



## รายงานฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา

การศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมัน ในระบบบำบัดน้ำเสียของวัดบุญญ์กัญจนาราม  
เมืองพัทยา

Determination of Oil and Grease in Wastewater  
Treatment of Boonkanjanaram Pattaya City

โดย

นางสาวนิตยา เห่งกระโทก รหัสนักศึกษา 6240204107  
นางสาวพรนภา ทับพรมราช รหัสนักศึกษา 6240204210

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญกัญจราม เมืองพญา ตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม 2565 ถึง 7 เมษายน 2566 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มากมาย ทั้งในด้านสายงานที่ได้เรียนมา การทำงาน การลงพื้นที่จริง และการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งเป็นประโยชน์แก่การทำงานในภายภาคหน้า รายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ที่ได้ให้ความรู้ที่ให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดี จึงกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เนตรนภา รัตนโพธานันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา
2. นายอิทธิพล ห่อทองคำ หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และควบคุมมลพิษ
3. นางสาวปิตียาพร ภักดีแก้ว นักวิชาการสุขาภิบาลปฏิบัติการ
4. นายราเชนทร์ มาลัยหวล นายกฤศ ศรีบุญจิตร และนางสาวพัชรินทร์ ปรีดาวัลย์

ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์

อีกทั้งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ และความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ที่ทำให้ข้าพเจ้าได้รับประสบการณ์ที่ดีและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไป

นางสาวนิตยา เห่งกระโทก

นางสาวพรนภา ทับพรมราช

ผู้จัดทำรายงาน

7 เมษายน 2566

## บทคัดย่อ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม 2565 ถึง 7 เมษายน 2566 เรื่อง การศึกษาปริมาณไขมันและน้ำมันในระบบบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมันในระบบบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา และเพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันและไขมันก่อนและหลังการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากไขมันและน้ำมันก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบบำบัดน้ำเสีย ถ้ามีในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน และมีผลต่อระบบการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียในน้ำ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดแผ่นบางๆบนผิวน้ำมีผลต่อขบวนการย่อยสลายทางธรรมชาติในน้ำ ซึ่งการทราบปริมาณไขมันในน้ำเสียจะช่วยทำให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง จากการศึกษาไขมันและไขมันของน้ำเสียและน้ำทิ้งภายในระบบบำบัดของโรงบำบัดซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ในระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 พบว่าน้ำเสียมีปริมาณน้ำมันและไขมันอยู่ระหว่าง 9.25 ถึง 13.5 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำทิ้งมีปริมาณน้ำมันและไขมันอยู่ระหว่าง 2.48 ถึง 4.45 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำมัน และไขมันมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งเมืองพัทยา อาศัยความตามข้อ 5 แห่งข้อบัญญัติเมืองพัทยาว่าด้วยเรื่องการควบคุมและการให้บริการบำบัดน้ำเสียในเขตเมืองพัทยา พ.ศ. 2545 แสดงให้เห็นว่าการบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งในระบบบำบัดซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
ส่วนที่ 1 บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
ระยะเวลาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	2
พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	2
ข้อมูลสถานประกอบการ	3
ชื่อที่ตั้งของสถานประกอบการ	3
รายละเอียดเกี่ยวกับโรงบำบัดน้ำเสีย ซอยวัดบุญญ์กัญจนารามเมืองพญา	3
ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร	4
รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	4
ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ	5
รายละเอียดงานหรือรายงานที่ได้รับมอบหมาย	5
ส่วนที่ 3	13
โครงการ	13
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	13
ขอบเขตการศึกษา	14
ระยะเวลาโครงการ	14
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	15
1. ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	24

2. วิธีการทดลอง	24
<b>ส่วนที่ 4</b>	<b>27</b>
<b>ผลการดำเนินการ</b>	<b>27</b>
ผลการตรวจสอบของวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน	27
ผลการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมัน และไขมันของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย ชอ่ยวัดบุญกัญจนาราม ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2566	28
สรุป และอภิปรายผลการศึกษา	29
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	30
ปัญหาอุปสรรคข้อเสนอแนะ	30
<b>ส่วนที่ 5</b>	<b>31</b>
<b>สรุปผลการปฏิบัติงานและโครงการสหกิจศึกษา</b>	<b>31</b>
สรุปผลการปฏิบัติงาน	31
<b>ภาคผนวก</b>	<b>32</b>
<b>อ้างอิง</b>	<b>39</b>

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนที่โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม (จอมเทียน) เมืองพัทยา	3
ภาพที่ 2 บริเวณน้ำที่เข้าสู่ระบบ	5
ภาพที่ 3 บริเวณบ่อเติมอากาศทั้ง 4 บ่อ	7
ภาพที่ 4 บริเวณบ่อตกตะกอนชั้นสุดท้าย	6
ภาพที่ 5 บริเวณบ่อสูบตะกอนย้อนกลับ	8
ภาพที่ 6 บริเวณบ่อน้ำออกจากระบบ	7
ภาพที่ 7 การจัดเครื่องมือวิธีการสกัดน้ำมันและไขมันด้วยกรวยแยก	26
ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำมันและไขมันของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย ซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2566 ระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566	29

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงค่าร้อยละการกลับคืนความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน	27
ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมันของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด และน้ำทิ้งหลังจากผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว ประจำเดือนกุมภาพันธ์ ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566	28

## ส่วนที่ 1

### บทนำ

#### หลักการและเหตุผล

การฝึกงาน (Field Practice) เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในห้องเรียนที่ได้นำไปศึกษานำไปปรับใช้ในการฝึกงานรวมถึงได้เรียนรู้สิ่งใหม่ในที่ทำงานเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนประสบการณ์ทำงานจริงได้รู้จักการแลกเปลี่ยนทัศนคติในการทำงานกับผู้ที่ฝึกสอนงานแก่นักศึกษา และการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรและผู้ร่วมงานเพื่อเป็นการฝึกระเบียบวินัยในด้านการรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเองและการให้ความร่วมมือต่อเพื่อนร่วมงานและองค์กรสามารถปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมายและเป็นแนวทางในการเลือกประกอบอาชีพหลังจากการสำเร็จการศึกษา

ปัจจุบันนี้มีการแข่งขันด้านตลาดแรงงานค่อนข้างสูงประกอบมีเทคโนโลยีอำนวยความสะดวกก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้ผู้เรียนที่จบออกมาใหม่ต้องมีความรู้และทักษะ เพื่อทันต่อยุคสมัยที่แข่งขันกันสูงผู้เรียนจึงมีโอกาสเตรียมความพร้อมก่อนออกสู่ตลาดแรงงานด้วยการฝึกงานในหน่วยงาน เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ

การฝึกงานครั้งนี้ผู้ศึกษา มีความสนใจที่จะเรียนรู้ในด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อม การฝึกงานครั้งนี้ผู้ศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้งานจากเมืองพัทยา ได้เรียนรู้ในด้านการบำบัดน้ำเสีย และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในเมืองพัทยา ได้ลงพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานจริง เป็นโอกาสอันดีที่ได้ประสบการณ์ และความรู้ทักษะในการทำงานและแลกเปลี่ยนความรู้รวมทั้งวัฒนธรรมขององค์กร และได้จัดทำเป็นรายงานซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป

#### วัตถุประสงค์ของการฝึกงาน

1. เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อหน้าที่เคารพระเบียบวินัยและทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นการสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะในการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ
3. เพื่อให้นักศึกษาได้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานและสามารถใช้สติปัญญาแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



4. เพื่อให้ นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการทำงานเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพต่อไปภายหลังจากการสำเร็จการศึกษา

5. เพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### **ผลที่คาดว่าจะได้รับการฝึกงาน**

1. นักศึกษามีระเบียบวินัยในการทำงานอย่างมีสติ รอบครอบ คำนึงถึงผลเสียที่จะตามมาหลังทำงานผิดพลาด

2. นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงที่นอกเหนือจากการศึกษาในชั้นเรียน

3. นักศึกษาได้ประสบการณ์ใหม่ๆ และเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ

4. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการทำงานเพื่อเป็นแนวทางการประกอบอาชีพต่อไป ภายหลังจากสำเร็จการศึกษา

5. นักศึกษาได้ความรู้จากการฝึกปฏิบัติงานมาบูรณาการด้านทฤษฎีและปฏิบัตินำมาใช้ควบคู่กับการปฏิบัติงานจริง

#### **ระยะเวลาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

เริ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2565 ถึง 7 เมษายน พ.ศ.2566 โดยฝึกงานในวันจันทร์-ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 16.30 น. วันละ 8 ชั่วโมง เป็นจำนวน 16 สัปดาห์

#### **พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา**

นายราเชนทร์ มาลัยหวล (ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์)

