บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลของการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มตามขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัญหาสิ่งแวดล้อมก็ได้เพิ่มมากขึ้น ปัญหามลพิษน้ำไม่ได้หยุดอยู่ที่ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี แต่ได้ขยายครอบคลุมไปถึงโลหะหนัก สารพิษ สารอันตราย อื่นๆ เนื่องมาจากการที่มีประเภทโรงงานตั้งเพิ่มขึ้นอันเป็นผลจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมลสารเหล่านี้ยากที่จะทำลาย (http://www.uba.co.th/)

จากการที่โรงงานอุตสาหกรรมมีมากมายหลายประเภท จึงเป็นไปไม่ได้ที่ลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม จะไม่เหมือนกันในทุกโรงงาน แม้กระทั่งในโรงงานประเภทเดียวกัน ลักษณะของน้ำเสีย ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานนั้นยังแตกต่างกัน และช่วงเวลาทำงานก็แตกต่างกัน บางโรงงานผลิต 8-12 ชั่วโมง บางโรงงานผลิต 24 ชั่วโมง โดยเฉพาะโรงงานที่มีผลิตภัณฑ์หลายอย่าง ลักษณะน้ำเสียในแต่ละเวลาก็จะแตกต่างกันมาก ทั้งอัตราการไหลและส่วนประกอบใน น้ำเสีย นั้น สามารถสรุปลักษณะน้ำเสียตามประเภทอุตสาหกรรมได้ดังตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ลักษณะ น้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม นั้นมีความหลากหลายสูงมาก

การนำของเสียจากอุตสาหกรรมกลับมาใช้ให้นั้นกำลังเป็นประเด็นที่นักวิจัยเกือบทุกแขนงให้ความสนใจในการศึกษาเพราะของเสียที่เกิดจากกระบวนการนั้นเป็นของเสียที่ก่อให้เกิดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมและต้องใช้งบประมาณมากในการทำลายทิ้งประกอบกับปัจจุบันอุตสาหกรรมการชุบอลูมิเนียมได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและของเสียที่เกิดขึ้นนั้นก็มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบที่สูง ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเครื่องสำอางได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องแต่จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบว่ามีการค้นคว้าและทดลองเพื่อหาและนำกลับวัตถุดิบจากอุตสาหกรรมดังกล่าวมาใช้ โดยผู้วิจัยได้มีการทดสอบวัตถุดิบนี้โดยเบื้องต้นแล้วพบว่ามีศักยภาพที่จะนำมาใช้งานได้จริงโดยผ่านกระบวนการวิจัยที่ถูกต้องตามแบบแผน แต่มีงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านได้ทำการค้นคว้าเรื่องการนำกลับวัตถุดิบจากอุตสาหกรรมมาใช้ดัง เช่น M. J. Ribeiro และคณะ ยังได้ได้ทำการศึกษาการสังเคราะห์มัลไลท์จากดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการชุบอลูมิเนียมด้วยไฟฟ้า (Anodizing) พบว่าดินตะกอนจากอุตสาหกรรมเมื่อนำมาผ่านการเผา ที่อุณหภูมิ 1400°C ด้วยเตาไฟฟ้า นำไปผสมกับซิลิก้าที่สังเคราะห์ได้จากแกลบที่ได้จากการเตรียมด้วยการเผาในบรรยากาศที่มีออกซิเจนภายในเตาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 700 ℃ [1] นอกจากนั้น Della และคณะ ยังได้ทำการศึกษาวิธีการเตรียมและหาลักษณะเฉพาะของซิลิกาจากเถ้าแกลบด้วยการเผาในบรรยากาศที่มีออกซิเจนภายในเตาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 400, 500, 600 และ 700 ℃ โดยมีอัตราการให้ความร้อน 10 ℃ ต่อนาที และยืนไฟ 1, 3 และ 6 ชั่วโมง จากนั้นทำการลดขนาดด้วยการบดเป็นเวลา 10, 40 และ 80 นาที แล้วจึงหาลักษณะเฉพาะ ได้แก่ การวิเคราะห์ทางเคมี การวิเคราะห์ทางแร่ พื้นที่ผิว การกระจายขนาด และปริมาณของคาร์บอน พบว่าเมื่อใช้เวลาและอุณหภูมิในการเผาเถ้าแกลบมากขึ้น ปริมาณของซิลิกาที่ได้จะเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของซิลิกา และการเผาที่อุณหภูมิ 700 ℃ เป็นเวลา

6 ชั่วโมง จะได้ปริมาณซิลิกามากถึงร้อยละ 95 และเมื่อทำการบด ซิลิกาจะมีพื้นที่ผิวเพิ่มจาก 54 เป็น 81 ตารางเมตรต่อกรัม [2]

ตารางที่ 1: แสดงลักษณะน้ำเสียแยกตามประเภทอุตสาหกรรม

ประเภทโรงงาน	ค่าบีโอดี (มก/ล)		ของแข็งแขวนลอย (มก/ล)	
	ช่วง	ค่าเฉลี่ย	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
กระดาษ	100-1000	530	100-1300	830
สบู่	200-3000	1180	100-3000	560
ผงชูรส	200-2000	890	-	-
ยูรา-แอลกอฮอล์	5000-60000	29000	1000-10000	7800
น้ำอัดลม	150-2400	740	50-400	190
นม	200-3600	1125	100-1100	450
น้ำตาล	200-3900	1320	100-600	320
สิ่งทอ	60-900	230	0-500	160
ห้องเย็น	250-4000	1560	100-700	410
เครื่องกระป๋อง	500-12700	2560	100-3000	760
รุ้นเส้น	600-4500	1840	-	-
เส้นหมี่	1000-14000	3620	1000-30000	8400
โม่แป้ง แบะแซ	1000-11000	5235	500-5000	1700

