

บทที่ 1

บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปรอทเป็นโลหะสีเงิน มีสภาพเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง มีจุดเดือดที่ 357°ซ ในธรรมชาติส่วนใหญ่พบอยู่ในรูปสินแร่ซินนาบาร์ (Mercuric sulphide, Hg S) สามารถระเหิดได้ด้วยความดันบรรยากาศ และที่อุณหภูมิ 500°ซ มีความดันไอสูงได้ถึง 1 บรรยากาศ

สารประกอบของปรอทแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ ปรอทอนินทรีย์ (Inorganic mercury) และปรอทอินทรีย์ (Organic mercury) ซึ่งปรอทอนินทรีย์นั้นจะอยู่ในรูปที่มี mercurous ion ( $Hg^+$ ) หรือ mercuric ion ( $Hg^{++}$ ) เป็นองค์ประกอบ ส่วนปรอทอินทรีย์จะอยู่ในรูปของสารประกอบที่มีคาร์บอนอะตอมที่ถูกยึดเหนี่ยวล้อมรอบด้วยอะตอมของปรอทโดยพันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) นอกจากนี้ปรอทอินทรีย์ยังแบ่งเป็น 2 ประเภทย่อยได้อีกคือ สารปรอทเอริล (Aryl mercury) และสารปรอทอัลคิล (Alkyl mercury) ซึ่งสารปรอทอัลคิลนี้มีผลในด้านความเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมากกว่าสารปรอทเอริลและปรอทอนินทรีย์

มนุษย์เริ่มมีการใช้สินแร่ปรอทซินนาบาร์เป็นสีย้อมตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ และมีการใช้สารประกอบปรอทในวงการแพทย์อาหรับและกรีก ก่อนคริสต์วรรษที่ 4 ส่วนสมบัติความเป็นพิษของสารประกอบปรอททราบกันมานานแล้วโดยมักจะใช้ในการฆาตกรรม ทำลายสิ่งมีชีวิต

อย่างไรก็ตาม ในระยะหลังความเป็นพิษของสารประกอบปรอทได้เกิดขึ้นมาก และได้ก่อให้เกิดความหายนะอย่างมากมาย มลภาวะร้ายแรงของปรอทเกิดขึ้นในปี 1950 ที่อ่าวมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น มีผู้ได้รับพิษจากเมธิลเมอร์คิวรี (Methylmercury) ซึ่งสะสมอยู่ในอาหารทะเลซึ่งมีปริมาณสูงถึง 27-102 ppm (น้ำหนักแห้ง) รวมผู้ได้รับพิษในครั้งนี้อยู่ 111 คน และในปี 1964-1965 มีเหตุการณ์คล้ายกันเกิดขึ้นอีกที่นิคาตะ ประเทศญี่ปุ่นเช่นกัน

มีผู้ได้รับพิษปรอทจากอาหารทะเลที่มีเมธิลเมอควิรัลสะสม 26 คน ทั้งนี้เหตุการณ์ทั้งสองแห่งเกิดขึ้นเนื่องจากแหล่งน้ำเกิดมลภาวะจากน้ำทิ้งของโรงงานสารเคมี

ในปี 1967 มีการประกาศห้ามทำการประมงในทะเลสาบ 40 แห่ง และแม่น้ำหลายสายในสวีเดน เมื่อพบว่าปลาในบริเวณดังกล่าวมีปรอทมากกว่า 1 ppm และในทำนองเดียวกันได้มีการห้ามทำการประมงในทะเลสาบหลายแห่งและแม่น้ำหลายสายในอเมริกาเหนือ เมื่อพบว่าปลา มีปรอทมากกว่า 0.5 ppm ซึ่งมลภาวะที่เกิดขึ้นนี้เนื่องจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมเช่นกัน

การใช้ประโยชน์ที่ไม่ถูกต้องของปรอทในการเกษตร ก่อให้เกิดภาวะที่เป็นพิษได้ ในปี 1956 และ 1960 มีผู้ได้รับพิษจากปรอทหลายร้อยคนในอิรัก เนื่องจากบริเวณขุมขมบ่งที่ท่าจากเมล็ดข้าวที่ปนเปื้อนปรอทจากยาฆ่าเชื้อรา และมีเหตุการณ์คล้ายกันเกิดขึ้นอีกที่กัวเตมาลา และปากีสถาน ในปี 1970 มีเด็ก 3 คน ในนิวเม็กซิโก สหรัฐอเมริกา ก็ได้รับสารพิษจากการบริโภคเนื้อหมูที่มีปรอทสะสมอยู่

ในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเฉพาะเขตอุตสาหกรรมพระประแดงซึ่งเป็นบริเวณที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ทั้งยังเป็นบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งเป็นแหล่งรวมและรองรับของเสียที่ได้รับตลอดลำน้ำก่อนออกสู่ทะเล อาจมีผลทำให้ปริมาณปรอทถูกเพิ่มให้มากขึ้นจากที่ผิดปกติในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และดินตะกอนในแหล่งน้ำจะเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดการสะสมตัวของปรอทได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะส่งผลอันเป็นจุดเริ่มต้นของอันตราย เนื่องจากบริเวณดินตะกอนเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตและสัตว์หน้าดิน (benthos) และสามารถสะสมกันต่อไปในลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหาร ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ได้ จึงควรที่จะมีการศึกษาวิจัยถึงปริมาณของปรอททั้งในดินตะกอนและสัตว์หน้าดิน เพื่อประโยชน์ในการที่จะใช้ข้อมูลกำหนดแนวทางป้องกันและควบคุมมลภาวะอันเนื่องมาจากปรอทต่อไป

## 1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาปริมาณสารปรอทรวมในตัวอย่างดินตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง
2. เพื่อหาปริมาณและชนิดของสารปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างดินตะกอนดังกล่าว

3. เพื่อศึกษาการสะสมของสารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในหอยกะพง จากปากแม่น้ำเจ้าพระยาและจังหวัดระยอง

4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ใน ดินตะกอน ณ สถานีเก็บตัวอย่างต่าง ๆ ตลอดระยะเวลา 1 ปี

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวอย่างดินตะกอนที่นำมาวิเคราะห์เก็บจากบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง เขตอุตสาหกรรมพระประแดง และตัวอย่างหอยกะพง (Horse Mussel : *Musculus senhousia*, Benson 1842) เก็บจากบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและจังหวัดระยอง

2. การเก็บตัวอย่างดินตะกอน จะทำการเก็บในช่วง 3 เดือนต่อครั้ง ตลอดระยะเวลา 1 ปี โดยทำการเก็บในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ส่วนตัวอย่างหอยกะพง ทำการเก็บ 2 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม และธันวาคม

3. แบ่งสถานีเก็บตัวอย่างดินตะกอนทั้งหมด 10 แห่ง โดยแต่ละแห่งจะทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุดคือ ฝั่งธนบุรี กลางแม่น้ำ และฝั่งกรุงเทพฯ

4. ทุกจุดที่เก็บตัวอย่างดินตะกอนจะมีการวัดค่า DO, pH, อุณหภูมิ และอัตราการไหลของน้ำ

5. ทุกตัวอย่างของดินตะกอนจะมีการสังเกตองค์ประกอบของเนื้อดิน และตากให้แห้ง (air dry) แล้วทำการบดละเอียดเก็บไว้ทำการวิเคราะห์

6. หาความชื้น (moisture) ของดินตะกอน โดยการอบที่อุณหภูมิ 105 °C จนน้ำหนักคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

7. ทำการวิเคราะห์หาปริมาณของสารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ โดยใช้ Flameless Atomic Absorption Spectrophotometer และ Gas-Liquid chromatographic Analyzer

8. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistic with Daizy

### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ทำให้ทราบปริมาณการแพร่กระจายของสารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ใน ดินตะกอน บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างตลอดระยะเวลา 1 ปี และทราบถึงปริมาณ

และชนิดของสารปรอทที่สะสมในหอยกะพง บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา และจังหวัดระยอง ซึ่งจากข้อมูลที่ได้จะเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานปริมาณสารปรอทในแหล่งน้ำของประเทศไทย และเป็นข้อมูลที่ใช้ช่วยในการป้องกัน แก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสารปรอทในประเทศไทย

### 1.5 การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะอนุกรรมการสำรวจน้ำเสียในอ่าวไทยตอนบน (2516) พบว่าในดินตะกอนของอ่าวไทยตอนบน วัดปริมาณปรอทได้ 19.4-49.3 ppm.

ทวีศักดิ์ (1974) รายงานว่าตรวจพบปรอทในดินตะกอนทางตอนบนของอ่าวไทย อยู่ในช่วงระหว่าง 17.9-49.3 ppm

ทวีศักดิ์ และคณะ (2520) ทำการวิเคราะห์ปรอทในดินตะกอนของอ่าวไทยตอนบน จากตัวอย่างที่เก็บ พ.ศ. 2516-2519 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทแต่ละปีมีค่า 3.8667, 0.0823 และ 0.0496 ppm ตามลำดับ ซึ่งปริมาณดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

AIT (1977) รายงานว่าในดินตะกอนจากปากแม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณปรอท 2,200 ppb

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และหน่วยงานอื่นที่สนับสนุนงานวิจัย (2520) รายงานว่าในน้ำน่าน้ำไทย มีปริมาณปรอทในดินตะกอนช่วงปี พ.ศ. 2516-2520 สูงสุด 2.4-23.4 ppm ต่ำสุด 0.01-0.27 ppm

Menasveta and Sawangwong (1977) รายงานว่าในกึ่งกำมกรามจากแม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณปรอทเฉลี่ย 0.07 ppm.

