปและยกประยุผลการวิเคราะห์ค่าของการกำจัดแอดเมียนในน้ำเสียสังเคราะห์

1.3.3.10 รวบรวมเอกสาร และสรุปผลการวิเคราะห์ค่าของการกำจัดแอดเมียนในน้ำเสียสังเคราะห์

#### 1.3.3.11 ขั้นทำรายการ

### 1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างได้อย่างหนึ่ง เช่น ความสามารถของเปลือกไข่ไก่ และเปลือกกุ้งในการดูดซึมแอดเมียน

2. เปลือกไข่ (Egg Shell) หมายถึง ส่วนที่เป็นของแข็งที่หุ้มส่วนที่เป็นของเหลวของไข่

3. เปลือกกุ้งขาว (Crustaceans Shell) หมายถึง เปลือกที่หุ้มตัวกุ้ง

4. แอดเมียนที่ละลายในน้ำ หมายถึง การละลายสารละลายแอดเมียนที่เตรียมขึ้นจากห้องปฏิบัติการ มีความเข้มข้น 10, 20, และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

### 1.5 ตัวแปร แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวแปรอิสระ: ปริมาณแอดเมียนที่ละลายในน้ำ

2. ตัวแปรตาม: การดูดซับแอดเมียนโดยเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว

3. ตัวแปรควบคุม: อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ระดับน้ำ ระยะเวลา

### 1.6 สมมติฐาน

เปลือกไข่ไก่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแอดเมียนได้ดีกว่าเปลือกกุ้งขาว

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกไข่ไก่และเปลือกหุ้งข้าวมาใช้ประโยชน์ได้
2. ทราบความสามารถและประสิทธิภาพในการใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกหุ้งข้าวในการดูดซึมแอดเมิร์นที่ละลายน้ำ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

## 1.8 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่เดือนตุลาคมปี 2550 ถึงเดือนมีนาคม ปี 2551

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปี 2550			ปี 2551		
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค
ศึกษาเอกสารและเก็บข้อมูล	↔	↔				
แผนการดำเนินงาน	↔	↔				
เสนอแบบโครงการ	↔	↔				
ตรวจเอกสาร		↔	↔			
การดำเนินการวิจัย		↔	↔	→		
การวิเคราะห์ผลการทดลอง		↔	↔	→		
สรุปผลและอภิปราย				↔	↔	
จัดทำรูปเล่มรายงาน					↔	↔

สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

1. สถานที่เก็บตัวอย่างเปลือกหุ้ง

ແພີລາ 11 ອ.ເມືອງ ຈ.ສັງຂາ

2. สถานที่เก็บตัวอย่างเปลือกไข่ไก่

ສາມາຄນພັນຮູ້ໄນ້ປະດັບສັງຂາ (ດັນຊັ້ນມົກລ ຊອຍ 19) ຕໍາບລນ່ອຍາງ ຂໍາກອມເມືອງ  
ຈັງວັດສັງຂາ

3. สถานที่ทำการทดลองและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ສູນບໍລິຫານສາດຣ ມາຮວຍລ້ຽງຮາງກັງສັງຂາ