



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ที่มาของปัญหา

สืบเนื่องจากได้มีการพบว่าคนงานของโรงงานถ่านไฟฉายแห่งหนึ่งได้เกิดแพ้พิษของแมงกานีสขึ้นในปี พ.ศ. 2507 ร่างกายเป็นอัมพาตไปตลอดชีวิตมีจำนวนถึง 41 รายต่อมาได้มีหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ทำโครงการศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดขึ้น เช่นโครงการเฝ้าระวังโรคอันเนื่องจากการประกอบอาชีพ "อันตรายจากแมงกานีส" ประจำปี พ.ศ. 2524 ของกองชีวอนามัย กรมอนามัย เป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาการสะสมโลหะหนักเพื่อเปรียบเทียบว่าส่วนใดของร่างกายที่สะสม อย่างมีสหสัมพันธ์กับปริมาณสารที่ร่างกายได้รับ ย่อมนำไปสู่การประเมินขีดจำกัดของปริมาณสารพิษที่ร่างกายของมนุษย์สามารถทนทานได้ ขีดจำกัดค่านี้น่าจะใช้เป็นดัชนีในการตรวจสอบสุขภาพอนามัยของผู้ที่จำเป็นต้องสัมผัสกับสารพิษอยู่เสมอ และเป็นมาตรการในการให้ความปลอดภัยแก่สุขภาพอนามัยของคนเหล่านั้นได้ตามสมควร หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2525 สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เริ่มมีโครงการศึกษามลพิษของโลหะหนัก ซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมถ่านไฟฉาย ผลการศึกษาได้บ่งชี้ชัดเจนพอสมควรว่า กลุ่มคนงานของโรงงานถ่านไฟฉายมีอุบัติการณ์เกิดพยาธิสภาพซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์กับมลพิษโดยมีอาการโลหิตจาง เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างผิดปกติ กล้ามเนื้ออ่อนแอ บางคนมีอาการเจ็บป่วยค่อนข้างสาหัส ต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล

ทางที่แมงกานีสจะเข้าไปสะสมในร่างกายมนุษย์นั้น ได้แก่ทางระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และทางผิวหนัง ซึ่งทางที่มีโอกาสมากที่สุดคือทางระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศภายในบริเวณโรงงานเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการวิจัยทางสุขภาพอนามัย โดยมีการออกแบบและวางแผนการดำเนินการที่รัดกุมให้ใกล้เคียงกับสภาพการทำงาน ในอันที่จะมีโอกาสได้รับปริมาณแมงกานีสเข้าสู่ร่างกายให้มากที่สุดตลอดจนถึงการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศที่เก็บมาก็ควรจะใช้วิธีการวิเคราะห์ต่างๆกัน เพื่อจะได้เปรียบเทียบหาข้อสรุป

วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บมานั้น ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีอะตอมมิกแอบсорบชันสเปกโตรโฟโตเมตรี เนื่องจากเป็นวิธีที่ได้ผลดีแต่มีข้อเสียคือจำเป็นต้องมีการเตรียมตัวอย่างโดยวิธีย่อยกระดาษกรอง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในส่วนของการเตรียมตัวอย่างนี้ ในการวิจัยครั้งนี้จึงจะทำการทดลองวิเคราะห์ทางเทคนิคนิวเคลียร์โดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ ซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่ประหยัดและรวดเร็วกว่า

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการหาปริมาณแมงกานีสในอากาศโดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-Ray Fluorescence Technique)

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์ปริมาณแมงกานีสในอากาศ ระหว่างเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์และวิธีอะตอมมิกแอบсорบชันสเปกโตรโฟโตเมตรี ทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับความถูกต้อง เชื่อถือได้ของวิธีการและค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้รวมทั้งความสะดวกรวดเร็วของแต่ละวิธี

1.2.3 เพื่อทดลองหาปริมาณแมงกานีสในอากาศในสถานที่ประกอบการซึ่งใช้แมงกานีสเป็นวัตถุดิบ โดยจะทดลองศึกษาในโรงงานถ่านไฟฉายแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดสมุทรปราการ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ทำการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศโดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-Ray Fluorescence Technique) ทั้งแบบ

1.3.1.1 Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis หรือเรียกย่อว่า EDX

1.3.1.2 Wavelength-Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis หรือเรียกย่อว่า WDX

1.3.2 ทำการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศโดยใช้

วิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปคโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry)

1.3.3 ทำการศึกษาหากระดาศกรองที่เหมาะสมสำหรับวิธีการวิเคราะห์แต่ละวิธีเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ

1.3.4 เก็บตัวอย่างอากาศเฉพาะภายในบริเวณโรงงานด้านโพลายที่เลือกศึกษา

#### 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1.4.1 การเตรียมงานขั้นต้น

1.4.1.1 รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแมงกานีส ตลอดจนวิธีวิเคราะห์และผลที่ได้จากงานวิจัยต่างๆ

1.4.1.2 จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เคมีภัณฑ์และอื่นๆที่จำเป็นจะต้องใช้สำหรับการวิจัย

##### 1.4.2 การวิจัยในห้องปฏิบัติการขั้นต้น

1.4.2.1 ทดลองเตรียมความเข้มข้นของแมงกานีส โดยให้มีความเข้มข้นต่างๆ กันบนกระดาศกรองแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการ

1.4.2.2 วิเคราะห์ตัวอย่างที่เตรียมขึ้นโดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ และวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปคโตรโฟโตเมตรี

##### 1.4.3 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

1.4.3.1 ออกเก็บตัวอย่างอากาศภายในบริเวณโรงงานด้านโพลาย โดยใช้กระดาศกรองชนิดที่เลือกไว้

1.4.3.2 ทำการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้อัตราการไหลของอากาศประมาณ 1.5 ลิตร ต่อนาทีโดยเก็บแบบติดกับบุคคล (Personal Sampling)

##### 1.4.4 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1.4.4.1 วิเคราะห์ตัวอย่างอากาศที่เก็บโดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์

1.4.4.2 วิเคราะห์ตัวอย่างอากาศที่เก็บโดยใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปคโตรโฟโตเมตรี

#### 1.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล

1.4.5.1 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์และวิธีอะตอมมิคแอบсорบชันสเปคโตรโฟโตเมตรี

1.4.5.2 ประเมินผลค่าความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศจากตัวอย่างที่เก็บเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ใช้สำหรับควบคุมสถานที่ประกอบการ

#### 1.4.6 สรุปผลที่ได้ หาข้อเสนอแนะ เขียนรายงาน

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1.5.1 ได้เงื่อนไขที่เหมาะสมในการใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศทั้งแบบ EDX และ WDX

1.5.2 ได้วิธีการวิเคราะห์แมงกานีสในอากาศซึ่งให้ความเชื่อถือได้ประหยัดและรวดเร็ว

1.5.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย และควบคุมสภาวะแวดล้อมโดยใช้วิธีวิเคราะห์ซึ่งง่ายกว่าวิธีที่ใช้กันตามปกติ

### 1.6 คำนิยามที่สำคัญ

#### 1.6.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (มก./ลบ.ม.)

เป็นหน่วยที่ใช้แสดงถึงความเข้มข้นของสารในอากาศโดยแสดงถึงน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของอากาศ

#### 1.6.2 การเก็บตัวอย่างแบบติดกับบุคคล (Personal Sampling)

หมายถึงวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้อุปกรณ์ การเก็บอากาศติดกับตัวบุคคลโดยที่ส่วนเก็บตัวอย่างจะอยู่ในระดับที่สามารถแทนลักษณะของการหายใจ ฉะนั้นตัวอย่างที่ได้จะใกล้เคียงกับฝุ่นของแมงกานีสที่ถูกสูดอุปกรณมีโอกาสูดหายใจเข้าไป

#### 1.6.3 ค่า ที แอล วี (TLV : Threshold Limit Values)

หมายถึงค่าของสารที่ยอมให้มีได้ในสถานประกอบการ ซึ่งค่านี้กำหนดขึ้นโดยเชื่อว่าคนงานทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดที่ได้สัมผัส (expose) กับสารเหล่านี้ติดต่อกันเป็นเวลานานตลอดช่วงระยะเวลาของการทำงานแล้ว จะไม่มีผลร้ายต่อ

ร่างกาย

#### 1.6.4 ค่า ซีลลิ่ง (Ceiling Values)

หมายถึงค่าของความเข้มข้นของสารที่ไม่ยอมให้เกินค่า ที แอล วี นี้  
ได้ไม่ว่าจะเป็นช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งของการทำงาน ในตารางค่าที แอล วี  
ของ ACGIH (1981) ค่าที่เป็นค่าซีลลิ่งจะมีเครื่องหมาย "C" กำกับอยู่ เช่น ของ  
แมงกานีส