#### **อาจารย์นิเทศ**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เนตรนภา รัตนโพธานันท์

## ส่วนที่ 2

### ข้อมูลสถานประกอบการ

#### ชื่อที่ตั้งของสถานประกอบการ

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ เมืองพัทยา 171 หมู่ 6 ถนนพญาเหนือ ตำบล/แขวง นาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี รหัสไปรษณีย์ 20150 โทรศัพท์ 038-253100

#### รายละเอียดเกี่ยวกับโรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญยัถญาณารามเมืองพัทยา

โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญยัถญาณารามเมืองพัทยาดังอยู่ในซอยวัดบุญยัถญาณารามหมู่ที่ 12 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ประมาณ 13 ไร่ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) แบบ Step Feed BNR รองรับน้ำเสียในพื้นที่เขาพระตำหนักและพื้นที่นาจอมเทียนโดยโรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญยัถญาณารามเมืองพัทยาได้รับงบประมาณการก่อสร้างจากกรมโยธาธิการ 360 ล้านบาทออกแบบให้รับน้ำเสียได้ 20,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเริ่มเดินระบบในปีพ.ศ. 2537 จากนั้นในปีพ.ศ. 2552 ได้ทำการปรับปรุงและขยายระบบเดิมให้รับน้ำได้มากขึ้นเป็น 43,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน งบประมาณการก่อสร้าง 558 ล้านบาทปัจจุบันมีน้ำเสียเข้าระบบเฉลี่ย 14,716.98 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน



ภาพที่ 1 แผนที่โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญยัถญาณาราม (จอมเทียน) เมืองพัทยา

### ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร

โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญกัญจนาราม (จอมเทียน) เมืองพัทยา ถูกออกแบบรายละเอียด และการก่อสร้างโดยกรมโยธาธิการและผังเมืองรองรับน้ำเสียจากบริเวณพื้นที่หาดจอมเทียนเพื่อรองรับการเจริญเติบโตและขยายตัวอย่างรวดเร็วของเมืองที่มีการประกอบธุรกิจการพาณิชย์และท่องเที่ยวจนทำให้การบริการภาครัฐไม่เพียงพอและไม่ทันต่อความเจริญของเมืองพัทยาเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาตามมาโดยเฉพาะปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือปัญหาของเรื่องน้ำเสียเมืองพัทยาจึงได้จัดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมเมืองพัทยาเพื่อนำน้ำเสียที่เกิดจากการท่องเที่ยวและเกิดจากการใช้ชีวิตประจำวันมาทำการบำบัดให้เป็นน้ำทิ้งที่มีคุณภาพมาตรฐานที่กำหนดก่อนจะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญกัญจนารามเมืองพัทยาเป็นสถานประกอบการที่ให้บริการด้านการบำบัดน้ำเสียของเขตพื้นที่จอมเทียน และพัทยาได้เป็นบางส่วน ใช้การบำบัดแบบตะกอนเร่งหรือมักเรียกกันว่าระบบเอเอสเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ โดยหลักการของระบบนี้จะอาศัยจุลินทรีย์แขวนลอยสำหรับย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นวิธีการเลียนแบบธรรมชาติ โดยมีขั้นตอนการบำบัด 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การตกตะกอนทรายเพื่อทำการตกตะกอนทรายก่อนการบำบัดภายในถังประกอบด้วยเครื่องกวาดตะกอนและเครื่องแยกตะกอน
2. การเติมออกซิเจนให้กับแบคทีเรียที่ใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียซึ่งประกอบไปด้วยถังเติมอากาศจำนวน 4 ถังโดยใช้เครื่องเป่าอากาศและระบบเติมอากาศ
3. การตกตะกอนเพื่อทำการตกตะกอนแบคทีเรียโดยบ่ตกตะกอนซึ่งประกอบด้วยเครื่องกวาดตะกอนและเครื่องดูดตะกอน
4. การเติมคลอรีนเพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคหลังการบำบัดก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

### รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

ระบบบำบัดน้ำเสียของเมืองพัทยามีอยู่ 2 แห่งเมืองพัทยาจึงต้องมีหน้าที่บริหารและจัดการน้ำเสียให้ครบวงจรโดยสำนักการช่างสุขาภิบาลมีรายละเอียดดำเนินงานดังนี้

1. การควบคุมและการดูแลบำรุงรักษาระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบระบายน้ำในส่วนนี้ดำเนินการโดยการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบระบายน้ำ

2. การควบคุมดูแลและบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำในส่วนหนึ่งของระบบบำบัดน้ำเสียซอยหนองใหญ่เมืองพัทยาได้มีการจ้างเอกชนเข้ามาดำเนินการในส่วน ของซอยวัดบุญญ์กัญจนารามดำเนินการโดยผู้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของราชการภายในโรงบำบัด น้ำเสียเมืองพัทยา

#### **ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ**

นางสาวนิตยา เห่งกระโทก และนางสาวพรนภา ทับพรมราช นักศึกษาปฏิบัติสหกิจศึกษา งานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติคือ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย สถาน ประกอบการ แหล่งน้ำธรรมชาติ และร่วมสังเกตการณ์การตรวจสอบพื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย

#### **รายละเอียดงานหรือรายงานที่ได้รับมอบหมาย**

งานที่ได้รับมอบหมายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประจำวัน

- 1) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียภายในระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งหมด 8 จุด ดังนี้
  - จุดที่ 1 เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อน้ำเข้าที่สูบน้ำมาจาก 11 สถานีในพื้นที่หาดจอมเทียน พัทยาใต้ นานาเกลือและเขตพระตำหนักดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 บริเวณน้ำที่เข้าสู่ระบบ

- จุดที่ 2 เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศ เป็นจุดที่เติมอากาศให้จุลินทรีย์ที่อยู่ในบ่อเติมอากาศทั้งหมด 4 บ่อ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 บริเวณบ่อเติมอากาศทั้ง 4 บ่อ

- จุดที่ 3 เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อตกตะกอนชั้นสุดท้ายบ่อนี้จะทำการตกตะกอนของจุลินทรีย์ที่มาจากบ่อเติมอากาศทั้ง 4 บ่อ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บริเวณบ่อตกตะกอนชั้นสุดท้าย

-จุดที่ 4 บ่อสูบน้ำตะกอนย้อนกลับ คือการนำตะกอนกลับมาใช้ใหม่จากบ่อเดิมอากาศ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 บริเวณบ่อสูบน้ำตะกอนย้อนกลับ

-จุดที่ 5 เก็บตัวอย่างน้ำเสียบ่อน้ำออกจากระบบ บ่อนี้จะทำการฆ่าเชื้อโดยการเติมคลอรีนแล้วปล่อยออกระบบบำบัด ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 บริเวณบ่อน้ำออกจากระบบ

## 2) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำของสถานประกอบการ

เก็บน้ำเสียจากสถานประกอบการที่ทำการขออนุญาตต่อท่อเชื่อมน้ำทิ้ง โดยสถานประกอบการ นั้นจะมีระบบบำบัดน้ำเสียเป็นของตนเองประกอบไปด้วย อาคารชุด โรงแรม โรงพยาบาล และศูนย์การค้า ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) ของแข็งทั้งหมด (TS) ของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) บีโอดี (BOD) อุณหภูมิและตะกอนหนัก (Settleable Solids) ซึ่งสถานประกอบการที่ได้ไปเก็บน้ำเสียในช่วงที่ได้ฝึกงานทั้งหมด 44 แห่ง มีดังนี้

### 1. อาคารชุด 14 แห่ง

- นิติบุคคลอาคารชุดเดอะริเวียร่า
- นิติบุคคลอาคารชุดรมิหาดจอมเทียน
- นิติบุคคลอาคารชุดแกรนด์คอนโดเทล
- นิติบุคคลอาคารชุดไดอาน่า เอสเตส
- นิติบุคคลอาคารชุดสราญชล คอนโดมิเนียม
- นิติบุคคลอาคารชุดนอร์ทพ้อยท์
- นิติบุคคลอาคารชุดฟิงผา
- นิติบุคคลอาคารชุดสกายบีช คอนโดมิเนียม
- นิติบุคคลอาคารชุดซาโตเดล
- นิติบุคคลอาคารชุดซลิเวอร์บีช คอนโดมิเนียม
- นิติบุคคลอาคารชุดสตาร์บีช คอนโดเทล
- นิติบุคคลอาคารชุดเซ็นเตอร์คอนโด
- นิติบุคคลอาคารชุดพาร์คบีช คอนโดมิเนียม 11

