บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. น้ำเสียจากสถานีบริการน้ำมันในแต่ละวันมีความแปรผันมาก ทั้งนี้เนื่องจากมีการใช้น้ำในปริมาณมาก และไม่สม่ำเสมอ

2. น้ำเสียล้างรถมีปริมาณน้ำมันปนเปื้อนสูงเฉลี่ย 5,690 มก/ล แต่มีค่าบีโอดีต่ำเฉลี่ย 54 มก/ล

3. ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันของระบบฟองลอยเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเวลาเก็บกักเพิ่มสูงขึ้น โดยเวลาเก็บกักที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยนี้ คือ 30 นาที

4. ความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวมีผลต่อประสิทธิภาพการแยกสารน้ำมัน โดยประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวสูงขึ้น และมีค่าสูงสุดที่ความเข้มข้นวิกฤตของการเกิดไมเซลล์

5. สารลดแรงตึงผิวที่เหมาะสมที่สุดในการแยกสารน้ำมันในงานวิจัยนี้ คือ สารโดเดคซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์ (DTAB) ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทอิออนิก เมื่อใช้สารนี้ที่ความเข้มข้นวิกฤตของการเกิดไมเซลล์ จะให้ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันสูงสุดถึง 100%

6. สารโคแอกกูแลนท์หรือสารช่วยในการตกตะกอน สามารถนำมาประยุกต์ในการแยกน้ำมันโดยระบบฟองลอยได้ โดยสารโคแอกกูแลนท์ที่เหมาะสมที่สุดในการแยกน้ำมัน คือ สารแคทอิออนิกพอลิอิเล็คโทรไลต์ (Betz Novous polymer CE 2680) เมื่อใช้สารนี้ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 100 มก/ล จะให้ประสิทธิภาพการแยกสารน้ำมันสูงถึง 100%

7. จากผลการทดลองอาจสรุปได้ว่า สารน้ำมันส่วนใหญ่ที่ปนเปื้อนในน้ำเสียมีประจุลบ

8. การใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับสารพอลิอิเล็คโทรไลต์ ไม่ได้ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการแยกน้ำมัน ในบางครั้งกลับทำให้ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันลดต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารลดแรงตึงผิวหรือสารพอลิอิเล็คโทรไลต์เพียงอย่างเดียว

9. เกลือเฟอร์ริกคลอไรด์ไม่เหมาะสมในการใช้แยกสารน้ำมัน ด้วยระบบฟองลอย แต่อย่างไรก็ตามสามารถใช้เป็นสารช่วยในการตกตะกอนสารแขวนลอยได้เป็นอย่างดี

10. เมื่อไม่มีการเติมสารเคมีใดๆในระบบฟองลอย พบว่าประสิทธิภาพการแยกสารน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วง 40-50% แสดงให้เห็นว่า น้ำเสียมีความสามารถในการแยกสารน้ำมันได้ด้วยตัวเองเมื่อมีการเป่าอากาศ

เข้าไปในเวลาเก็บกักที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากน้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำจากการล้างรถ และมีการใช้สารชำระล้างหรือแชมพูซึ่งมีสารลดแรงตึงผิวเป็นองค์ประกอบสำคัญ

11. น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วด้วยสารแคทอิออนิกพอลิอิเล็คโทรไลต์ (Betz Novous polymer CE 2680) ที่ความเข้มข้น 100 มก/ล นอกจากจะสามารถแยกสารน้ำมันได้ถึง 100% แล้ว ยังสามารถลดค่าบีโอดีและปริมาณสารแขวนลอยได้ถึง 88% และ 97.08% ตามลำดับ ซึ่งน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณสารน้ำมันได้ไม่เกิน 5 มก/ล ค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก/ล และปริมาณของแข็งแขวนลอยไม่เกิน 30 มก/ล

12. เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบฟองลอยแบบคอลัมน์และแบบถัง ที่ใช้สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองในระบบฟองลอยแบบถัง คือ เวลาเก็บกัก 30 นาที และที่ความเข้มข้นสารพอลิอิเล็คโทรไลต์ Betz Novous polymer CE 2680 ต่างๆ จะสรุปได้ว่า ระบบฟองลอยแบบคอลัมน์มีประสิทธิภาพการแยกน้ำมันสูงกว่าระบบฟองลอยแบบถัง โดยที่ความเข้มข้นของสารพอลิอิเล็คโทรไลต์เท่ากับ 100 มก/ล ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันเมื่อใช้ระบบฟองลอยแบบคอลัมน์เท่ากับ 100% ในขณะที่ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันของระบบฟองลอยแบบถังเท่ากับ 70% เมื่อใช้สารพอลิอิเล็คโทรไลต์ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 150 มก/ล

13. จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งาน คือ ระบบฟองลอยแบบคอลัมน์ ที่อัตราการเป่าอากาศเท่ากับ 5.55×10^{-3} $ม^3/ม^3$ ของเหลว-วินาที เวลาเก็บกัก 30 นาที โดยใช้สารแคทอิออนิกพอลิอิเล็คโทรไลต์ (Betz Novous polymer CE 2680) ที่ความเข้มข้น 100 มก/ล ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันเท่ากับ 100%

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาผลของความเป็นกรดด่าง ต่อประสิทธิภาพการแยกสารน้ำมันของสารลดแรงตึงผิวและ/หรือสารพอลิอิเล็คโทรไลต์

2. ควรมีการศึกษาผลของอัตราการเป่าอากาศที่เวลาเก็บกักต่างๆ เนื่องจากปริมาณและขนาดของฟองอากาศมีผลต่อประสิทธิภาพการแยกสารน้ำมัน

3. ควรมีการทดลองใช้กับน้ำเสียจากสถานีบริการน้ำมันแห่งอื่น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารลดแรงตึงผิวหรือสารพอลิอิเล็คโทรไลต์ที่ใช้ เพื่อการนำไปประยุกต์ในโอกาสต่อไป

4. แม้ว่าการใช้สารพอลิอิเล็คโทรไลต์ชนิดแคทอิออนิกจะสามารถบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งแล้วก็ตาม ในการนำไปใช้ควรจะเพิ่มส่วนของกระบวนการบำบัดทางชีวภาพ เพื่อป้องกันในกรณีที่น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบฟองลอยไม่เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่น้ำเสียในวันนั้นๆมีปริมาณสารน้ำมันและสารอินทรีย์มากกว่าปกติ