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ,2542(5)

นอกจากนั้นในอุตสาหกรรมบางประเภทจะมีโลหะหนักหรือสารประกอบบางชนิดปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสีย ด้วย เช่น โรงงานอิเล็กทรอนิกส์ ชุบโลหะ แบตเตอรี่ ปิโตรเคมี เป็นต้น ซึ่งจะมีสารประกอบที่ยังมีมูลค่าและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการนำของเสียจากอุตสาหกรรมประเภทดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบ กลับมาใช้ใหม่เพื่อผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์มัลไรท์เซรามิกส์ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและนำขอเสียกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เป็นการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบที่เหลือใช้จากอุตสาหกรรมภายในประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบกลับมาใช้ใหม่เพื่อผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์มัลไลท์
2. เพื่อนำของเสียจากกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียมและซิลิก้าจากเถ้าแกลบกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 คำถามในงานวิจัย

ดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบ สามารถพัฒนาเป็นเนื้อดินเซรามิกส์ประเภทมัลไรท์ได้หรือไม่ และ อุณหภูมิที่เหมาะสมคืออุณหภูมิเท่าไร

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตในการศึกษาการนำดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบ เพื่อกลับมาใช้ในการผลิตเนื้อดินประเภทมัลไรท์ ศึกษาผลกระทบของดินตะกอนจากอุตสาหกรรมภายในประเทศไทยโดยสัดส่วนที่ใช้ในการทดลองคือ $3Al_2O_3$ $2SiO_2$ ซึ่งเป็นสัดส่วนของมัลไรท์ทางทฤษฎี โดยทำการเปรียบเทียบ ผลของอุณหภูมิที่แตกต่างกันในการสังเคราะห์ตั้งแต่อุณหภูมิ 1200, 1225, 1250, และ 1280°C ตามลำดับ

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลด้านการสังเคราะห์เนื้อผลิตภัณฑ์มัลไรท์, การนำดินตะกอนจากอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่จากบทความ, งานวิจัย, และจากข้อมูลวัสดุในตลาด
2. ศึกษาความเป็นไปได้ของ ส่วนผสม ที่พัฒนาขึ้นและความเป็นไปได้ในการสังเคราะห์เนื้อผลิตภัณฑ์มัลไรท์ด้วยดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบ
3. ดำเนินการเตรียมวัตถุดิบตามส่วนผสมที่พัฒนาขึ้น
    2.1 เตรียมดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบจากแหล่งผลิต
    2.2 เผาดินดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม ที่อุณหภูมิ 600 -1,000 °C
    2.3 ผสมวัตถุดิบตามสมมุติฐาน และ บดด้วยหม้อบดพอร์ซเลน
    2.4 ขึ้นรูปด้วยแบบโลหะด้วยเครื่องขึ้นรูปไฮดรอลิก*
    2.5 เผาผนึกที่อุณหภูมิ 1200, 1225, 1250 และ 1280°C ตามลำดับ*
    2.6 เตรียมชิ้นตัวอย่างเพื่อทดสอบสมบัติทางกายภาพ
4. ทดสอบเนื้อดินเพื่อหา
    4.1 ส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างด้วยเครื่อง X-ray Fluorescence Spectroscopy (WD-XRF using Rh radiation in a Bruker® S4 Pioneer)**
    4.2 ทดสอบเพื่อหาขนาดอนุภาคของวัตถุดิบ โดยเครื่อง Sedi Graph 5100**
    4.3 หาเปอร์เซ็นต์การหดตัว (% Shrinkage) เชิงเส้นของชิ้นงานหลังเผา โดยใช้มาตรฐาน ASTM C373-88 (Reapproved 1999)*[3]
    4.4 หาเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ (% Water Ab-sorption) โดยใช้มาตรฐาน ASTM C373-88 (Reapproved 1999)*[4]
    4.5 Thermal Shock Resistance ตามมาตรฐานการทดสอบของ JIS S 2400 (ตรวจรอยร้าวด้วยสารละลาย Methylene Blue)*[5]

4.6 Mineral Composition โดยนำตัวอย่างที่ 4.1 มาบดละเอียดหาโดยเครื่อง X-ray Diffractometer**

5. เขียนรายงานการวิจัยและจัดทำรูปเล่ม

* ทดสอบภายในห้องทดลองภายในมหาวิทยาลัยโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบและวิเคราะห์ผล,

**ส่งทดสอบภายนอกโดยผู้วิจัยนำผลทดสอบมาวิเคราะห์ข้องมูลเอง

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เนื้อผลิตภัณฑ์มัลไรท์เซรามิกส์จากการนำดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบกลับมาใช้ใหม่
2. ได้พิสูจน์ว่าดินตะกอนจากอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ ซิลิก้าจากเถ้าแกลบสามารถนำไปพัฒนาเป็นเนื้อดินเซรามิกส์ประเภทมัลไรท์ได้
3. ได้นำของเสียจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียม และ จากเถ้าแกลบกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด