

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปริมาณของแหล่งน้ำสะอาดที่เพียงพออย่างยั่งยืนเป็นปัญหาร้ายแรงขององค์กรโลกด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ เพราะปัจจุบันเรากำลังเผชิญกับความท้าทายครั้งใหญ่ต่อความต้องการปริมาณน้ำดื่มที่เพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่จำนวนแหล่งน้ำสะอาดกำลังลดลงเนื่องจากการขยายบริเวณของความแห้งแล้ง การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรโลก และคุณภาพของน้ำต่ำลงเพราะน้ำใต้ดินและน้ำบนผิวดินปนเปื้อนมากขึ้น รวมถึงความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นจากอีกหลายๆ ปัจจัย

น้ำเป็นหนึ่งในสารประกอบที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่มนุษย์กับไม่ได้ตระหนักถึงการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำแต่มุ่งความสนใจไปที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้น้ำเสียและ/หรือน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรมอาจจะถูกปล่อยออกมาภายนอกโดยไม่มีกับังคับจะด้วยควมจงใจหรือจากอุบัติเหตุก็ตาม ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ทำให้น้ำที่มนุษย์ใช้อุปโภคบริโภคอาจมีสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายแก่ชีวิต เช่น เชื้อจุลินทรีย์ ไวรัส โลหะหนัก สารฟอสเฟต ยาฆ่าแมลง และอื่นๆ ถึงแม้ว่าการดื่มน้ำดื่มอย่างถูกวิธีอาจจะสามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์และคลอรีนได้บางส่วน แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด โลหะหนัก และยาฆ่าแมลงได้ และถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีเครื่องกรองน้ำขายอยู่เป็นจำนวนมากในท้องตลาด แต่เครื่องกรองน้ำเหล่านี้ก็ไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอันตรายออกจากน้ำได้ทั้งหมด

จากคุณสมบัติขั้นสูงของวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในระดับนาโนแสดงให้เห็นว่าปัญหาในปัจจุบันของคุณภาพน้ำสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการใช้ตัวดูดซับนาโนตัวเร่งปฏิกิริยานาโน อนุภาคนาโนที่มีความสามารถตอบสนองทางชีวภาพ เยื่อกรองนาโนและอนุภาคนาโนที่ทำให้ประสิทธิภาพของการกรองดีขึ้น รวมถึงกระบวนการอื่นที่เป็นผลจากการพัฒนาเทคโนโลยีนาโน การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีนาโนเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นสิ่งที่น่า

ต้นตื้นและมีคุณค่าอย่างยิ่ง เพราะเทคโนโลยีนาโนจะช่วยลดความเข้มข้นของสารพิษได้ถึงระดับต่ำกว่าหนึ่งในพันล้านส่วน ซึ่งสามารถช่วยปรับคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและได้รับรองความปลอดภัยจากกระทรวงสาธารณสุข ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการเตรียมวัสดุผสมนาโนของสารไฮดรอกซีอะพาไทต์สำหรับปรับคุณภาพน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นเหม็น คลอรีน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เหล็ก และโลหะหนัก พวก ตะกั่ว สารหนู อลูมิเนียม โปรท และแคดเมียม รวมถึงเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ออกจากน้ำได้ โดยการใช้ความสามารถในการเป็นตัวกรอง การแลกเปลี่ยนไอออนและตัวดูดซับที่ดี ของวัสดุนาโนที่เตรียมขึ้นมาด้วยวัสดุในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเตรียมวัสดุผสมนาโนของสารไฮดรอกซีอะพาไทต์จากวัสดุในประเทศไทย
2. หาลักษณะเฉพาะของวัสดุผสมนาโนที่เตรียมได้ด้วยเทคนิคต่างๆ
3. ทดสอบคุณสมบัติในการปรับคุณภาพน้ำของวัสดุผสมนาโนที่เตรียมได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความรู้ใหม่แตกต่างจากที่เคยมีมาแล้ว
2. เป็นการใช้ภูมิปัญญาไทยสร้างเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อพัฒนาท้องถิ่น
3. ผลสำเร็จนี้สามารถนำไปต่อยอดการผลิตเป็นนวัตกรรมวัสดุบางชนิดได้
4. สามารถเตรียมสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีในการใช้งานจริง

ขอบเขตของการวิจัย

เตรียมวัสดุผสมนาโนของสารไฮดรอกซีอะพาไทต์จากวัสดุในประเทศไทย แล้วหา ลักษณะเฉพาะด้วยเทคนิคการแทรกสอดของรังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จากนั้นทำการขึ้นรูป แล้วเผาซินเตอร์ ที่อุณหภูมิต่างๆ นำชิ้นงานตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพเพื่อหาความหนาแน่นและความพรุนโดยใช้หลักการของอาร์คิมิดีส และนำชิ้นงานตัวอย่างไปทดสอบปรับคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำเสียต่างๆ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. แหล่งน้ำที่ใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ คือ น้ำเสียจากชุมชนและน้ำเสียจากการเกษตร

2. วัสดุดิบที่นำมาทำตัวดูดซับ คือ ไฮดรอกซีอะพาไทต์ ที่เตรียมจากกระดูกวัว

3. การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุผสมนาโน คือ ใช้ด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น XRD, SEM-EDS

4. การตรวจสอบคุณภาพน้ำทำในห้องปฏิบัติการเท่านั้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ไฮดรอกซีอะพาไทต์ คือ แร่ในตระกูลอะพาไทต์ที่มีสมบัติทางเคมีคล้ายกับแร่ที่เป็นส่วนประกอบหลักของกระดูกและฟัน มีสูตรทางเคมี คือ $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$

2. วัสดุนาโน (Nanomaterials) คือ วัสดุที่มีโครงสร้างทางจุลภาคในมิติใดมิติหนึ่งอยู่ในระดับนาโน (1-100 nm)

3. คุณภาพน้ำ (Water quality) คือ ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในการกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์

4. น้ำเสียจากชุมชน (Domestic Wastewater) คือ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือน อาคารประเภทต่างๆ เป็นต้น

5. น้ำเสียจากการเกษตร คือ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร

6. อักษรย่อและสัญลักษณ์

สมมติฐานการวิจัย

วัสดุผสมนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์สามารถนำปรับคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