บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เราใช้น้ำเพื่อการอุปโภค และบริโภค ซึ่งต้องมีความสะอาดเพียงพอ น้ำสะอาดต้องเป็นน้ำที่ปราศจาก สี กลิ่น จุลินทรีย์และสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดโรคบางอย่างภายหลังจากบริโภคแล้ว แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่นำมาผลิตน้ำประปาโดยทั่วไป คือ แหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) และแหล่งน้ำใต้ดิน (Ground Water) สำหรับแหล่งน้ำใต้ดินมักมีปัญหาด้านปริมาณ ต้นทุนการผลิต และผลกระทบด้านการทรุดตัวของดิน หลังจากการสูบน้ำมาใช้เป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงนิยมเลือกแหล่งน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคและบริโภค ซึ่งแหล่งน้ำต่าง ๆ ตามธรรมชาติโดยทั่วไป มักมีสิ่งปนเปื้อนจำนวนมากทั้งวัตถุลอยน้ำแร่ธาตุที่ละลายน้ำสารแขวนลอยและเชื้อโรค บางครั้งมีสีหรือความขุ่นมากเกินไป จนกระทั่งไม่สามารถที่จะใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้ ดังนั้น ก่อนที่จะนำน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าวมาใช้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพของน้ำก่อนด้วยการกำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ เหล่านั้นให้หมดไป โดยผ่านขั้นตอนและกรรมวิธีต่าง ๆ หลายขั้นตอน ซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า "ระบบผลิตน้ำประปา"

ระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้แหล่งน้ำผิวดิน จึงมีวัตถุประสงค์ในการกำจัดความขุ่นตลอดจนสารแขวนลอยและสารเจือปนอื่น ๆ ในน้ำ โดยการตกตะกอนด้วยวิธีการใช้สารเคมี (Chemical Coagulation) ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีบางชนิดเข้าช่วย เพื่อให้ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้งานเป็นอย่างดี ลำดับของการทำงานจะเริ่มจาก การทำลายเสถียรภาพ (Destabilization) ของอนุภาคความขุ่นหรือคอลลอยด์ โดยใช้ขั้นตอนการกวนเร็ว (Rapid Mixing Stage) และทำให้อนุภาคความขุ่นที่ถูกทำลายเสถียรภาพแล้ว สัมผัสกันเพื่อรวมตัวเป็นก้อนใหญ่ขึ้น ซึ่งสารเคมีที่ใช้นี้ เรียกว่า สารสร้างตะกอน (Coagulant) และอนุภาคที่รวมกันเป็นก้อนใหญ่ขึ้น เรียกว่า ตะกอนเบา (Floc) ในขั้นตอนการกวนช้า (Slow Mixing Stage) กระบวนการที่กล่าวถึงนี้ เรียกว่า การรวมตะกอน (Flocculation) ลำดับการทำงานต่อไป คือ การแยกตะกอนออกจากน้ำโดยการตกตะกอน (Sedimentation) **(โกมล ศิวบวร, 2527)**

สารเคมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด ในการตกตะกอนทางเคมีในขณะนี้ ไม่ว่าจะเป็นระบบผลิตน้ำประปาขนาดใหญ่ ขนาดเล็กก็ คือ สารส้ม (Alum) ซึ่งเป็นสารประกอบของอลูมิเนียมซัลเฟต (Aluminium Sulfate) เนื่องจากสารส้มสามารถใช้ได้ดีกับน้ำดิบจากแหล่งต่าง ๆ เพราะทำให้เกิดการรวมตัวที่ดี มีความสะดวกในการขนส่งและหาซื้อได้ง่ายราคาถูก สารส้มเป็นสารสร้างตะกอนที่มีความสำคัญมาก ในการตกตะกอนของระบบผลิตน้ำประปา ซึ่งการตกตะกอนนี้จะทำหน้าที่แยกตะกอนเบาออกจากน้ำดิบทำให้ได้น้ำใส สำหรับตะกอนเบาที่ตกลงสู่ก้นถัง หรือ ที่เรียกว่า "สลัดจ์" (Sludge) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ขอเรียกว่า "ตะกอน" ตะกอนจากระบบสร้างตะกอนและรวมตะกอน (Coagulation and Flocculation) จะมาจากการเติมสารส้มซึ่งสารส้มที่เติมลงไปในระบบ 1 กิโลกรัมจะทำให้เกิดตะกอนเคมี [Al $(H_2O)_3$ $(OH)_3$] ประมาณ 0.44 กิโลกรัม และยังมีตะกอนแขวนลอย คาร์บอน โพลิเมอร์ ดินเหนียว ที่จะเกิดตะกอนเพิ่มขึ้นอีก 1 กิโลกรัมต่อตะกอนเคมี 1 กิโลกรัม ตะกอนจากระบบนี้มักจะมีปริมาณของแข็ง (Solids) ต่ำกว่าร้อยละ 1 โดยร้อยละ 20-40 ของของแข็งทั้งหมดจะเป็นสารอินทรีย์ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 60-80 จะเป็นสารอนินทรีย์ โดยตะกอนสารส้มมักจะมีพีเอช (pH) ประมาณ 5.5 - 7.5 และจะพบจุลินทรีย์มากในตะกอนนี้ แต่ไม่ค่อยพบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นเหม็น สำหรับปริมาณตะกอนสารส้ม มักจะมีประมาณ ร้อยละ 0.3-1.0 ของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าระบบ **(เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2536)** ซึ่งจากแบบ รายงาน รง.5 สรุปงานด้านปฏิบัติการของโรงกรองน้ำบ้านโกทา การประปาขอนแก่น (รายละเอียดในภาคผนวก ก.) ในรอบ 5 ปี ที่ผ่านมา พบว่า มีการใช้สารส้มประมาณปีละ 1 ล้านกิโลกรัมหรือเดือนละประมาณ 90,000 กิโลกรัม หรือประมาณ 3,000 กิโลกรัมต่อวัน และการใช้มีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากความต้องการการใช้น้ำที่มากขึ้น ซึ่งหากคิดจากจำนวนสารส้มที่เติมลงไป 1 กิโลกรัม ทำให้เกิดตะกอนเคมี 0.44 กิโลกรัม จะทำให้มีปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นประมาณ 1,320 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งเมื่อสะสมไว้เป็นปีก็จะมีปริมาณมากกว่า 5 แสนกิโลกรัม ซึ่งเป็นภาระในการกำจัดและมีปัญหาตามมาอีกมาก

เนื่องจาก ระบบผลิตน้ำประปาในประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็น การประปานครหลวง หรือการประปาส่วนภูมิภาค นิยมใช้สารส้ม (กว่าร้อยละ 90) เป็นสารเคมีที่ใช้ในการตกตะกอนทางเคมี ในระบบผลิตน้ำประปา จึงทำให้มีปริมาณของตะกอนสารส้มเป็นจำนวนมากที่ต้องเป็นภาระในการกำจัดให้ถูกต้องต่อไป ซึ่งตะกอนนี้ถือว่าเป็น ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) เนื่องจากมีโลหะหนัก ที่อาจจะสะสมในสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะ อลูมิเนียมจากสารส้มที่ตกค้างในตะกอน ซึ่งในประเทศไทยการกำจัดตะกอนเหล่านี้ ใช้บ่อเก็บตะกอนหรือสระตะกอน (Sludge Lagoon) หรือ นำตะกอนไปทิ้งที่พื้นดินทั่วไป (Land Spreading) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีโอกาสที่อลูมิเนียมจะแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมในปริมาณที่มีความเข้มข้นสูง จนเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ และ สิ่งแวดล้อมได้

ปริมาณความเข้มข้นของอลูมิเนียมสูงในสิ่งแวดล้อม อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม **(Crapper, 1973)** ซึ่งผลจากการศึกษาในสัตว์ พบว่า อลูมิเนียมมีผลทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบประสาท (Neuropathological Disorder) เช่น Alzheimer's Disease (โรคสมองเสื่อมอัลไซเมอร์) และ Presenile Dementia (โรคสมองเสื่อมก่อนวัยชรา) นอกจากนี้ ในผู้ป่วยฟอกไต (Dialysis Patients) ที่ได้รับอลูมิเนียมสูง อาจจะแสดงอาการของ Dialysis Encephalopathy หรืออาจมีอาการผิดปกติของระบบกระดูก (Bone Mineralization Disorder) เช่น Dialysis Osteodytrophy

ได้มีการศึกษาปริมาณอลูมิเนียม ที่มีมากในผู้ป่วยฟอกไต พบว่า มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะสมองเสื่อม โรคกระดูก และ โรคโลหิตจาง **(Kenneth และคณะ, 1990)** นอกจากนี้ มีการค้นพบโดย นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จากศูนย์วิจัยทางการแพทย์ พบว่า สารส้มเป็นสารพิษที่ก่อให้เกิดโรค Alzheimer's Disease ซึ่งค้นพบเป็นครั้งแรกโดย Dr.Alois Alzheimer ชาวเยอรมัน เมื่อ พ.ศ. 2445 ซึ่งผู้ป่วยจะมีอาการเสื่อมทางสมองอย่างรวดเร็ว โดยสันนิฐานว่าอาจมาจากสมองถูกกระทบกระเทือน จากอุบัติเหตุหรือได้รับสารพิษจากสิ่งแวดล้อม เช่น กินอาหารที่มีอลูมิเนียมเข้าไปสะสมมาก ๆ จากการที่มีอลูมิเนียมสะสม อยู่ในดินหรือในน้ำตามธรรมชาติ นักวิจัย พบว่า ในสมองของผู้ป่วยด้วยโรคนี้หลายคนมีสารอลูมิเนียมอยู่ จึงทำให้สงสัยว่าสารอลูมิเนียมนี้ อาจเป็นสาเหตุของโรคดังกล่าวได้ ดังนั้น ในประเทศที่พัฒนาแล้วจึงหันไปใช้สารสร้างตะกอนตัวอื่นแทน ซึ่งมีราคาแพงกว่า แต่สำหรับประเทศกำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย การใช้สารส้มเป็นสารสร้างตะกอนน่าจะเหมาะสม ด้วยเหตุผลและสภาพภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

ดังนั้น จึงน่าจะมีการศึกษาถึง การนำสารส้มออกจากตะกอนในกระบวนการตกตะกอนของระบบผลิตน้ำประปา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการกับตะกอนที่เกิดขึ้นในปริมาณที่มากได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และลดผลกระทบอันอาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพและสภาวะสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ต่อไป

1.2. คำถามของการวิจัย

1.2.1 ตะกอนในกระบวนการตกตะกอน ของระบบผลิตน้ำประปา ซึ่งเป็นของเสียที่ต้องกำจัดทิ้ง มีปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างอยู่เท่าใด

1.2.2 ค่าพีเอชที่เหมาะสม ในการนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาออกจากตะกอนเป็นเท่าใด

1.2.3 จะนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินา ที่ตกค้างออกจากตะกอนได้มากน้อยแค่ไหน และ อายุของตะกอนที่นำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินา ออกจากตะกอนได้มากที่สุดคือ ตะกอนอายุกี่วัน

1.3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาการนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้าง ออกจากตะกอนในกระบวนการตกตะกอนของระบบผลิตน้ำประปา

1.3.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.3.2.1 เพื่อหาปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างในตะกอนของกระบวนการตกตะกอนในระบบผลิตน้ำประปา

1.3.2.2 เพื่อหาค่าพีเอชที่เหมาะสม ในการนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างออกจากตะกอน

1.3.2.3 เพื่อหาปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้าง ที่สามารถนำออกจากตะกอนได้ โดยวิธีการใช้กรดซัลฟูริค ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม

1.3.2.4 เพื่อหาอายุของตะกอนที่เหมาะสม ที่สามารถนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาออกจากตะกอน ได้มากที่สุด

1.4. ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1.1 การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) โดยสร้างตัวอย่างตะกอนจากน้ำดิบ และ เก็บตัวอย่างตะกอนจริง จากขั้นตอนในกระบวนการตกตะกอน ของระบบผลิตน้ำประปา มาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

1.4.1.2 ระบบผลิตน้ำประปา ที่ใช้ในการศึกษาเป็นระบบผลิตน้ำประปาจากน้ำผิวดิน และ ใช้สารส้มอุตสาหกรรม ชนิดที่ 1 (อลูมิเนียมซัลเฟต) ที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารส้ม (มอก. 165-2528) เท่านั้น

1.4.1.3 น้ำดิบที่นำมาศึกษาใช้น้ำดิบจาก โรงกรองน้ำบ้านโกทา การประปาขอนแก่น

1.4.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) ดังนั้น ผลการศึกษาที่ได้ จึงเป็นผลการทดลองที่ใช้น้ำดิบในช่วงที่เก็บตัวอย่างมาเท่านั้น

1.5. ข้อตกลงเบื้องต้น

การสร้างตัวอย่างตะกอน เพื่อใช้ศึกษาในห้องปฏิบัติการ เป็นไปตามขั้นตอนในกระบวนการตกตะกอนของระบบผลิตน้ำประปา และ มีขั้นตอนคล้ายคลึงกับระบบผลิตน้ำประปาทั่วไป

1.6 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถจะทำการศึกษาในระบบผลิตน้ำประปาจริงได้ เนื่องจากกระบวนการผลิตน้ำประปา เป็นระบบต่อเนื่องตลอดเวลา ปริมาณและคุณภาพของน้ำดิบที่ไหลเข้าสู่ระบบ จึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อีกทั้งตะกอนที่เกิดขึ้นในระบบผลิตน้ำประปาก็ไม่สามารถที่จะควบคุมได้หรือทราบอายุของตะกอนได้แน่นอน ดังนั้น การเก็บตัวอย่างน้ำดิบมาจำนวนหนึ่ง ณ จุดเวลาหนึ่ง เพื่อสร้างตะกอนในห้องปฏิบัติการ จึงน่าจะสามารถใช้ศึกษาได้ดีกว่า ในเรื่องของอายุของตะกอนในการนำสารส้มออกจากตะกอนที่อายุต่าง ๆ กัน โดยการใช้กรดซัลฟูริค เพื่อหาพีเอชที่เหมาะสมในการนำสารส้มออกจากตะกอน และเก็บตัวอย่างตะกอนจริงที่ถังตกตะกอน ณ จุดเวลาเดียวกันกับที่เก็บตัวอย่างน้ำดิบมาเพื่อสร้างตะกอน แล้วทดลองนำสารส้มออกจากตะกอนที่อายุต่าง ๆ กัน เช่นเดียวกัน รวมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนจริงที่ระบบประปา อายุ 24 ชั่วโมง ที่ถังตกตะกอน ณ จุดเดิม อีก 3 ซ้ำ ทุก ๆ 10 วัน ในช่วงที่ทำการทดลอง ในวันที่ 10, 20 และ 30 แล้วนำมาวิเคราะห์เช่นเดียวกันดังแสดงผังกรอบแนวความคิดของการวิจัย ในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย (Conceptual Framework)

1.6. คำจำกัดความหรือนิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การตกตะกอนด้วยวิธีการใช้สารเคมี (Chemical Coagulation) หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อ เติมสารเคมีลงในน้ำ เช่น สารส้ม (Alum) เพื่อทำลายประจุลบของสารแขวนลอย ทำให้สามารถเกาะกันเป็นอนุภาคใหญ่ขึ้น เพื่อเร่งให้อัตราเร็วของการตกตะกอนเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งไม่ถือว่าเป็นการวิเคราะห์น้ำ แต่เป็นการทดลองทางปฏิบัติการ เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ในการตกตะกอนของน้ำนั้น ด้วยเครื่องจาร์เทสต์ (Jar Test)

1.6.2 สารสร้างตะกอน (Coagulant) หมายถึง สารเคมีที่ใช้ในการสร้างตะกอนของกระบวนการตกตะกอนในระบบผลิตน้ำประปา การศึกษาครั้งนี้ใช้ สารส้ม เป็นสารสร้างตะกอนซึ่งทำให้อนุภาคคอลลอยด์ต่าง ๆ จับตัวกันเป็นตะกอนเบา (Floc) และตกตะกอนลงมา

1.6.3 สารส้ม (Alum) หมายถึง สารประกอบของอลูมิเนียมซัลเฟต (Aluminium Sulfate) ที่มีสูตรเคมี $Al_2(SO_4)_3.14\ H_2O$ มีลักษณะเป็นของแข็ง สีขาว ค่อนข้างใส มีผลึกเป็นรูปแปดเหลี่ยม ละลายน้ำได้ดี เมื่อละลายน้ำแล้วจะได้สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด และตะกอนด่างของอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ [Al $(OH)_3$] ซึ่งสารส้มที่ใช้ เป็นสารส้มอุตสาหกรรมชนิดที่ 1 ที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารส้ม (มอก. 165-2528)

1.6.4 สารส้มที่ตกค้าง (Residual Alum) หมายถึง ปริมาณสารส้มที่เหลืออยู่ในตะกอนตัวอย่าง และสามารถวิเคราะห์หาปริมาณสารส้มที่ตกค้างได้ ในรูปของ Alumina ($\%Al_2O_3$) ร้อยละของน้ำหนักของสารละลายในน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร โดยวิธีการตรวจคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารส้ม (มอก. 165-2528)

1.6.5 ปริมาณอลูมินา (Alumina $\%Al_2O_3$) หมายถึง ค่าร้อยละของน้ำหนักของปริมาณอลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุล 101.94 (Al 52.91%,O 47.08%) ซึ่งใช้หาปริมาณอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ $Al(OH)_3$ได้ หลังจากสารส้ม ($Al_2(SO_4)_3.14\ H_2O$)ละลายน้ำโดยคิดเป็นค่าร้อยละของน้ำหนักจากตัวอย่างสารส้มหรือตัวอย่างตะกอน เป็นกรัม

1.6.6 การนำสารส้มออกจากตะกอน (Removed Alum) หมายถึง ปริมาณสารส้มในรูปของอลูมินาร้อยละของน้ำหนัก ที่วัดได้หลังจากเติมกรดซัลฟูริคตามที่กำหนด แล้วนำค่าสารส้มที่ตกค้างที่วัดได้ก่อนเติมกรดมาหักออก ก็จะได้ปริมาณสารส้มที่นำออกจากตะกอนได้ เช่น ตะกอนสร้างอายุ 1 วัน เติมกรดซัลฟูริคที่พีเอช 0.5 วัดปริมาณอลูมินาได้ร้อยละ 0.473 และวัดปริมาณอลูมินาก่อนเติมกรดได้ร้อยละ 0.050 ดังนั้น จะได้ปริมาณสารส้มที่นำออกจากตะกอนได้ = 0.473-0.050 = ร้อยละ 0.423 ของน้ำหนัก

1.6.7 ประสิทธิภาพการนำสารส้มออกจากตะกอน (Efficiency of Remove Alum) หมายถึง ปริมาณสารส้มที่สามารถนำออกจากตะกอนได้ในรูปของอลูมินาร้อยละของน้ำหนักเมื่อเทียบต่อปริมาณของกรดซัลฟูริคที่ใช้ 1 มิลลิลิตร

1.6.8 การสร้างตะกอน (Coagulation) หมายถึง ขั้นตอนหลังจากเติมสารเคมีลงไปในน้ำแล้วกวนอย่างรวดเร็ว (Rapid Mixing) ทำให้เกิดการไม่อยู่ตัว (Destabilization) ด้วยการไปลดแรงที่ผลักกันระหว่างอณูต่าง ๆ ทำให้อนุภาคคอลลอยด์หลาย ๆ อนุภาคจับตัวกัน เป็นตะกอนเบา (Floc)

1.6.9 การรวมตะกอน (Flocculation) หมายถึง ขั้นตอนถัดจากการสร้างตะกอน คือ การเกิดตะกอนเบา (Floc) ทำให้มวลรวม (Aggregates) รวมตัวกลายเป็นกลุ่ม (Suspended Particles) พร้อมที่จะตกตะกอนได้ ขั้นตอนนี้อาศัยการกวนอย่างช้า ๆ (Slow Mixing)