- นิติบุคคลอาคารชุดพญาพลาซ่า คอนโดเทล อาคาร A

## 2. โรงแรม22แห่ง

- โรงแรมเวลคัม จอมเทียน ปีช
- โรงแรมจอมเทียนการ์เด็น รีสอร์ท
- โรงแรมอะเดรียติก พาเลซ
- โรงแรมเบเวอร์ลี พลาซ่า
- โรงแรมรอยัลทวิน
- โรงแรมซันไซน์แอนด์เรสซิเดนซ์
- โรงแรมฮอติเคย์ อินน์
- โรงแรมดุสิตธานี พัทยา
- โรงแรมแกรนด์เซนต์เตอร์พอยต์สเปซพัทยา
- โรงแรมพัทยานการ์เด็น
- โรงแรมนาวาน่า
- โรงแรมแกรนด์จอมเทียนพาเลซ
- โรงแรมพัทยาปาร์คบีชไฮเต็ล
- โรงแรมรอยัลคิลิพีชไฮเต็ล
- โรงแรมเวลคัมพลาซ่า
- โรงแรมรอยัลพาเลซ
- โรงแรมพัทยาดีสคอฟเวอร์รี่บีช(ดี-บีช)



- โรงแรมคราวน์ พัทยาบีช
- โรงแรมวี๊ดแลนด์ไฮเต็ล แอนด์รีสอร์ท
- โรงแรมเล็ทไฮด์
- โรงแรมพลูแมน พัทยาจี
- โรงแรมไดอาน่าการ์เด้นรีสอร์ท

### 3. โรงพยาบาล6แห่ง

- โรงพยาบาลพัทยาอินเตอร์
- โรงพยาบาลจอมเทียน
- โรงพยาบาลเมืองพัทยา(น้ำออก)
- โรงพยาบาลเมืองพัทยา(น้ำเข้า)
- โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา
- โรงพยาบาลเมืองพัทยา(สถานีสูบ)

### 4. ศูนย์การค้า2แห่ง

- ศูนย์การค้าไมค์ชอปปิ้งมอลล์
- ศูนย์การค้าเทอมินอล21พัทยา

### 4. เก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจากแหล่งธรรมชาติ

เก็บน้ำผิวดินจากแหล่งธรรมชาติ ที่มีการปล่อยน้ำจากท่อระบายน้ำรวมไปถึงน้ำฝนและน้ำเสีย ซึ่ง จะทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) ของแข็งทั้งหมด (TS) ของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) บีโอดี (BOD) อุณหภูมิและตะกอน

หนัก (Settleable Solids) ซึ่งแหล่งน้ำธรรมชาติที่ได้ไปเก็บตัวอย่างมาในช่วงที่ได้ฝึกงานทั้งหมด 23 แห่ง มี ดังนี้

- คลองก่อนเข้าระบบบำบัดหนองใหญ่
- คลองน้ำออกระบบบำบัดหนองใหญ่
- สะพานแยกหนองใหญ่เลียบบางรถไฟ
- สถานีสูบน้ำหนองใหญ่ (PSY)
- สะพานโรงแป่งซอยขุนนาค
- สะพานถนนชัยพรวิถี
- ถนนเลียบบางรถไฟ บริเวณคลองกระทิงลาย
- สะพานชัยพรวิถี 11
- สะพานกระทิงลายขาออกพัทยา
- สถานีสูบน้ำคลองพลับ
- บริเวณถนนสุขุมวิท-พัทยา19 (อาเล่าเซียน)
- สะพานสุขุมวิท-นาเกลือ
- บริเวณทางระบายน้ำตลอดถนนสุขุมวิท
- สะพานเมืองพัทยาหนึ่ง
- สะพานศูนย์เรียนรู้ธรรมชาติป่าชายเลน
- เซียนชื่อคลองโบสถ์
- คลองสองหนองปรือถนนชัยพรวิถี

- สะพานเลียบบทางรถไฟบ้านเอื้ออาทร
- คลองพิทยาใต้หลังร้านอาหารโทนี่
- คลองพิทยาใต้หลังอาคารพาณิชย์
- สะพานหลังหมู่บ้านจอมเทียนออร์ชคลับ 3
- น้ำออกระบบบำบัดหนองใหญ่
- บริเวณปลายท่อระบายน้ำคลองนาจอมเทียน

3) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามพารามิเตอร์ ดังนี้

- อุณหภูมิ (Temperature)
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
- ค่าออกซิเจนละลาย (DO Dissolved Oxygen)
- ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solids, TS)
- ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids, SS)
- ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids, TDS)
- ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (Mix Liquor Suspended Solids, MLSS)
- ปริมาณของแข็งแขวนลอยระเหยของสลัดจ์ (Mixed liquor volatile suspended solids, MLVSS)
- ค่าปริมาตรของสลัดจ์ที่เวลา 30 นาที (SV30)
- ดัชนีปริมาตรตะกอน (Studge Volume Index, SM)
- ไบโอดี (Biochemical oxygen demand, BOD) ปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ
- ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ปริมาณของออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ
- ปริมาณน้ำมันและไขมันในตัวอย่างน้ำและน้ำเสีย โดยวิธี Partition gravimetric method OGF (oil and grease)

### ส่วนที่ 3

#### โครงการ

#### ชื่อโครงการ การศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมัน ในระบบบำบัดน้ำเสียของวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา

##### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นแหล่งกำเนิดของสัตว์น้ำ และพืชต่างๆ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในด้านของการทำเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และมีประโยชน์ในการใช้อุปโภคบริโภค ในอดีตมนุษย์สามารถนำทรัพยากรน้ำจากแหล่งธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้ ต่างจากในปัจจุบันที่เกิดปัญหาด้านคุณภาพของน้ำเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่น้ำลำคลองมากขึ้นทำให้น้ำเน่าเสียได้ง่าย ทำให้เกิดสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผงซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลงสารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่างๆจนทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งน้ำเสียเกิดได้จาก 3 สาเหตุ ได้แก่

1. น้ำเสียที่เกิดจากแหล่งชุมชนมาจากกิจกรรมสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันเช่นน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนการทิ้งขยะลงแม่น้ำลำคลองจนเกิดการหมักหมมและก่อให้เกิดสารพิษในแหล่งน้ำเป็นต้น
2. น้ำเสียจากกิจกรรมอุตสาหกรรมน้ำเสียจากขบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการปนเปื้อนสารเคมีต่าง ๆ เช่นกากน้ำตาลสารย้อมผ้า เป็นต้น
3. น้ำเสียที่เกิดจากการทำเกษตรกรรม ได้แก่ การระบายน้ำจากสวนไร่นาที่มีการปนเปื้อนสารเคมีจากเกษตรกรรมเช่นยาฆ่าแมลงยากำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี เป็นต้นซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆทำให้น้ำมีสีและกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรคต่างๆเช่นอหิวาตกโรคบิดและท้องเสียมีผลกระทบต่อการเพาะปลูกเพราะน้ำเสียมีความเป็นกรด-ด่างไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตรนอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อทัศนียภาพอีก

เมืองพัทยาเป็นเมืองที่มีการขยายตัวของธุรกิจการท่องเที่ยวที่รวดเร็วโดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล และชายหาดมีนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นทุกปีส่งผลให้มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคของนักท่องเที่ยว และสถานประกอบการในพื้นที่เพิ่มสูงขึ้นในขณะที่ การจัดการน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้ เมืองพัทยาจึงได้

จัดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ได้แก่ โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม และโรงบำบัดน้ำเสียเมืองพญาซอยหนองใหญ่ เพื่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

#### **วัตถุประสงค์ของโครงการ**

เพื่อศึกษาปริมาณไขมันและไขมันในระบบบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพญา

#### **ขอบเขตการศึกษา**

ศึกษาและเปรียบเทียบเกี่ยวกับปริมาณไขมันและไขมันก่อนและหลังการบำบัดน้ำเสียเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2566

#### **ระยะเวลาโครงการ**

ระยะเวลาการดำเนินงานเป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม 2565 – 7 เมษายน 2566

#### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เป็นข้อมูลของการติดตามผลน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดสามารถนำไปช่วยในการแก้ไขและปรับปรุงในการบำบัดน้ำเสีย
2. ทราบถึงการเปรียบเทียบปริมาณไขมันและไขมันก่อนและหลังการบำบัดน้ำเสียกับเกณฑ์มาตรฐาน

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### น้ำเสียและน้ำทิ้ง

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสารใดๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผงซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่างๆ สำหรับแหล่งที่มาของน้ำเสียพอจะแบ่งได้เป็น 2 แหล่งใหญ่ๆ ดังนี้

1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน มาจากกิจกรรมสำหรับการดำรงชีวิตของคนเรา เช่น อาคาร บ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม โรงแรม ตลาดสด โรงพยาบาล เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า ความเน่าเสียของคุณคลองเกิดจากน้ำเสียประเภทนี้ ถึงประมาณ 75%

2. น้ำเสียจากกิจกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่ น้ำเสียจากขบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งน้ำหล่อเย็นที่มีความร้อนสูง และน้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วมของคนงานด้วยความเน่าเสียของคุณคลองเกิดจากน้ำเสียประเภทนี้ประมาณ 25% แม้จะมีปริมาณไม่มากนัก แต่สิ่งสกปรกในน้ำเสียจะเป็นพวกสารเคมีที่เป็นพิษและพวกโลหะหนักต่างๆ รวมทั้งพวก สารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีความเข้มข้นสูงด้วย

น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว

### การบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการทำหรือ ปรับปรุงน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

### คุณสมบัติของน้ำเสีย

#### 1) คุณสมบัติน้ำเสียทางกายภาพ

- อุณหภูมิจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระบบบำบัด อุณหภูมิสูงจะช่วยให้เกิดการย่อยสลายเร็วขึ้น แต่ต้องไม่สูงเกินขีดจำกัด เช่น น้ำทิ้งมีอุณหภูมิสูงเกินกว่า 40° C จะทำให้พืชและสัตว์น้ำขนาดเล็กในแม่น้ำลำคลองตายได้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่กว่า ได้แก่ กุ้ง หอย ปู ปลา เป็นต้น เมื่ออาหารของสัตว์น้ำเหล่านี้ลดลง กุ้ง หอย ปู ปลา จะมีปริมาณน้อยลง นั่นหมายถึงว่าห่วงโซ่อาหารของคนถูกรบกวน เป็นสาเหตุให้อาหารประเภทนี้มีราคาแพงยิ่งขึ้นไปอีกด้วย

- สี (Color) คือ สีของน้ำเสียจากชุมชนมักจะมีสีเทาปนน้ำตาลจาง ๆ ถ้าปล่อยทิ้งไว้จะเกิดปฏิกิริยาแบบไม่ใช้ออกซิเจนสีจะเริ่มเปลี่ยนเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดจะเป็นสีดำพร้อมกับมีกลิ่นเหม็น โดยทั่วไปแล้วสีดำของน้ำเสียเกิดจากการรวมตัวของแก๊สไข่เน่า กับธาตุโลหะที่มีอยู่ในน้ำเสีย เกิดเป็นโลหะซัลไฟด์ (Metallic Sulfides)

- กลิ่น (Odor) กลิ่นในน้ำเสียนั้นโดยทั่วไปเกิดจากแก๊ส โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากจุลินทรีย์ชนิดไม่ต้องการออกซิเจน (Anaerobic Microorganism) กลิ่นของไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นดัชนีบ่งบอกการทำงานของระบบท่อน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบทิ้งตะกอนจำเป็นจะต้องคำนึงถึงการควบคุมกลิ่นเพื่อให้สาธารณะชนยอมรับระบบเหล่านี้ด้วย

- ของแข็ง (Solids) หมายถึง ปริมาณของสารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสียทั้งในลักษณะที่ไม่ละลายน้ำและละลายน้ำ (Dissolved Solids) ของแข็งบางชนิดที่มีน้ำหนักเบาแขวนลอยอยู่ในน้ำ (Suspended) บางชนิดหนักและจมลงข้างล่าง (Settleable Solids) ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำนี้อาจสร้างปัญหาในการอุดตัน และถ้าปล่อยทิ้งในปริมาณมากจะทำให้เกิดความสกปรก และบดบังแสงแดดส่องลงสู่ท้องน้ำ

- ความขุ่น (Turbidity) คือ ความขุ่นของน้ำเกิดจากสีสารแขวนลอยต่างๆ อย่างเช่น ดิน ตะกอนสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ แพลงตอน (Plankton) และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆ

## 2) คุณสมบัติ น้ำเสียทางเคมี

- พีเอช (pH) เป็นค่าที่บอกถึงความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเสียหากค่าพีเอชต่ำกว่า 7 น้ำจะมีสภาพเป็นกรด ถ้าสูงกว่าจะมีสภาพเป็นด่าง โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือจุลินทรีย์ในถังบำบัดจะดำรงชีพได้ดีในสภาพเป็นกลางคือพีเอชประมาณ 6-8 ค่าพีเอชที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปจะทำให้ระบบนิเวศน้ำเสียหายสัตว์และพืชน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้นอกจากนี้ยังทำให้น้ำมีฤทธิ์กัดกร่อนท่อหรือภาชนะได้

- สารอินทรีย์ (ORGANIC MATTER) ของเสียที่พบในปริมาณมากที่สุดและเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาในน้ำเสียคือสารอินทรีย์ เนื่องจากเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายจุลินทรีย์ ถ้าในน้ำมีออกซิเจนไม่พอจะเกิดการย่อยสลายในสภาพไร้ออกซิเจนทำให้เกิดการเน่าเสียขึ้น สารประกอบอินทรีย์ที่พบในน้ำเสียคือโปรตีน (40-60%) คาร์โบไฮเดรต (20-50%) ไขมัน (10%) ซึ่งมาจากสิ่งขับถ่ายและกิจกรรมการใช้น้ำของคน เช่น การชำระร่างกาย ประกอบอาหาร ซักล้าง ฯลฯ โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสามารถถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายง่าย แต่ไขมันและน้ำมันจะถูกย่อยสลายโดย

จุลินทรีย์ได้ยากซึ่งถ้าไม่มีการคัดหรือแยกออกก่อนจะทำให้เกิดปัญหาคือการอุดตันของท่อระบายน้ำ และเมื่อเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจะไปรบกวนการทำงานปฏิกิริยาของจุลินทรีย์และขัดขวางการถ่ายเทของออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำมีผลทำให้ออกซิเจนละลายน้ำมีน้อยลง

### 3) คุณสมบัติน้ำเสียทางชีววิทยา

- จุลินทรีย์ (Microorganism) คือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้สารอินทรีย์ถูกย่อยสลาย เนื่องจากพวกสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในน้ำเสียจะเป็นอาหารอย่างดีสำหรับพวกจุลินทรีย์เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการเปลี่ยนน้ำเสียให้เป็นน้ำดี

### ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) เป็นวิธีการแยกขยะ หรือสิ่งเจือปนที่มีขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสียด้วยอุปกรณ์ในกระบวนการบำบัดทางกายภาพ เช่น ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน เป็นต้น

2. การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) ใช้กระบวนการทางเคมีเพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย เช่น ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีได้แก่ถังกวน เร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

3. การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นกระบวนการที่อาศัยจุลินทรีย์ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยความสกปรกหรือสารอินทรีย์ในน้ำจะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของ จุลินทรีย์ในถังเลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็น แบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge; AS) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch; OD) ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing batch reactor; SBR) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon; AL) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor; RBC) ระบบโปรย กรอง (Trickling Filter) ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds) ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket; UASB) และระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter; AF) เป็นต้น



## การบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมันและไขมัน

กระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือเพื่อปริมาณสารอินทรีย์ (BOD) เพื่อลดปริมาณสารแขวนลอยในน้ำและเพื่อลดปริมาณของเชื้อโรคกระบวนการในการบำบัดน้ำเสียมี 3 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการทางกายภาพ (Physical unit operation) ใช้ในการกำจัดของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ โดยการใช้เครื่องมือในการแยกของแข็งออกจากน้ำเสียหรือช่วยให้ของแข็งตกตะกอน ได้แก่ การดักด้วยตะแกรง การกวาด การทำให้ลอย การตกตะกอนการแยกด้วยแรงเหวี่ยง และการกรอง

2) กระบวนการทางเคมี (Chemical unit processes) ใช้ในการกำจัดสารประกอบต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากเป็นสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ การทำให้เป็นกลาง การทำให้เกิดตะกอน การเพิ่มและลดออกซิเจน การดูดซับ และการช่วยให้ตกตะกอน

3) กระบวนการบำบัดทางชีวภาพ (Biological unit processes) ใช้ในการกำจัดสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สามารถย่อยสลายได้ซึ่งมีทั้งแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน

## น้ำมันและไขมัน

น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) หมายถึงสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ปะปนอยู่ในน้ำและมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพที่ใกล้เคียงกันสามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvent) ชนิดเดียวกันได้ ตัวอย่างของสารพวกนี้ ได้แก่ ไฮโดรคาร์บอนที่ระเหยได้ง่ายและระเหยยาก น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ขี้ผึ้ง สบู่ เอสเทอร์และกรดไขมันที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ๆ สารเหล่านี้เมื่อมีปริมาณมากจะก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบบำบัดน้ำเสียทำให้ท่อระบายน้ำอุดตันและมีผลต่อระบบการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียในน้ำ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดแผ่นไขมันบาง ๆ บนผิวน้ำมีผลต่อกระบวนการย่อยสลายทางธรรมชาติในน้ำ (Environmental Degradation) การทราบปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสีย (Wastewater) จะช่วยทำให้สามารถออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้ถูกต้อง

## คุณสมบัติทั่วไปของน้ำมันและไขมัน

น้ำมันและไขมันหรือลิพิด (Lipid) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตมีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) เช่นคลอโรฟอร์ม เบนซีนอีเทอร์ แอลกอฮอล์ และคาร์บอนเตตระคลอไรด์เป็นต้น ลิพิดทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของเยื่อเซลล์เป็นสารที่สะสมพลังงานและทำหน้าที่สำคัญอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตวิตามินที่ละลายในไขมัน 4 ชนิด

คือ A D E และ K ต่างก็เป็นอนุพันธ์ของลิปิด ลิปิดบางชนิดอยู่รวมกับโปรตีน ได้แก่ ไกลโคโปรตีนในน้ำเลือดซึ่งทำหน้าที่ขนส่งลิปิดทางกระแสเลือดไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ลิปิดเป็นชื่อของกลุ่มชีวโมเลกุลที่มีสมบัติร่วมกันคือการไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์เมื่อพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของลิปิดพบว่าส่วนใหญ่ของโครงสร้างเป็นไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ซึ่งมีสมบัติสำคัญคือไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ด้วยเหตุนี้ลิปิดจึงไม่ละลายน้ำ ลิปิดบางชนิดมีโครงสร้างบางส่วนที่แสดงถึงประจุหรือความมีขั้วขั้ว (polarity) หมู่เหล่านี้มีความชอบน้ำ (hydrophilic) จึงทำให้ลิปิดกลุ่มนี้มีทั้งชอบน้ำและไม่ชอบน้ำอยู่ในโมเลกุลเดียวกันเรียกโมเลกุลประเภทนี้ว่าแอมฟิไฟล์ (amphiphile) (นภาพร,2550)

### คุณสมบัติทางกายภาพของไขมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของไขมันขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุลและชนิดของกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบดังนี้

1) สี กลิ่น รส ไขมันที่บริสุทธิ์เป็นสารไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และสมบัติเป็นกลาง แต่ถ้าทิ้งกรดไขมันไว้ในอากาศนานๆ จะถูกออกซิไดซ์โดยก๊าซออกซิเจนทำให้มีกลิ่นเหม็นหืน

2) จุดหลอมเหลวหมายถึงอุณหภูมิที่ทำให้น้ำมันและไขมันเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นของเหลวจุดหลอมเหลวของไขมันขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ความยาวของโมเลกุลหรือจำนวนคาร์บอนอะตอมในโซ่ไฮโดรคาร์บอนจะเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับจุดหลอมเหลวและจำนวนพันธะคู่ที่มีอยู่ในโมเลกุลของกรดไขมันจะเป็นปฏิกิริยาผกผันกับจุดหลอมเหลวของไขมันนั้นๆ

3) การละลายไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันโมเลกุลเล็กๆ สามารถละลายน้ำได้ การละลายจะอาศัยโครงสร้างของกรดไขมันซึ่งสามารถแบ่งกรดไขมันออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่ละลายน้ำได้เรียกส่วนนี้ว่าโพลาร์และส่วนที่ไม่ละลายน้ำเรียกว่าไมโพลาร์ซึ่งการละลายน้ำของกรดไขมันจะลดลงเมื่อมีกรดไขมันที่มีสายยาว (คาร์บอนมากกว่า 6 อะตอม) แต่ไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงๆ จะสามารถละลายน้ำได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์เช่นเบนซีนแอลกอฮอล์คลอโรฟอร์ม เป็นต้น

4) จุดเดือดไขมันจะมีจุดเดือดสูงขึ้นตามตามจำนวนคาร์บอนอะตอมที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ

5) ความถ่วงจำเพาะคือค่าของความหนาแน่นของน้ำมันและไขมันโดยวัดความถ่วงจำเพาะที่อุณหภูมิมาตรฐาน 15 องศาเซลเซียสความถ่วงจำเพาะของน้ำมันและไขมันแต่ละชนิดไม่

เท่ากันมีน้ำมันและไขมันมีค่าความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำมันแข็งมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.86 ส่วนไขมันเหลวจะมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.92-0.94 ดังนั้นไขมันจึงลอยอยู่บนผิวหน้า

### คุณสมบัติทางเคมีของไขมัน

คุณสมบัติทางเคมีของกรดไขมันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของไขมันอาจจำแนกได้ดังนี้

1) ปฏิกิริยา Hydrolysis ไขมันจะถูกไฮโดรไลซ์ด้วยน้ำที่อุณหภูมิและความดันสูง ๆ แต่ถ้าเติมตัวคะตะไลต์ไขมันจะถูกไฮโดรไลซ์ได้ง่ายขึ้นหรือการนำไปต้มที่ความดันปกติก็สามารถไฮโดรไลซ์ได้ผลจากการไฮโดรไลซ์ไขมันจะได้กรดไขมันกับกลีเซอรอล การไฮโดรไลซ์ไขมันอาจทำได้โดยใช้เอนไซม์ไลเปส (lipase) ซึ่งจะให้กรดไขมันกับกลีเซอรอลเช่นเดียวกัน

2) ปฏิกิริยา Saponification เป็นปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันกับด่างได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของกรดไขมัน เมื่อต้มไขมันกับด่างแก่ เช่น โซเดียมหรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์จะได้

กลีเซอรอลกับกรดเกลือของกรดไขมันหรือสบู่จากการที่ไขมันทำปฏิกิริยากับด่างแล้วได้สบู่ขึ้นปริมาณของด่างที่สามารถนำมาคำนวณหาค่า Saponification ได้ ซึ่งหมายถึงจำนวนมิลลิกรัมของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับกรดไขมัน 1 กรัม

3) ปฏิกิริยา Acylation กลีเซอไรด์หรือไขมันที่กรดไขมันที่หมู่ไฮดรอกซิลอยู่ในโมเลกุล (hydroxylated fatty acid) สามารถทำปฏิกิริยากับอะซิติกแอนไฮไดรด์ได้กรดอะซิติก และ Acetylated glyceride

4) ปฏิกิริยา Hydrocruition ไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสามารถเกิดปฏิกิริยากับก๊าซไฮโดรเจนโดยมีนิกเกิลเป็นตัวคะตะไลต์ได้กลีเซอรอลอิ่มตัว ซึ่งปริมาณของก๊าซไฮโดรเจนที่ใช้จะบอกให้ทราบว่าได้กลีเซอไรด์หรือกรดไขมันนั้นมีความไม่อิ่มตัวมากหรือน้อย

5) ปฏิกิริยา Halogenation คลอรีนโปรตีนไอโอดีนและไอโอดีนโบรไมด์ (IBr) สามารถเกิดปฏิกิริยาตรงพันธะคู่ของไขมันชนิดไม่อิ่มตัวได้เช่นเดียวกับไฮโดรเจน ซึ่งพันธะคู่ 1 พันธะจะใช้ฮาโลเจน 2 อะตอมเสมอทำให้ไขมันนั้นกลายเป็นไขมันอิ่มตัวได้

6) ปฏิกิริยา Oxidation กลีเซอรอลที่ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวมาก ๆ สามารถเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนหรือโอโซนได้ปฏิกิริยาจะเกิดตรงพันธะคู่ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวได้สารพวกเปอร์ออกไซด์ (peroxide) และ ozonide ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสารอื่นอีกหลายชนิดเป็นผลให้ไขมันมีความเหนียวจึงใช้ประโยชน์ในการทำพวกสีทาและน้ำมันชักเงา เป็นต้น

7) ปฏิกริยาของกลีเซอรอลกลีเซอรอลเป็นส่วนประกอบของไขมันและลิปิดอื่น ๆ อีกบางชนิดเมื่อออกซิไดซ์กลีเซอรอลด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในสารละลายที่เป็นต่างและมีเกลือของเหล็กอยู่ด้วยจะได้กลีเซอรอลอัลดีไฮด์และไดไฮดรอกซีอะซิโตนเป็นต้น

8) การเหม็นหืน (rancidity) การเหม็นหืนของไขมันเกิดจากไขมันถูกออกซิไดซ์โดยอากาศเนื่องจากไขมันมีกรดชนิดไม่อิ่มตัวเป็นส่วนประกอบการออกซิไดซ์ จะเกิดตรงพันธะคู่ของกรดไขมันจะได้สารพวกเปอร์ออกไซด์แล้วจะสลายตัวไปเป็นสารประกอบอัลดีไฮด์ที่มีกลิ่นและรสไม่ดี

### องค์ประกอบพื้นฐานของน้ำมันและไขมัน

ไขมันประกอบด้วยกรดไขมันเป็นหลักน้ำมันและไขมันบางชนิดประกอบด้วยสารอื่นที่ทำให้ น้ำมันและไขมันมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปคือ

1) กรดไขมัน (Faty acid) กรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันและไขมันเป็นกรดอินทรีย์ที่มีไฮโดรคาร์บอนสายตรงประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนตั้งแต่ 4-24 อะตอมเรียงต่อกันด้วยพันธะคาร์บอนและมีหมู่คาร์บอกซิล 1 หมู่เป็นหมู่ฟังก์ชันอยู่ที่ปลายด้านหนึ่ง ในธรรมชาติพบกรดไขมันอิสระได้น้อยมากเพราะส่วนใหญ่กรดไขมันจะรวมตัวกับแอลกอฮอล์เกิดเป็นสารระเหยเอสเทอร์

กรดไขมันสามารถจำแนกตามสมบัติของสายไฮโดรคาร์บอนเป็น 2 ชนิดคือกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) หมายถึงกรดไขมันที่เป็นสายไฮโดรคาร์บอนเป็นแอลเคน (alkane) ซึ่งประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนที่จับกันด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด เช่น กรดลอริกและกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) หมายถึง กรดไขมันที่สายไฮโดรคาร์บอนเป็นแอลเคน (alkane) ซึ่งมีอะตอมของคาร์บอนบางอะตอมที่จับกันด้วยพันธะคู่จำแนกย่อยออกตามลักษณะโครงสร้างและจำนวนพันธะคู่ในโมเลกุลได้เป็น 3 พวกคือกรดไขมันที่มีพันธะคู่ 1 คู่กรดไขมันที่มีพันธะคู่มากกว่า 1 คู่และสารพวกไอโคซานอยด์(eicosanoid)

2) กลีเซอรอลหรือกลีเซอริน (Glycerol) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของน้ำมันและไขมันควบคู่กับกรดไขมันกลีเซอรอลเป็นแอลกอฮอล์ชนิดที่มีหมู่ไฮดรอกซิล 3 หมู่ (Three carbon hydric alcohol) หมายความว่าน้ำมันและไขมันเป็นเอสเทอร์ของแอลกอฮอล์ชนิดนี้จึงเรียกกิน้ำมันและไขมันว่ากลีเซอไรด์ (Glyceride) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทตามจำนวนโมเลกุลของกรดไขมันที่ไปทำปฏิกริยากับหมู่ไฮดรอกซิลดังนี้

-โมโนกลีเซอไรด์ (Monoglyceride) คือกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมัน 1 โมเลกุลจับอยู่ที่หมู่ไฮดรอกซิลของกลีเซอรอลตำแหน่งใดก็ได้เพียง 1 หมู่ (ภาพที่ 2) ดังนี้

-ไดกลีเซอไรด์ (Diglyceride) คือกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมัน 2 โมเลกุลจับที่หมู่ไฮดรอกซิลของกลีเซอรอลตำแหน่งใดก็ได้ 2 หมู่

-ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) คือกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมัน 3 โมเลกุลจับอยู่ที่หมู่ไฮดรอกซิลของกลีเซอรอลตำแหน่งทั้ง 3 หมู่

3) สารประกอบอื่นๆ ไขมันธรรมชาติมีสารอื่นประกอบอยู่ด้วยเช่นไกลโคไลปิดหรือเซเรโบไรด์ (glycolipid or cerebroside) ฟอสโฟกลีเซอไรด์หรือฟอสฟาไทด์ (phosphoglyceride or phosphatide) และไลโปโปรตีน (lipoprotein)

4) อนุพันธ์ของไขมันเป็นสารประกอบที่ได้จากการไฮโดรไลซ์ไขมัน

5) ไขมันอื่น ๆ เช่นสารประกอบคาโรที

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกรียงไกร คนหลัก (2549) ได้วิเคราะห์น้ำมันและไขมันในน้ำในคลองแสนแสบจังหวัดกรุงเทพมหานครโดยทำการเก็บตัวอย่าง 45 วันต่อครั้งรวม 4 ครั้งโดยทำการเก็บตัวอย่าง 5 จุดพบว่าปริมาณน้ำมันและไขมันมีค่าเฉลี่ย 14.71 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่มีปริมาณน้ำมันและไขมันมากที่สุดคือ มัสยิดกมาตุลอิสลามมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.71 มิลลิกรัมต่อลิตร จุดที่มีปริมาณน้ำมันและไขมันต่ำที่สุดคือ 4.59 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์พบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูง (ระหว่าง 1.01-2.33) แสดงว่าปริมาณไขมันและน้ำมันมีการเปลี่ยนแปลงมากและเมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนที่กำหนดไว้ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2545) พบว่าไม่มีจุดใดเกินค่ามาตรฐาน

ธนกร ดอนไพร และ นิสา พักตร์วิไล (2561) การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพบริเวณบ่อน้ำรอบหอพักนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท ทำการศึกษาในเดือน พฤศจิกายน 2560 และกุมภาพันธ์ 2561 พบว่าผลการวิเคราะห์หาปริมาณไขมันและน้ำมันทั้ง 3 จุด มีปริมาณไขมันและน้ำมันในเดือนพฤศจิกายน 2560 เท่ากับ  $48.55 \pm 0.90$ ,  $30.37 \pm 0.50$  และ  $37.85 \pm 0.65$  มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนกุมภาพันธ์ 2561 มีปริมาณไขมัน เท่ากับ  $117.7 \pm 1.12$ ,  $111.1 \pm 1.25$  และ  $126.5 \pm 0.71$  มิลลิกรัมต่อลิตร เห็นได้ว่ามีปริมาณไขมันและน้ำมัน เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากมีการทำอาหารของร้านอาหารในบริเวณหอพักนักศึกษา ซึ่งร้านอาหารจะปล่อยน้ำและน้ำมันที่ใช้ในการทำกับข้าวลงสู่ท่อน้ำทิ้งแล้วลงสู่บ่อน้ำทำให้ค่าไขมันและน้ำมันทั้ง 3 บ่อ มีค่าเกินมาตรฐาน

นภาพร บุญธง (2550) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำคลองแสนแสบ กรุงเทพมหานครตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 โดยทำการเก็บตัวอย่าง 45 วันต่อครั้ง รวม 4 ครั้งโดยทำการเก็บตัวอย่าง 5 จุด เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน โดยวิธีพาร์ติชันกราวิเมตริก (Partition Gravimetric) และศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ระดับสีของน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ความต้องการออกซิเจนทางเคมี และค่าความนำไฟฟ้าของน้ำ ผลการวิจัยพบว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 27.72-29.42 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ น้ำเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 28.73-30.25 องศาเซลเซียสความโปร่งแสงมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 23.00-35.00 เซนติเมตร ระดับสีของน้ำมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.00-47.08 เซนติเมตร ความเป็นกรด-ด่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.48-7.67 มิลลิโวลต์ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.71-3.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 233.38 – 361.48 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 556.75-859.93 มิลลิกรัมต่อลิตรค่าความนำไฟฟ้าของน้ำค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.33-0.67 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ปริมาณน้ำมันและไขมันมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 27.06-35.83 มิลลิกรัมต่อลิตร

พัฒนะ สีนปรุ และ มณฑิพย์ จันทร์แก้ว (2562) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยระบบถังดักไขมันหลายขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่าน้ำใช้จากโรงอาหารก่อนผ่านถังดักไขมันแบบหลายขั้นตอน มีปริมาณน้ำมันและไขมัน เท่ากับ  $1,667.29 \pm 0.05$   $1,833.87 \pm 0.19$  และ  $1,113.64 \pm 0.37$  มิลลิตรกรัมต่อลิตร และน้ำใช้จากโรงอาหารหลังผ่านถังดักไขมันแบบหลายขั้นตอน มีปริมาณน้ำมันและไขมัน เท่ากับ  $182.08 \pm 1$   $421.28 \pm 0.19$  และ  $377.91 \pm 0.31$  มิลลิตรกรัมต่อลิตร

## 1. ขั้นตอนการดำเนินโครงการงาน

### 1.1 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 1) เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (4-Decimal Balance) Sartorius, BP 210 S, Germany
- 2) ขวดวัดปริมาตร (Volumetric Flask) ขนาด 200 มิลลิลิตร
- 3) เครื่องวัดค่าพีเอช (pH Meter)
- 4) ครุชีเบิ้ล (Crusible)
- 5) โถดูดความชื้น (Desiccator)
- 6) กระดาษกรอง เบอร์ 40 (Whatman No.40)
- 7) กรวยแยก (Separatory Funnel) ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 8) เครื่องอ่างน้ำ (Water Bath)

### 1.2 สารเคมี

- 1) กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Sulphuric Acid,  $H_2SO_4$ ), AR Grade, UNIVAR
- 2) โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulfate,  $Na_2SO_4$ ), AR Grade, UNIVAR
- 3) เฮกเซน (n-Hexane,  $C_6H_{14}$ ), AR Grade, UNIVAR

## 2. วิธีการทดลอง

### 2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

ทำการเก็บน้ำตัวอย่างใส่ขวดแก้วปากกว้างที่ล้างด้วยเฮกเซนแล้ว โดยเก็บบริเวณผิวน้ำและเก็บในปริมาตร 250 มิลลิลิตร

### 2.2 การเตรียมโซเดียมซัลเฟต

- 1) นำโซเดียมซัลเฟตบ่งใส่บีกเกอร์ 200 กรัม
- 2) นำไปอบที่อุณหภูมิ 102-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- 3) นำใส่โถดูดความชื้น เป็นเวลา 30 นาที

### 2.3 การวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน

- 1) ชั่งครุชีเบิ้ลด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง และจดบันทึก
- 2) นำตัวอย่างน้ำที่เก็บมาทำการปรับพีเอชด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ให้ได้พีเอชเท่ากับ 2 แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 200 มิลลิลิตร

- 3) เทตัวอย่างน้ำใส่กรวยแยก แล้วเติมเฮกเซน 10 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง ประมาณ 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ สารจะแยกชั้น ชั้นเฮกเซนจะอยู่ส่วนบน ส่วนตัวอย่างน้ำจะอยู่ส่วนล่าง
- 4) ไซ้ชั้นตัวอย่างน้ำไว้ในปีกเกอร์เพื่อนำมาสกัดอีก 2 ซี้า จากนั้นไซ้ชั้นของเฮกเซนซึ่งมีไขมันและน้ำมันละลายอยู่ผ่านกรวยกรองที่มีโซเดียมซัลเฟตบนกระดาษกรองลงในครุชชี เบิ้ลดังภาพที่ 3.1 ซึ่งได้ทำให้แห้งและมีน้ำหนักคงที่และได้ชั่งน้ำหนักไว้แล้วสมมุติ เป็น A กรัม
- 5) นำถ้วยระเหยซึ่งมีเฮกเซนและไขมันและน้ำมันละลายอยู่ไประเหยเอาเฮกเซนออกบน เครื่องอังน้ำที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนแห้งปราศจากความชื้นแล้วปล่อยให้เย็นใน โถทำแห้งประมาณ 30 นาทีแล้วชั่งน้ำหนักสมมุติเป็น B กรัม
- 6) คำนวณหาปริมาณน้ำมันและไขมัน ตามสูตรดังนี้

$$\text{น้ำมันและไขมันทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อลิตร)} = \frac{(B - A) \times 10^6}{V}$$

เมื่อ A คือ น้ำหนักถ้วยระเหยก่อนทำการทดลอง (กรัม)

B คือ น้ำหนักถ้วยระเหยหลังทำการทดลอง (กรัม)

V คือ ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง (ลิตร)

**หมายเหตุ** หากชั้นของตัวทำละลายมีน้ำปนอยู่ให้ถ่ายเฮกเซนที่มีน้ำมันและไขมันลงในปีกเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร ใส่โซเดียมซัลเฟตลงไปจนได้สารละลายใสหรือโซเดียมซัลเฟตจับตัวกันตึกถึงไป กลิ้งมาได้ไม่เหลวแล้วควรรีใส่โซเดียมซัลเฟตไปบนกระดาษกรองด้วยแล้วจึงเทตัวทำละลายที่ใสผ่านกระดาษกรองเพื่อให้มีลชั้นแตกออกและโซเดียมซัลเฟตจับกับน้ำ





ภาพที่ 7 การจัดเครื่องมือวิธีการสกัดน้ำมันและไขมันด้วยกรวยแยก

## ส่วนที่ 4

### ผลการดำเนินการ

#### ผลการตรวจสอบของวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน

เป็นการทดสอบความใช้ได้ของวิธีในการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน โดยทำการใส่น้ำมันที่มีน้ำหนักที่แน่นอน และทำการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน โดยใช้วิธีการสกัดแบบใช้กรวยแยกในการสกัดน้ำมัน และไขมัน จากการเติมเฮกเซนลงไปจับกับน้ำมันและไขมัน จะทำให้สารแยกออกจากน้ำตัวอย่าง นำสารที่ได้จากการสกัดไประเหยเฮกเซนออกซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนจากนั้นนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำมันและไขมัน โดยทำทั้งหมด 5 ครั้งได้ผลดังตารางที่ 1 ดังนี้

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไขมัน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไขมันที่ตรวจพบ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ร้อยละการกลับคืน
1	4476.50	3397.50	75.89
2	4475.50	3307.66	73.90
3	4358.50	3276.33	75.17
4	4235.50	3299.50	77.90
5	4223.00	3063.17	72.54

ตารางที่ 1 แสดงค่าร้อยละการกลับคืนความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน

ผลจากการศึกษาพบว่าวิธีการสกัดโดยใช้กรวยแยกในการสกัดน้ำมันและไขมัน มีค่าร้อยละการกลับคืนอยู่ระหว่างร้อยละ 70 – 75 ซึ่งค่าร้อยละการกลับคืนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จึงสามารถทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้

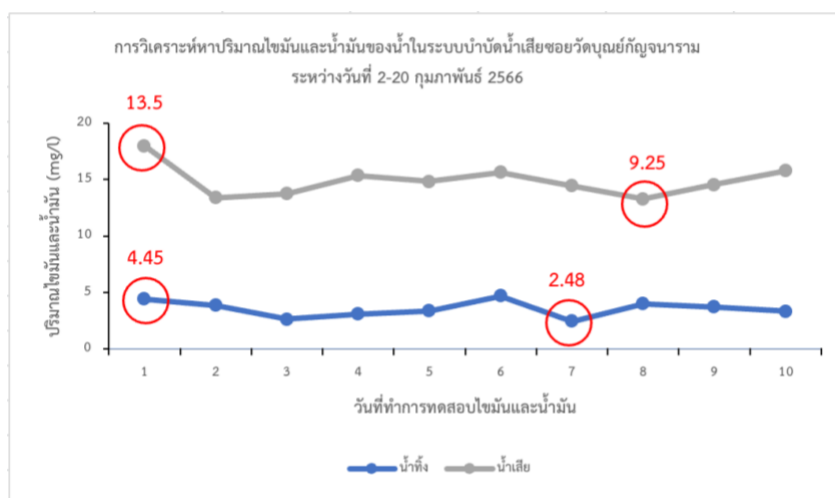
### ผลการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมัน และไขมันของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสียของวัดบุญญ์กัญจนาราม ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2566

จากการหาปริมาณน้ำมันและไขมันที่ทำการสกัดด้วยวิธีการสกัด โดยใช้กรวยแยกในการสกัดซึ่งจะใช้เฮกเซนลงไปจับชั้นน้ำมันและไขมันให้แยกชั้นออกจากน้ำตัวอย่างโดยทำการสกัด 3 ซ้ำ จากนั้นนำมาคำนวณหาปริมาณไขมัน และน้ำมันในน้ำตัวอย่างน้ำเสียและน้ำทิ้งของโรงบำบัด ขอยวัดบุญญ์กัญจนารามในช่วงวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566 ได้ผลการศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมันประจำวันกุมภาพันธ์ดังตารางที่ 2

วันที่	ปริมาณไขมัน และน้ำมัน(มิลลิกรัมต่อลิตร)	
	น้ำเสีย	น้ำทิ้ง
2	13.5	4.45
4	9.56	3.85
6	11.1	2.65
8	12.25	3.1
10	11.45	3.38
12	10.95	4.7
14	11.95	2.48
16	9.25	4.02
18	10.8	3.75
20	12.4	3.35

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมันของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด และน้ำทิ้งหลังจากผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว ประจำเดือนกุมภาพันธ์ ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566

จากการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมันประจำเดือนกุมภาพันธ์ตารางที่ 4.2 จะได้ ความสัมพันธ์ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำมันและไขมันของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสียของวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2566 ระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

จากรูปจะเห็นได้ว่าน้ำเสียและน้ำทิ้งของโรงบำบัดของวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ในเดือนกุมภาพันธ์ระหว่าง วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 มีปริมาณ น้ำมันและไขมัน ในน้ำเสียอยู่ระหว่าง 9.25 ถึง 13.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และน้ำทิ้งของโรงบำบัดน้ำเสีย ของวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ในเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณระหว่าง 2.48 ถึง 4.45 มิลลิกรัมต่อ ลิตร

### สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาน้ำมันและไขมันของน้ำเสียและน้ำทิ้งภายในระบบบำบัดของโรงบำบัดของวัด บุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ในระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 พบว่า น้ำเสียของภายในระบบโรงบำบัดน้ำเสียของวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา มีปริมาณน้ำมัน และไขมันอยู่ระหว่าง 9.25 ถึง 13.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และน้ำทิ้งอยู่ระหว่าง 2.48 ถึง 4.45 มิลลิกรัม ต่อลิตรตามลำดับของโรงบำบัดน้ำเสียพบว่ามีปริมาณน้ำมันและไขมันที่มีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อ ลิตร ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งเมืองพัทยา อาศัยความตามข้อ 5 แห่งข้อบัญญัติ เมืองพัทยาว่าด้วยเรื่องการควบคุมและการให้บริการบำบัดน้ำเสียในเขตเมืองพัทยา พ.ศ. 2545 แสดง

ให้เห็นว่าการบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งในเขตเมืองพัทยาเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ และเกิดผลดีต่อเมืองพัทยา

#### ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. ได้รู้ถึงประสิทธิภาพภายในระบบโรงบำบัดน้ำเสีย ขอยวัดบุญยกัญญาราม เมืองพัทยา
2. ได้รู้วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน

#### ปัญหาอุปสรรคข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มระยะเวลาช่วงเดือนในการศึกษาวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมัน และไขมันเพื่อให้ได้ผล การศึกษาละเอียดยิ่งขึ้น
2. เนื่องจากปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำสามารถทำปฏิกิริยากับแสงได้และการเก็บรักษา ตัวอย่างควรระมัดระวังในการเก็บรักษาเนื่องจากต้องควบคุมความเป็นกรด-ด่างให้มีค่าน้อย กว่า 2 จึงควรเก็บตัวอย่างในตู้รักษาตัวอย่างที่ได้มาตรฐาน
3. ขั้นตอนการกรองควรใช้กระดาษ2ชั้นเพื่อป้องกันไม่ให้โซเดียมซัลเฟตบาดกระดาษกรอง

## ส่วนที่ 5

### สรุปผลการปฏิบัติงานและโครงการสหกิจศึกษา

#### สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติสหกิจศึกษาประจำแห่งฝึกโรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ได้ความรู้ที่ได้รับตลอดระยะเวลาการฝึกปฏิบัติงาน ตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2566 ถึง วันที่ 7 เมษายน 2566 ตลอดระยะเวลา 4 เดือน เป็นการฝึกเพิ่มทักษะ และประสบการณ์ที่ดีในแง่การทำงานร่วมกับผู้อื่น การวางตัว การรับผิดชอบต่อหน้าที่ การตรงต่อเวลา การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นซึ่งความรู้เหล่านี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประกอบอาชีพในอนาคต

ในส่วนหัวข้อโครงการสหกิจศึกษาที่ได้รับมอบหมายคือโครงการการศึกษาปริมาณน้ำมันและไขมันของน้ำเสียและน้ำทิ้งภายในระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ พบว่าน้ำเสียและทิ้งของโรงบำบัดน้ำเสียเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพและใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์น้ำมันและไขมันของโรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา ต่อไป

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา โรงบำบัดน้ำเสียซอยวัดบุญญ์กัญจนาราม เมืองพัทยา มีข้อเสนอแนะให้นักศึกษารุ่นต่อไปที่จะมาปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ คือ

- ก่อนฝึกประสบการณ์ควรทบทวนความรู้ความสามารถเกี่ยวกับวิชาชีพที่เรียนมาให้ดีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับองค์กรที่จะฝึกประสบการณ์

- ควรมีการเตรียมความพร้อมเรื่องการอยู่ร่วมสังคมกับผู้อื่น มารยาทการเข้าสังคม องค์กร และกาลเทศะ

- ควรเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการลงพื้นที่และออกปฏิบัติงาน

ภาคผนวก

## ภาคผนวก (ก)

## อาคารชุด



อาคารชุดซาโตเทล

03/02/66 เวลา 10.25 น.



อาคารชุดสราญชล คอนโดมิเนียม

10/03/66 เวลา 09.35 น.



อาคารชุดพาร์คบิซ คอนโดมิเนียม

10/03/66 เวลา 10.28น.



อาคารชุดซิลเวอร์บิซ คอนโดมิเนียม

10/03/66 เวลา 10.35 น.



อาคารชุดสกายบิซ คอนโดมิเนียม

10/03/66 เวลา 09.41 น.



อาคารชุดพิงผา

11/01/66 เวลา 09.52 น.



## ภาคผนวก (ข)

## โรงแรม



โรงแรมพญาปาร์คบีช โฮเต็ล

03/02/66 เวลา 08.46 น.



โรงแรมนาวาน่า

15/02/66 เวลา 09.15 น.



โรงแรมไดอาน่า การ์เด้น รีสอร์ท

13/03/66 เวลา 08.44 น.



โรงแรมแกรนด์ เซนเตอร์ พอยต์สเปซ พัทยา

10/02/66 เวลา 09.38 น.



โรงแรมชินไฮน์ แอนด์ เรสซิเด้นซ์

10/01/66 เวลา 09.25 น.



โรงแรมรอยัลพาลาเลส

07/03/66 เวลา 09.55

ภาคผนวก (ค)

โรงพยาบาล



โรงพยาบาลเมืองพัทยา (สถานีสูบ)

16/02/66 เวลา 10.30 น.

โรงพยาบาลเมืองพัทยา (น้ำทิ้ง)

16/02/66 เวลา 10.11 น.



โรงพยาบาลจอมเทียน

15/02/66 เวลา 10.45 น.



โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา

15/02/66 เวลา 10 17 น

ภาคผนวก (ง)

ศูนย์การค้า



ศูนย์การค้าเทอมินอล 21 พัทยา

09/02/66 เวลา 10.00 น.



ศูนย์การค้าไมค์ ซอปโป้งมอลล์

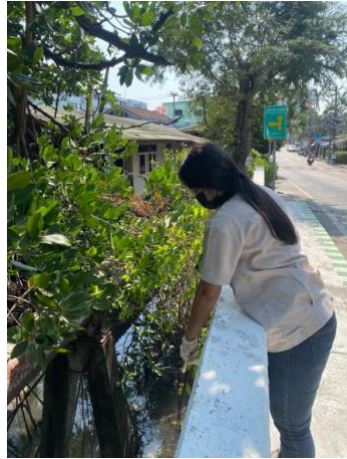
07/03/66 เวลา 10.10 น.

ภาคผนวก (จ)  
แหล่งน้ำธรรมชาติ



สะพานเมืองพัทยา 1

22/02/66 เวลา 10.13 น.



สะพานศูนย์การเรียนรู้ธรรมชาติป่าชายเลน

22/02/66 เวลา 10.27 น.



สะพานสุขุมวิท-นาเกลือ

22/02/66 เวลา 10.05 น.



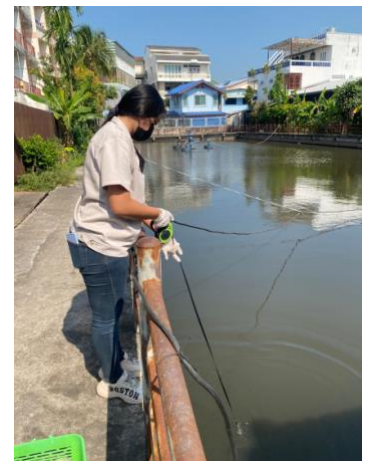
น้ำออกระบบบำบัดหนองใหญ่

22/02/66 เวลา 09.32 น.



สถานีสูบคลองพลับ

22/02/66 เวลา 09.52 น.



เขื่อนซีอคลองโบสถ์

22/02/66 เวลา 10.18 น.

## ภาคผนวก (ฉ)

## ปฏิบัติการน้ำมันและไขมัน



## อ้างอิง

เกรียงไกร คนหลัก. (2549). การวิเคราะห์น้ำมันและไขมันคลองแสนแสบจังหวัดกรุงเทพมหานคร.

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
กรุงเทพฯ

ธนกร ดอนไพรและนิสา พักตร์วิไล. (2561). การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพ  
บริเวณบ่อน้ำรอบหอพักนักศึกษาของ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรม  
ราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี. หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.

นภาพร บุญธง. (2550). การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำคลองแสนแสบกรุงเทพมหานคร.

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
กรุงเทพฯ

ปราโมช เชี่ยวชาญ. (2552). คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.healthiness.html> วันที่สืบค้น 10 มีนาคม 2562.

พัฒนะ ลินปรุ และ มณีทิพย์ จันทรแก้ว. (2562). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงเรียนสาธิต  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยระบบถังดักไขมันหลายขั้นตอน.  
หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี.

สิริลักษณ์ แดงฉ่ำ. (2549). การวิเคราะห์ไขมันและน้ำมันคลองแสนแสบ ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง  
จังหวัดสมุทรสาคร. โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพฯ .

อนุสิษฐ์ เกื้อกุล. (2560). น้ำมันและไขมัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.scimath.org> วันที่สืบค้น 18 มีนาคม 2564.