พิมล (2520) รายงานว่าปริมาณสารปรอทรวมในปลาน้ำจืดบางชนิดที่ได้มาจากแหล่งอุตสาหกรรมในประเทศไทยที่ใช้ปรอท ส่วนใหญ่มีระดับความเข้มข้นเฉลี่ย 0.2 ppm.

อ่าวไทย และคณะ (2521) รายงานว่าปริมาณปรอทในดินตะกอนจากอ่าวไทยตอนบน อยู่ในช่วงระหว่าง 0.1-0.13 ppm

Suckcharoen (1978) รายงานว่าปริมาณสารปรอทที่สะสมในผักกึ้งไทยในบริเวณ ใกล้โรงงานอาซาฮี อยู่ในช่วงระหว่าง 0.75-1.26 ppm และในบริเวณที่ควบคุม (คลองแถบบางเขน) มีปริมาณปรอทอยู่ในช่วง 0.01-0.17 และ 0.01-0.06 ppm และต่อมาพบว่าสารปรอทที่สะสมอยู่ในผักกึ้งคือเมธิลเมอควิวรี

อ่าวไทย และคณะ (2522) รายงานว่า ปริมาณปรอทในดินตะกอนจากอ่าวไทย ตอนบนในเดือน มกราคม มีนาคม และตุลาคม มีค่า 0.0-0.2, 0.0-0.07 และ 0.0-0.24 ppm ตามลำดับ และในปี 2523 ในเดือนมิถุนายน และกันยายน มีค่า 0.01-1.2 และ 0.0-0.12 ppm

Suckcharoen (1980) รายงานว่าพิษน้ำตัวอย่างที่เก็บมาจากบริเวณใกล้โรงงาน อาซาฮี มีปริมาณปรอทอยู่ในช่วง 0.33-7.4 ppm.

Suckcharoen and Lodenius (1980) รายงานว่าในตัวอย่างปลาบริเวณใกล้ โรงงานอาซาฮี มีปริมาณปรอท 0.10-1.38 ppm ซึ่งในบริเวณควบคุม (คลองแถบบางเขน) มี 0.01-0.30 ppm และในดินตะกอนมี 8.39-57.95 ppm ซึ่งในบริเวณควบคุมเดียวกัน มีค่าเฉลี่ย 0.03 ppm ส่วนในนกกินปลามีปริมาณปรอท 0.04-1.32 ppm และจากการ วิเคราะห์ปรอทจากดินตะกอนบริเวณดังกล่าวพบว่าปรอทจะยังไม่สะสมในดินตะกอนทันทีที่ แหล่งน้ำได้รับปรอท

Suckcharoen (1980) รายงานว่าปริมาณปรอทในกุ้งก้ามกรามซึ่งเก็บตัวอย่าง จากบริเวณโรงงานอาซาฮี โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานสารเคมี และบริเวณควบคุมที่ ไม่มีการอุตสาหกรรม พบปริมาณปรอท 0.08, 0.02, 0.02 และ 0.007 ppm ตามลำดับ

สุรพันธ์ (2523) รายงานว่าปริมาณปรอทในดินตะกอนบริเวณบ่อน้ำโรงงาน ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าในเขตอุตสาหกรรมพระประแดง อยู่ในช่วง 49.10-56.56 ppm. ส่วนบริเวณ ควบคุมที่ทำเรือคลองเตยมีปรอทอยู่ประมาณ 0.09 ppm.

พิธีกรรม (2524) วิเคราะห์หาปริมาณเมธิลเมอร์คิวรีในปลาทะเล 16 ตัวอย่าง โดยวิธีโครมาโตกราฟีด้วยหัววัดชนิดซีเลคตรอนแคปเจอร์ดีเทกเตอร์ พบเมธิลเมอร์คิวรีอยู่ในช่วง 10.74-90.29 ppb

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2524) รายงานว่าในอ่าวไทยตอนบนปริมาณปรอทในดินตะกอนมีค่า 0.01-0.14 ppm ในขณะที่ค่าเฉลี่ยปรอทในดินตะกอนโลกมีค่า 0.3 ppm

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2525) ทำการวัดหาปริมาณปรอทจากดินตะกอนในแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่พระสมุทรเจดีย์จนถึงสะพานพระรามหก โดยเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง เดือนมีนาคมและตุลาคม ซึ่งปริมาณปรอทจากสถานีเก็บตัวอย่างพระสมุทรเจดีย์จนถึงท่าเรือกรุงเทพฯ ได้ผลดังนี้

สถานี	เดือนมีนาคม(ppm)	เดือนตุลาคม(ppm)	ค่าเฉลี่ย(ppm)
1. พระสมุทรเจดีย์	0.101	0.099	0.10
2. โรงจักรพระนครใต้	0.098	0.087	0.10
3. อ.พระประแดง	0.120	0.130	0.13
4. วัดโยธินประดิษฐ์	0.087	0.091	0.09
5. ปากคลองพระโขนง	0.090	0.098	0.10
6. ท่าเรือกรุงเทพฯ	0.089	0.087	0.09