

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผล

จากการตรวจสอบหาปริมาณคลอรีนตกค้าง และค่า pH โดยใช้ชุดทดสอบภาคสนามทำการทดสอบในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน จุดที่เลือกทำการทดสอบทั้งหมด 20 จุด ทุกจุดจะมีการทดสอบทั้งเวลาเช้า บ่าย และเย็น จากผลการทดสอบค่าของปริมาณคลอรีนที่วัดได้ส่วนใหญ่จะมีค่าน้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร แต่ในจุดที่อยู่ต้นสายของระบบน้ำประปาจะมีค่าคลอรีนตกค้างอยู่ระหว่าง 0.2-0.4 มิลลิกรัม/ลิตร

จากระบบการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวร การเติมคลอรีนเป็นแบบ Postchlorination คือเป็นการเติมคลอรีนที่ตำแหน่งหลังกระบวนการผลิตน้ำประปาแล้วโดยเติมลงในถังเก็บน้ำประปาก่อนที่จะแจกจ่ายไปยังสถานที่ใช้น้ำต่าง ๆ โดยมีระยะเวลาให้คลอรีนทำปฏิกิริยากับน้ำประปาอย่างน้อย 30 นาทีก่อนที่จะจ่ายน้ำไปยังผู้ใช้น้ำ สำหรับระบบประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวรนั้นใช้แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) ชนิดผงในอัตราส่วน 6.5 กิโลกรัมต่อน้ำดิบ 12,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งเมื่อเทียบเป็นอัตราส่วนจะได้ 0.52 มิลลิกรัม/ลิตร โดยทั่วไปการเติมคลอรีนจะมีค่าประมาณ 0.25 - 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อให้ได้ค่าคลอรีนตกค้างในระบบเหลืออยู่ประมาณ 0.1 - 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร (มันสิน ตันฑุลเวศม์ : วิศวกรรมการประปา, 2538) ซึ่งจากการไปศึกษากระบวนการผลิตจริงพบว่าผู้ควบคุมการผลิตจะตักผงคลอรีนเติมลงในถังกวนโดยไม่ได้ผ่านการชั่ง ซึ่งก็อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำประปาที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือมีอัตราส่วนความเข้มข้นของคลอรีนที่ไม่สม่ำเสมอก็ได้ โรงผลิตน้ำประปาจะผลิตน้ำทุก ๆ 3 ชั่วโมง โดยเมื่อผลิตครั้งหนึ่งก็จะเติมคลอรีนครั้งหนึ่ง จากการไปทดสอบคุณภาพน้ำ ในจุดแรกที่ทำการศึกษาที่บริเวณโรงผลิตน้ำประปาพบว่าค่าปริมาณคลอรีนตกค้างมีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.4 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อทำการทดสอบในจุดที่ห่างออกมาจะพบว่า ค่าปริมาณคลอรีนตกค้างจะมีค่าน้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนค่า pH มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทุกจุดที่ทำการศึกษา และทุกเวลา ซึ่งค่าที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า ค่า pH ของน้ำประปามีค่าที่ได้มาตรฐานตรงตามข้อกำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรม (ดังภาคผนวก ค.) คือมีค่าอยู่ในช่วง 6.5 - 8.5 ส่วนค่าปริมาณคลอรีนตกค้างนั้นพบว่าส่วนใหญ่จะมีค่าน้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร จะเห็นว่าค่าที่ได้นี้ค่อนข้างน้อยกว่าที่ควรจะเป็น เพราะตามค่าที่นิยมใช้ใน

การออกแบบระบบการผลิตน้ำประปาอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร (มันซิน ตันซูลเวคม : วิศวกรรมการประปา, 2538) ดังนั้นจึงควรที่จะปรับปรุงระบบการเติมคลอรีนให้มีลักษณะการเติมแบบสม่ำเสมอ เพื่อให้ค่าคลอรีนตกค้างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร เท่ากันในทุก ๆ จุด เพราะว่าถ้าปริมาณคลอรีนตกค้างในระบบประปามีค่าน้อยเกินไปประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคของคลอรีนก็จะไม่ดี และไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นท่อ อาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้น้ำ เช่นก่อให้เกิดโรคท้องร่วง หรืออาจทำให้น้ำประปานั้นมีสี, กลิ่นที่ไม่ชวนดื่มก็ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการไปศึกษาระบบการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่บริเวณโรงผลิตน้ำประปา พบว่า ในการเติมคลอรีนนั้นจะใช้เจ้าหน้าที่ตักผงแคลเซียมไฮโปคลอไรต์เติมลงไปในถังกวนโดยมิได้มีการชั่ง ดังนั้นอัตราส่วนความเข้มข้นของคลอรีนที่ใช้อาจจะไม่สม่ำเสมอตรงตามที่ต้องการก็ได้

ในระบบการเติมสารละลายคลอรีนลงในถังเก็บน้ำใส่นั้นก็ไม่สม่ำเสมอควรที่จะปรับปรุงให้เป็นระบบอัตโนมัติแทนการใช้คนควบคุม เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของคลอรีนที่สม่ำเสมอ และทั่วถึงกันตลอดของระบบ

ในอนาคตคาดว่ามหาวิทยาลัยจะมีการพัฒนาขึ้นมาก อาคารสิ่งก่อสร้างและจำนวนประชากรก็เพิ่มขึ้น ดังนั้นความต้องการใช้น้ำก็ต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมจึงควรที่จะทำการศึกษาระบบการผลิตน้ำประปาในรูปแบบที่ดีที่สุดที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในอนาคตด้วย และควรที่จะศึกษาหาระบบการเติมคลอรีนในรูปแบบต่าง ๆ ที่คิดว่าดีกว่าระบบเดิม เพื่อนำมาพัฒนาระบบการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวรให้ดียิ่งขึ้น เพราะถ้าหากว่าในระบบโครงข่ายน้ำประปามีปริมาณคลอรีนตกค้างที่น้อยเกินไป หรือไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นท่อ ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาก็จะไม่เพียงพอ ทำให้น้ำเกิดสี กลิ่น และรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ และยังอาจก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้อีกด้วย แต่ในขณะเดียวกัน การมีปริมาณคลอรีนตกค้างมากเกินไป คลอรีนอาจไปรวมกับสารพวก Carcinogenic ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ที่นำน้ำไปใช้ได้อีกด้วย