บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงจากประเทศเกษตรกรรมสู่ประเทศอุตสาหกรรม มีการสนับสนุนและส่งเสริมทางด้านอุตสาหกรรมอย่างมาก ส่งผลให้ผลผลิตทางด้านอุตสาหกรรมเพิ่มสูงจนได้ชื่อว่าเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณสูงขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ยังขาดการกำจัดที่ดี จึงก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะหนักชนิดต่างๆ เช่น ตะกั่ว แคดเมี่ยม ปรอท โครเมียม นิกเกิล เป็นต้น ส่วนมากโลหะหนักเหล่านี้ปะปนมากับกากของเสียจากกระบวนการผลิต ทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ องค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency,US.EPA) ได้จัดลำดับการจัดการของเสียเป็น 7 ระดับ เริ่มตั้งแต่การลดแหล่งกำเนิดของเสีย (Source Reduction) การหมุนเวียน (Recycle) การแยกของเสียและทำให้เข้มข้นขึ้น (Waste Seperation and Concentration) การแลกเปลี่ยนของเสีย (Waste Exchange) การนำพลังงานและวัสดุกลับคืนมาใช้ใหม่ (Energy and Material Recovery) การบำบัดของเสีย (Waste Treatment) และการทิ้งของเสีย (Disposal) เป็นอันดับสุดท้าย (Walton and Loos, 1992) การบำบัดที่ปลายท่อ (End of Pipe) ไม่สามารถใช้ได้อย่างได้ผล เพราะเมื่อปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมแล้วแก้ไขยาก และเสียค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงสมควรป้องกันก่อนที่จะมีการปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะบางชนิดมีมูลค่าสูง ถ้าทิ้งไปในรูปของกากของเสียจะเป็นการสูญเปล่าทางเศรษฐกิจ การนำกลับมาใช้ใหม่เป็นวิธีการที่จะรักษาสภาพแวดล้อมและใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดอย่างคุ้มค่า อุตสาหกรรมชุบโลหะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะชนิดต่างๆ เช่น โครเมียม นิกเกิล ทองแดงและสังกะสี ซึ่งปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งที่เกิดจากการทิ้งน้ำยาที่เสื่อมประสิทธิภาพ น้ำล้างผลิตภัณฑ์หรือน้ำล้างโรงงาน โดยเฉพาะโครเมียมที่ใช้ในการชุบโลหะเพื่อป้องกันสนิม เพิ่มความแข็งทนต่อการเสียดสีและเพื่อความสวยงาม ซึ่งมีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของอุตสาหกรรม โรงงานชุบโลหะที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมถึงเดือนมกราคม 2536 มีทั้งสิ้น 314 โรง โรงงานส่วนมากมีขนาดเล็ก มักประสบปัญหาของเงินทุน พื้นที่ บุคคลากร และความรู้ในการเดินระบบ ปัจจุบันโรงงานใช้การบำบัดโดยการตกตะกอนแล้วนำไปทิ้ง หรือใช้

บริการของศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรม พบว่าโรงงานส่วนมากมีขนาดเล็กอยู่ในห้องแถว ไม่มีพื้นที่สำหรับสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย และไม่ใช้บริการของศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรม มีการนำกากตะกอนไปทิ้งรวมกับขยะชุมชน นอกจากนี้ยังพบว่าโรงงานห้องแถวบางแห่งใช้วิธีระบายน้ำทิ้งสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะและลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติในที่สุด (Visvanathan, 1993) จากการศึกษาของ Srivapot (1985) พบว่าบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ตั้งแต่ปากน้ำจนถึงปากคลองเทเวศน์ มีปริมาณโครเมียมในน้ำและดินตะกอนเฉลี่ย 0.070 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 56.20 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ถึงแม้ว่าโครเมียมในน้ำจะต่ำกว่าข้อจำกัดสูงสุดของมาตรฐานแหล่งน้ำ ซึ่งกำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติก็ตาม แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมและโรงงานขนาดเล็กยังไม่ระงับการเทน้ำทิ้งลงท่อระบายน้ำ ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถแก้ไขได้ ถ้าโรงงานขนาดเล็กให้ความสนใจรักษาสภาวะแวดล้อมอย่างจริงจัง และเรียนรู้วิธีการกำจัด เพื่อลดต้นทุน โดยดึงเอาโครเมียมในน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ โดยผ่านเข้าเครื่องบำบัดแบบง่ายที่ไม่ต้องลงทุนมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการแยกโครเมียมจากน้ำเสียของโรงงานชุบโลหะ เพื่อนำกลับมาใช้ในกระบวนการชุบใหม่ ด้วยวิธีแลกเปลี่ยนประจุไอออนพร้อมทั้งหาเงื่อนไขที่เหมาะสม และประสิทธิภาพในการแยกโครเมียม

2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการแยกโครเมียมระหว่างการใช้แอนไอออนเรซิ่นอย่างเดียวและการใช้แอนไอออนเรซิ่นร่วมกับแคทไอออนเรซิ่น

3. นำผลการทดลองมาแยกโครเมียม จากน้ำทิ้งของโรงงานชุบโลหะให้อยู่ในมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม ด้วยแบบจำลองที่สร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการ

4. สร้างเครื่องต้นแบบสำหรับแยกโครเมียมจากน้ำทิ้งของโรงงานชุบโลหะขนาดเล็ก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการป้องกันการปนเปื้อนโลหะหนักต่อสิ่งแวดล้อม

2. ได้วิธีการนำโครเมียมกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) อันเป็นแนวทางในการพัฒนากรรมวิธีสำหรับโลหะหนักชนิดอื่นๆ ต่อไป

3. เป็นการประหยัดน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต เนื่องจากน้ำที่ผ่านกระบวนการแยกโครเมียมออกไปแล้ว เป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์ สามารถนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ได้

4. ได้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโรงงานขนาดเล็ก