

บทที่ 5

สรุป และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 แบบจำลองสามารถทำนายค่า MLSS และ F/M ได้ดี แต่ค่าซีโอดีรวมของน้ำออกยังมีการผิดพลาดมากและไม่มีแนวโน้มที่แน่นอน ภาวะที่แบบจำลอง (ในกรณีที่ยังไม่มีการปรับค่าผิดพลาด) สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงความจริงที่สุด อยู่ในช่วงที่ระบบบำบัดดำเนินการโดยมีค่าอัตราส่วน F/M ประมาณ 0.15 ถึง 0.22 มีค่าผิดพลาดของค่า MLSS ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ กรณีค่าอัตราส่วน F/M อยู่ในช่วง 0.22 ถึง 0.29 และช่วงที่ต่ำกว่า 0.15 ค่าผิดพลาดจะอยู่ที่ 5 ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ และในช่วงที่ค่า F/M มากกว่า 0.3 แต่ไม่เกิน 0.681 ซึ่งเป็นค่าสูงสุดที่ระบบดำเนินงาน จะมีเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด 10 ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการปรับค่าผิดพลาดแล้วจะมีการผิดพลาดไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าหาค่าคงที่ สัดส่วนซีโอดีและแบบจำลองนี้สามารถพยากรณ์ค่า MLSS ได้เป็นอย่างดี

5.1.2 การปรับค่าผิดพลาดของ MLSS ใช้สมการลอการิทึมซึ่งให้เส้นแนวโน้มใกล้เคียงความจริงที่สุด แต่สมการดังกล่าวจะมีการผิดพลาดมากขึ้นเมื่อ F/M มีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 0.4

5.1.3 ในสภาวะคงตัวโปรแกรมสามารถทำนายค่าต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับค่าจากการคำนวณมาก ซึ่งในสภาวะคงตัวนั้นค่า Readily Biodegradable Substrate ในน้ำออกจะขึ้นกับค่าอายุตะกอนเป็นสำคัญ โดยเมื่อเพิ่มค่าอายุตะกอนมีผลทำให้ Readily Biodegradable Substrate ในน้ำออกมีค่าลดลง ส่วนค่าอื่นๆ ไม่มีการผิดพลาดมากนัก (ไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์)

5.1.4 จากแบบจำลอง การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ S_s , X_H , S_p , X_S และ X_p ตั้งแต่เริ่มต้นจนเข้าสู่สภาวะคงตัวใช้เวลาประมาณ 10 วัน โดยการเข้าสู่สภาวะคงตัวเรียงกันตามลำดับ ค่า X_p จะเข้าสู่สภาวะคงตัวช้าที่สุด ใช้เวลาประมาณ 80 วัน

5.1.5 โปรแกรมช่วยดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถใช้งานได้ ในส่วนของฐานข้อมูลอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล ส่วนของการพยากรณ์ค่าซีโอดีในน้ำออก การหาค่า MLSS ในถังเติมอากาศ และ คำนวณปริมาณตะกอนส่วนเกินที่ต้องนำไปทิ้ง เพื่อควบคุมค่าอายุตะกอนและปริมาณจุลชีพ รวมถึงแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์หลักในแบบจำลองให้เป็นรูปกราฟตามเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเข้าสู่สภาวะคงตัว

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาทดลองหาค่าสัดส่วนซีโอดี และค่าคงที่ต่าง ๆ ของน้ำเสียในมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ เพื่อนำมาใช้กับโปรแกรม และ ปรับปรุงโปรแกรมเพื่อนำไปใช้กับน้ำเสียอุตสาหกรรมต่อไป

5.2.2 ค่าซีโอดีในน้ำออกที่ได้จากแบบจำลองส่วนใหญ่ สูงกว่าค่าที่วิเคราะห์ ซึ่งน่าจะเป็นผลของค่า S_p และ มีบางชุดข้อมูลที่ค่าซีโอดีในน้ำออกมีค่าน้อยมาก อาจเกิดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ หรือ ผิดตกทำให้ความเข้มข้นลดลง เนื่องจากค่าดังกล่าวอยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม และ มิถุนายน

5.2.3 ในการทดสอบโปรแกรมการใช้ค่า Y_{NH} เป็นค่าคงที่ 0.66 ในกรณีที่อัตราส่วน F/M ต่ำกว่า 0.11 จะทำให้เกิดการผิดพลาดของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้ค่าออกซิเจนที่ระบบต้องการ ติดลบ ส่วนการเปลี่ยนแปลงค่า Y_{NH} ตามค่าของอายุตะกอน จะทำให้ค่าออกซิเจนไม่ติดลบ การติดลบของปริมาณออกซิเจนที่ระบบต้องการในความเป็นจริงต้องถือว่ามีค่าเป็นศูนย์ และอาจจะอธิบายได้ว่าการติดลบของปริมาณออกซิเจน เป็นผลจากการที่มีสารอาหารน้อย จุลชีพกินสารอาหารหมดทำให้ในช่วงเวลานั้นเกิดการติดลบของปริมาณออกซิเจนเกิดขึ้น

5.2.4 แบบจำลองนั้นใช้ได้แค่ระดับหนึ่งเท่านั้น ในส่วนของการพยากรณ์ค่าซีโอดีในน้ำออก มีการผิดพลาดสูง อันเนื่องจากปัจจัยหลายอย่างที่มีผลกระทบ เช่น ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างน้ำเสียเมื่อเทียบกับช่วงเวลาการตรวจวัดอัตราการไหล ข้อสังเกตที่น่าสนใจ คือ ในช่วงต่างของเวลา 1 สัปดาห์ มีค่าซีโอดีในน้ำเข้าบางเดือนที่มีค่าต่างกันมาก ซึ่งในความเป็นจริง ค่าของซีโอดีน่าจะใกล้เคียงกัน ดังนั้น ค่าซีโอดีในน้ำเข้าที่นำมาใช้กับโปรแกรมอาจทำการหาค่าเฉลี่ย ตัวแทนเป็นฤดูกาล (ในหนึ่งปีมี 3 ค่า) โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ห้าสิบ นำมาใช้แทนค่าซีโอดีในน้ำเข้าแต่ละวัน แต่ปริมาณการไหลที่ส่งผลต่อระยะเวลาการบำบัดยังใช้ค่าเช่นเดิม

5.2.5 ในการนำค่าอายุตะกอนมาใช้กับโปรแกรม ควรใช้ค่าที่คำนวณจากระบบจริง ซึ่งตรวจสอบจากปริมาณน้ำตะกอนทั้งต่อวันจากการคำนวณระบบ

5.2.6 การปรับค่าผิดพลาดของ MLSS เป็นการปรับเบื้องต้น สิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม คือ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการผิดพลาดและเกิดแนวโน้ม ดังที่ได้จากการทดลอง

5.2.7 โครงสร้างของโปรแกรมสามารถที่จะพัฒนาต่อได้ โดยอย่ายึดติดกับโครงสร้างเริ่มต้นของโปรแกรม ขั้นตอนหลายอย่างสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เช่น การหาผลเฉลี่ยด้วยวิธีของ รุงเก-คุตดา เป็นเพียงหนึ่งในหลายวิธีที่สามารถหาผลเฉลี่ยของแบบจำลองได้ สำหรับผู้ที่ทำการปรับแต่งโปรแกรมควรมีความรู้เรื่องโปรแกรมรวมกับการหาผลเฉลี่ยทางแคลคูลัสเป็นอย่างดี