1.6.10 คอลลอยด์ (Colloid) หมายถึง สารแขวนลอยในน้ำ เป็นสารที่มีขนาดเล็ก (ประมาณ 10 อังสตรอม - 1 ไมครอน) และไม่ละลายน้ำ ซึ่งสารแขวนลอยนี้เป็นสาเหตุของสีและความขุ่นในน้ำ ต้องอาศัยวิธีการกำจัดโดยการตกตะกอนด้วยวิธีการใช้สารเคมี

1.6.11 ตะกอนเบา (Floc) หมายถึง ตะกอนที่มีลักษณะคล้ายปุย ซึ่งเกิดขึ้นช้า ๆ หลังจากเติมสารสร้างตะกอน เพื่อทำการตกตะกอน ลงไปในน้ำ

1.6.12 ตะกอน (Sludge) หมายถึง ของแข็งซึ่งเกิดขึ้นจากการสร้างตะกอน และตกตะกอนลงมาที่ก้นถังตกตะกอน โดยวิธีการใช้สารสร้างตะกอนในการตกตะกอน

1.6.13 อายุตะกอน (Sludge Age) หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่ของแข็งตกตะกอนลงมาที่ก้นถังตกตะกอน จนถึงเวลาที่จะนำตะกอนมาทำการวิเคราะห์ (อายุ 1-30 วัน)

1.6.14 การกวนเร็ว (Rapid Mixing) หมายถึง การทำให้สารสร้างตะกอนที่ใส่ลงไปกระจายเข้ากับน้ำดิบได้อย่างทั่วถึง โดยใช้เครื่องจักรกล (Mechanical) กวนอย่างรวดเร็ว (ความเร็ว 100 รอบต่อนาที) นานประมาณ 1 นาที

1.6.15 การกวนช้า (Slow Mixing) หมายถึง การทำให้น้ำที่ผ่านการเติมสารสร้างตะกอนและการกวนเร็ว แล้วลดความเร็วของเครื่องลงให้เหลือ 40 รอบต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้ตะกอนเบาที่เกิดขึ้นสามารถรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่ขึ้น และตกตะกอนลงมา

1.6.16 การตกตะกอน (Sedimentation) หมายถึง การทำให้ตะกอนที่เกิดขึ้นจากการสร้างตะกอนและการรวมตะกอน ตกลงมายังก้นถังตกตะกอน โดยการให้น้ำอยู่นิ่ง ๆ หรือไหลช้า ๆ เป็นเวลานานพอสมควร

1.6.17 ระบบผลิตน้ำประปา (Water Supply System) หมายถึง กระบวนการบำบัดน้ำให้สะอาดเหมาะสำหรับอุปโภคและบริโภค โดยมีกรรมวิธีและขั้นตอนที่สำคัญเป็นขั้น ๆ ดังนี้ คือ การกักเก็บน้ำดิบ การตกตะกอนด้วยวิธีการใช้สารเคมี (สารส้ม) การกรองด้วยทราย การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค และ ระบบท่อจ่ายน้ำประปา

1.7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ทราบถึงวิธีการนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้าง ออกจากตะกอนในกระบวนการตกตะกอน ของระบบผลิตน้ำประปา โดยวิธีการใช้กรดซัลฟูริค

1.7.2 ทราบถึงปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างในตะกอน ของกระบวนการตกตะกอน ของระบบผลิตน้ำประปา

1.7.3 ทราบถึงปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่สามารถนำออกจากตะกอนได้โดยวิธีการใช้กรดซัลฟูริค ในระดับพีเอชที่เหมาะสม

1.7.4 ทราบถึงอายุของตะกอนที่เหมาะสมและพีเอชที่เหมาะสมในการนำสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างออกจากตะกอนก่อนนำไปกำจัดทิ้ง

1.7.5 เป็นการลดปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางในการลดผลกระทบจาก ปริมาณสารประกอบสารส้มในรูปอลูมินาที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม