



รายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ปฏิบัติงาน ณ ส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา

การศึกษาคุณสมบัติและหาค่าภาระอินทรีย์ของน้ำเสียกรณีตลาดประปาและตลาด
เพชรสีมาในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

A study of the properties and BOD Loading of wastewater the case
Prapa Market and Petchsima Market in the design of wastewater
treatment systems

นายจิตรกร ผมเงิน 6140204219

นาย ปฐมพงศ์ แก่งทองกลาง 6140204224

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักช่าง เทศบาลนคร นครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 27 เมษายน 2565 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาระดับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณ เนติวิทย์ เรืองสุขพิพัฒน์ ผู้อำนวยการสำนักช่าง ส่วนช่างสุขาภิบาล ที่ให้ความอนุเคราะห์นักศึกษาฝึกงานสหกิจศึกษาได้มีโอกาสฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
2. คุณ พงษ์ศิริ ใจสำราญ หัวหน้าฝ่ายจัดการคุณภาพน้ำ
3. คุณ บรรลือ นราพินิจ นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการงานควบคุมและตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเป็น Job-Supervisor
4. คุณ ปาหนัน จอดนอก นักวิชาการสุขาภิบาลปฏิบัติการงานควบคุมและตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย
5. คุณ จิราพร ปัตตา เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสีย

รวมถึงบุคลากรท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษา ในการทำรายงานผลการสหกิจศึกษาจนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

คำนำ

รายงานผลการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษาเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 405493 สหกิจศึกษา ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้จากการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษาเป็นหลักสูตรสำคัญของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อเตรียมความพร้อมของนักศึกษาด้านการพัฒนาอาชีพ ด้วยการเสริมทักษะ และประสบการณ์ให้พร้อมที่จะเข้าสู่ระบบการทำงานเพิ่มเติมประสบการณ์ทางด้านวิชาการ วิชาชีพ และการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษาในรูปแบบที่มีคุณค่าเหนือกว่าการฝึกงาน จากการทำไปสัมผัสการทำงานจริงไปปฏิบัติจริงกับหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานเอกชน เพื่อให้นักศึกษาได้ประมวลความรู้ที่ได้ศึกษามาตลอดระยะเวลา 4 ปีนั้นสามารถนำมาใช้งานได้จริงตามที่ได้ศึกษามา และได้อ่านข้อบกพร่องของตัวเองเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ในส่วนที่บกพร่องให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้

รายงานผลการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลสำคัญดังนี้ ผศ.ดร.นิรันดร์ คงฤทธิ์ และอาจารย์จากสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน กราบขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย

จิตรกร ผมเงิน

ปฐมพงศ์ แก่งทองหลาง

27 เมษายน 2565

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานการฝึกงาน	1
1.3 ที่ตั้งสถานประกอบการเทศบาลนครนครราชสีมา	2
1.4 วิสัยทัศน์เทศบาลนครนครราชสีมา	2
1.5 พันธกิจ	2
1.6 ตวงตราเทศบาลนครนครราชสีมา	2
1.7 ดอกไม้ประจำเทศบาล	3
1.8 แผนที่เทศบาลนครนครราชสีมา	5
1.9 โครงสร้างบุคลากร	6
1.10 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	7
1.11 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	7
บทที่ 2 รายละเอียดงานที่ฝึกปฏิบัติ	
2.1 เก็บตัวอย่างน้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา	8
2.2 เก็บตัวอย่างน้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา	9
2.3 เก็บตัวอย่างน้ำที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เทศบาลนครนครราชสีมา	11

สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
2.4 จัดทำงานวิจัยระบบน้ำเสียจากตลาดเพชรสีมา และตลาดประปา เทศบาลนครนครราชสีมา	12
2.5 ออกปฏิบัติการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน จากการร้องเรียนของชุมชนและงานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม	12
บทที่ 3 รายละเอียดผลการดำเนินโครงการ	
3.1 โครงการที่ดำเนินโครงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา	14
3.2 สรุปโครงการที่ดำเนินโครงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา	20
บทที่ 4 สรุปผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	
4.1 สังคม	26
4.2 ด้านทฤษฎี	26
4.3 ด้านปฏิบัติ	27
4.4 ด้านอื่น ๆ	27
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ อุปสรรค/แนวทางแก้ไข	
5.1 ปัญหาและอุปสรรค	29
5.2 แนวทางแก้ไข	29
5.3 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คู่มือการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสีย	33

สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
ภาคผนวก ข แบบบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์น้ำเสียตลาด	50
ภาคผนวก ค เอกสารที่เกี่ยวข้อง	52
ภาคผนวก ง ภาพประกอบรายละเอียดโครงการ	55
ภาคผนวก จ ภาพประกอบรายละเอียดงานที่ปฏิบัติและภาพประกอบกิจกรรม	63

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ดวงตราสัญลักษณ์ประจำเทศบาลนครนครราชสีมา	3
2 ดอกลีลาวดี ดอกไม้ประจำเทศบาลนครนครราชสีมา	5
3 แผนที่เทศบาลนครนครราชสีมา	5
4 โครงสร้างบุคลากร	6
5 ระบบบำบัดน้ำเสียSBR	25

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
บทที่ 3 โครงการที่ดำเนินโครงการ	
ตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ในการตรวจวัดแบบ Spot Sampling	16
ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ในการตรวจวัดแบบ Composite Sampling	16
ตารางที่ 3-3 โครงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียตลาดประปาและตลาดเพชรสีมา	18
ตารางที่ 3-4 แสดงช่วงของการเจือจางค่าบีโอดี	22
ตารางที่ 3-5 แสดงช่วงของการเจือจางค่าซีโอดี	22
ตารางที่ 3-6 การตรวจวัดค่ามาตรฐานพารามิเตอร์	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การฝึกสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นระบบการศึกษาที่เน้นการปฏิบัติงาน ในแหล่งฝึก สถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยมีการเรียนในสถานศึกษาร่วมกับการจัดให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริงเสมือนเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลา ณ แหล่งฝึก/สถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ

สามารถเรียนรู้ประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงาน ได้รับทราบด้วยตนเองว่าขาดความรู้ในด้านใดที่จำเป็น ต่อการประกอบวิชาชีพ รวมทั้งพัฒนาตนในการอยู่ร่วมกันในสังคม การปฏิบัติที่เหมาะสมกับเพื่อนร่วมงานและ ผู้บริหาร แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ความคิดริเริ่ม การสื่อสารและการเป็นผู้นำ รวมทั้งความเจริญก้าวหน้า ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ และที่สำคัญคือการทำให้มีโอกาสสร้างความเข้าใจ และคุ้นเคยกับโลกแห่งความเป็นจริง ของการทำงาน และการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะของงานอาชีพและทักษะด้านพัฒนาการด้านตนเอง นอกเหนือไปจากทักษะด้านวิชาการ และได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์แก่ ผู้เรียน ผลิตบ้นชิตตามความต้องการของตลาดแรงงาน สถานประกอบการมองเห็นแนวทางในการประกอบ อาชีพเป็นประชากรที่ทรงคุณค่าของสังคมและประเทศชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานการฝึกงาน

1.2.1 เพื่อให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการในการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตและพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร การวิจัยและนวัตกรรมในอนาคต

1.2.2 เพื่อให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการและนำทฤษฎีและหลักการที่ได้รับจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

1.2.3 เพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาความสามารถ ทักษะในวิชาชีพ และบุคลิกภาพที่เหมาะสม และเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ รวมทั้งการปรับตัวให้เข้ากับสังคมในสถานประกอบการ

1.2.4 เพื่อประชาสัมพันธ์กิจการของมหาวิทยาลัยในด้านการผลิตบัณฑิตและบุคลากร

1.3 ที่ตั้งสถานประกอบการเทศบาลนครนครราชสีมา

ที่ตั้งสถานประกอบการ สำนักงานช่าง ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา ตั้งอยู่เลขที่ 633 - 635 ถนน โพธิ์กลาง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

1.4 วิสัยทัศน์เทศบาลนครนครราชสีมา

เทศบาลนครนครราชสีมา เป็นศูนย์กลางการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคมดี มีความสุข ภายใต้หลักธรรมาภิบาล

1.5 พันธกิจ

- 1.5.1 ยึดหลักการบริหารจัดการที่ดี
- 1.5.2 เสริมสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้
- 1.5.3 ส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดี
- 1.5.4 ปลุกฝังคุณธรรมและจริยธรรม
- 1.5.5 ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 1.5.6 พัฒนาเศรษฐกิจของทุกภาคส่วนให้มีเสถียรภาพ
- 1.5.7 ส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น

1.6 ดวงตราเทศบาลนครนครราชสีมา

ดวงตราเครื่องหมายของเทศบาลนี้ เป็นรูปพานรัฐธรรมนูญ บรรจุอยู่ในกรอบรูปเสมา การที่เทศบาล กำหนดดวงตราเป็นรูปดังกล่าว เพราะเดิมเมืองนี้ชื่อ "เสมา" จึงเอารูปเสมากำหนดเป็นดวงตรา ส่วนพาน รัฐธรรมนูญนั้น เทศบาลถือว่า เป็นสิ่งก่อให้เกิดเป็นเทศบาลขึ้น ประกอบกับเทศบาลนี้ได้ประกาศจัดตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม ซึ่งถือเป็นวันเดียวกันกับวันประกาศใช้รัฐธรรมนูญดังกล่าว เทศบาลจึงได้กำหนด รูปดวง ตราเป็นรูปกรอบเสมา และมีพานรัฐธรรมนูญบรรจุอยู่ภายใน



ภาพที่ 1 ดวงตราสัญลักษณ์ประจำเทศบาลนครราชสีมา

1.7 ดอกไม้ประจำเทศบาล

ในโอกาสที่เทศบาลนครราชสีมา ก่อตั้งครบ 70 ปี ในวันที่ 10 ธันวาคม 2548 เทศบาลฯ จึงได้มี ความคิดที่จะสรรหาดอกไม้มาเป็นสัญลักษณ์ประจำเทศบาล โดยให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเมือง ร่วมกัน คัดเลือกดอกไม้โดยการนับคะแนนจากการลงประชามติ ปรากฏว่า "ดอกลีลาวดี" หรือ ดอกลั่นทม ได้รับการ คัดเลือกด้วยคะแนนที่สูงที่สุด

ชื่อวิทยาศาสตร์: Plumeria spp.

ชื่อวงศ์: Apocynaceca

ถิ่นกำเนิด: อเมริกาเขตร้อน

ชื่อพื้นเมือง: ลั่นทม

1.7.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลีลาวดีเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดเล็ก สูง 6-12 เมตร เรือนยอดมีรูปไข่หรือรูปกลม แตกกิ่งแผ่กว้าง ลำต้นมีลักษณะกลม เปลือกสีเขียวอมเทา เมื่ออายุมาก บริเวณแผลที่ก้านใบหลุดร่วงจะเกิดเป็นตุ่ม หนูนวลำต้น ทุกส่วนของลำต้นมีน้ำยางสีขาว มีพิษต่อเนื้อเยื่ออ่อนของร่างกาย เช่น ใบหน้า ดวงตา ริมฝีปาก ใบหู เป็นต้น4 ใบ

ใบลั่นทมเป็นใบเดี่ยว ใบมีรูปไข่กลับหัว รูปหอกแกมรูปไข่กลับหัว ออกบริเวณกิ่ง และเรียงสลับเป็นกระจุกที่ปลายกิ่ง มีเส้นใบแบบขนนก เส้นใต้ใบนูนเด่นชัด ใบมีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้มเป็นมัน บาง พันธุ์ใบไม่เป็นมันเงา

ดอก ดอกออกเป็นช่อที่ชอกใบบริเวณปลายกิ่ง แต่ละช่อมี 8-16 ดอก จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรเพศผู้เชื่อมติดกับโคนกลีบดอก เกสรเพศเมียมีสีเหลือง และประกอบด้วยรังไข่อยู่เหนือกลีบดอก โคน กลีบดอกมีลักษณะเป็นหลอด ภายในมีขนอ่อนปกคลุม กลีบดอกมักพบทั่วไป 5 กลีบ หรืออาจมีถึง 11 กลีบ มี ลักษณะเป็นรูปไข่หัวกลับเรียงซ้อนเป็นวงเหลื่อมกัน ปลายกลีบดอกมน และโค้งออก มีหลายสี เช่น สีขาว ชมพู เหลือง ส้ม แดง ม่วง หรือสีผสมในดอกเดียวกัน ส่งกลิ่นหอม ออกดอกตลอดปี แต่ดกมากในช่วงหน้าแล้ง หรือ ตั้งแต่ปลายเดือนมกราคม-พฤษภาคม

ผล ผลเป็นฝักคู่ รูปรียาว ตรงกลางโป่งพองเล็กน้อย บริเวณขั้ว และปลายแหลม กว้าง 2-3 เซนติเมตร ผิวเปลือกมีสีเขียว เปลี่ยนเป็นสีเขียวย้ำหรือสีแดง และเป็นสีน้ำตาลจนถึง เมื่อแก่จัด และจะแตก เป็นสองซีกเมื่อแก่จนฝักแห้ง ฝักมีเมล็ดประมาณ 25-100 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะแบน มีปีกติดที่ด้านใด ด้านหนึ่งของเมล็ด

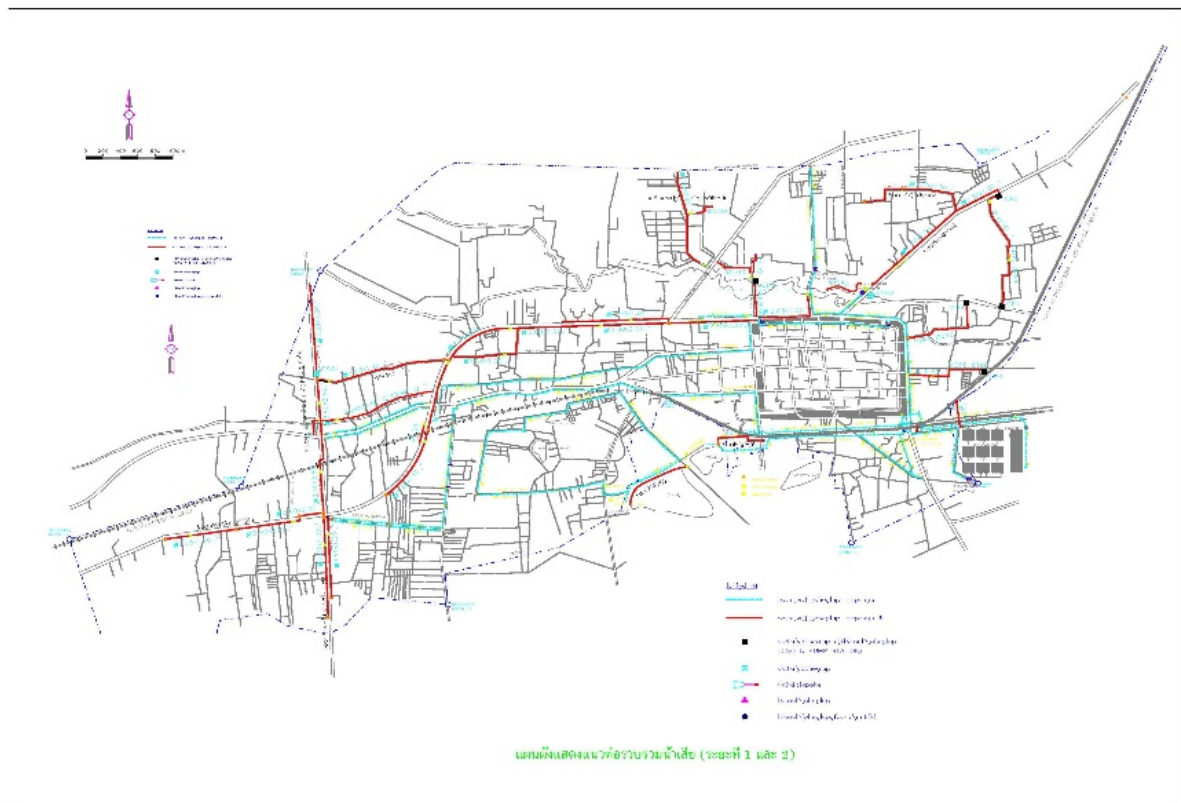
1.7.2 การปลูกและการดูแล

การปลูกกล้วยดีสามารถปลูกได้ทั้งในแปลงจัดสวน และในกระถาง แต่ทั่วไปนิยมปลูกในแปลงจัดสวนมากกว่า เนื่องจากเมื่อโตเต็มที่จะมีลำต้นอ่อนสูง และแตกกิ่งออกกว้าง อีกทั้ง การปลูกในแปลงยังทำให้ ต้นสามารถเติบโต และออกดอกได้อย่างสมบูรณ์ดีกว่าการปลูกในกระถาง การปลูกนิยมปลูกด้วยการปักชำ การตอน และการเพาะเมล็ด แต่ใช้การปักชำ และการตอน เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากทำให้ลำต้นไม่สูง และทรงก้านไม่แผ่กว้างมาก การปักชำจะใช้กิ่งพันธุ์ของต้นที่มีอายุประมาณ 1-2 ปี ที่เริ่มออกดอกแล้ว ด้วยการตัดกิ่งพันธุ์ ขนาด 50-80 เซนติเมตร สำหรับการปักชำในกระถาง แต่อาจตัดกิ่งยาวมากกว่า 1 เมตร สำหรับปักชำใน แปลงดิน



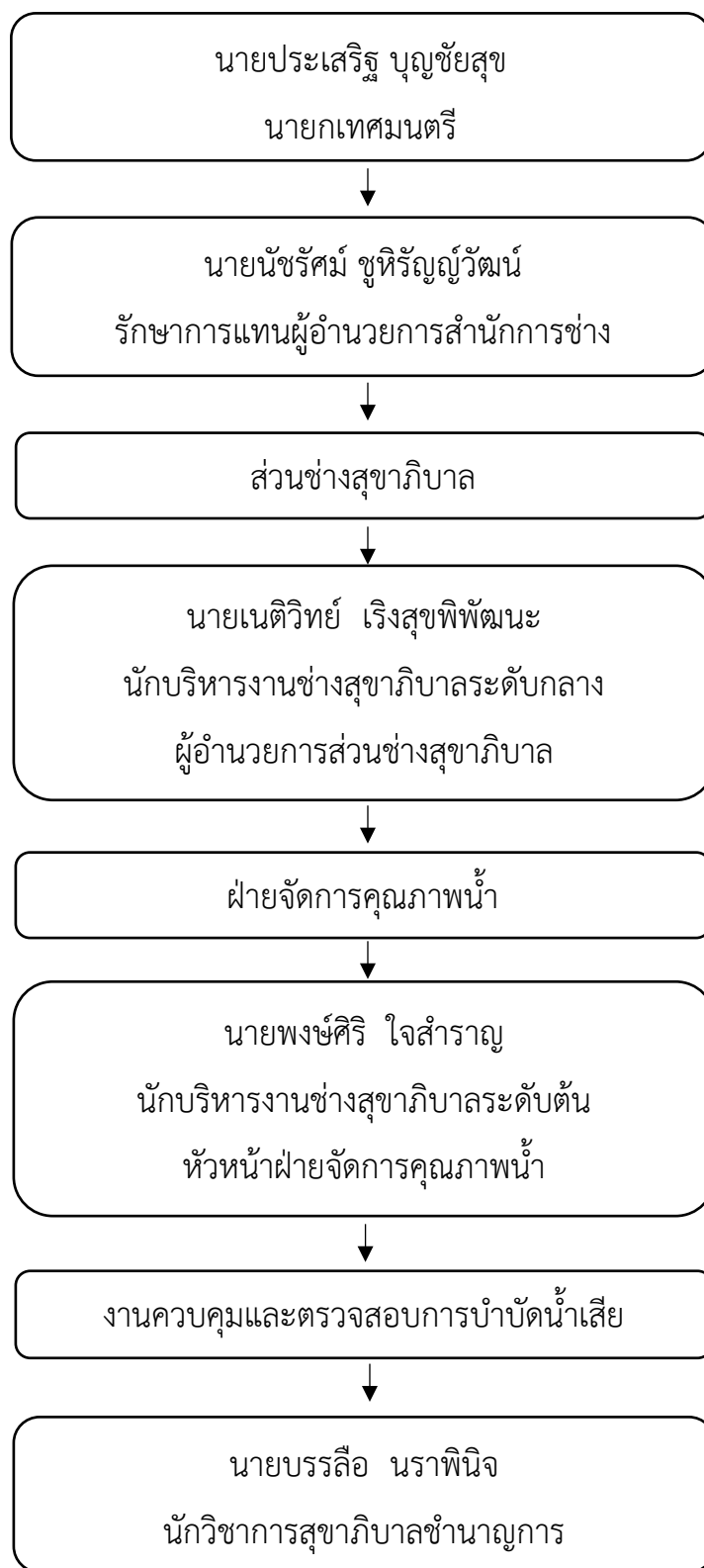
ภาพที่ 2 ดอกลีลาวดี ดอกไม้ประจำเทศบาลนครนครราชสีมา

1.8 แผนที่เทศบาลนครนครราชสีมา



ภาพที่ 3 แผนที่เทศบาลนครนครราชสีมา

1.9 โครงสร้างบุคลากร



ภาพที่ 4 โครงสร้างบุคลากร

1.10 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายบรรลือ นราพิณีจ นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

1.11 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2565

บทที่ 2

รายละเอียดงานที่ฝึกปฏิบัติ

การฝึกสหกิจศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมครั้งนี้ นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ งานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ(ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ) เทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งมีลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะงาน ดังนี้

- 2.1 เก็บตัวอย่างน้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.2 เก็บตัวอย่างน้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.3 เก็บตัวอย่างน้ำที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.4 ศึกษาวิจัยการจัดการน้ำเสียบริเวณตลาดเพชรสีมา ตลาดประปาและจุดผ่อนผันตลาดประปา เทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.5 ร่วมออกปฏิบัติการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนจากการร้องเรียนของชุมชนและงานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม

2.1 เก็บตัวอย่างน้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา

- 2.1.1 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา (ภาคผนวก จ)
 - 2.1.1.1 จุดเก็บน้ำโรงกรองน้ำประปาบ้านมะขามเฒ่า
 - 2.1.1.2 จุดเก็บน้ำหน้าเขื่อนน้ำมะขามเฒ่า
 - 2.1.1.3 จุดเก็บน้ำสะพานเขื่อนคนชุม
 - 2.1.1.4 จุดเก็บน้ำสะพานวัดท่าตะโก
 - 2.1.1.5 จุดเก็บน้ำสะพานโรงเพาะชำ
 - 2.1.1.6 จุดเก็บน้ำสะพานหน้าโรงกรองน้ำอัสสัมชัญ
 - 2.1.1.7 จุดเก็บน้ำสะพานหน้าโรงฆ่าสัตว์
 - 2.1.1.8 จุดเก็บน้ำหน้าเขื่อนข่อยงาม

2.1.1.9 จุดเก็บน้ำหลังเขื่อนช้อยงาม

2.1.1.10 จุดเก็บน้ำสะพานเหล็กบ้านช้อยงาม

2.1.1.11 จุดปล่อยน้ำทิ้งก่อนบำบัดสู่รางรวม

2.1.1.12 จุดเก็บน้ำสะพานบ้านท่ากระสังข์

2.1.2 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน

2.1.2.1 ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (ภาคผนวก ก)

2.1.2.2 ตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) (ภาคผนวก ก)

2.1.2.3 ตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) (ภาคผนวก ก)

2.1.2.4 ตรวจวัดปริมาณของแข็ง (Total dissolved solids) (ภาคผนวก ก)

2.1.3 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์

2.1.3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) (ภาคผนวก ก)

2.1.3.2 ปริมาณออกซิเจนชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) (ภาคผนวก ก)

2.2 เก็บตัวอย่างน้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครราชสีมา

2.2.1 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครราชสีมา (ภาคผนวก จ)

2.2.1.1 คูเมืองยกกระบัตริลือเลื่อง

2.2.1.2 คูเมืองปลัดเมืองเกรียงไกร

2.2.1.3 คูเมืองพิชัยชุมพล

2.2.1.4 คูเมืองสำริดรณอรพ่าย

2.2.1.5 คูเมืองนารายณ์รังสฤษฎี

2.2.1.6 คูเมืองมทิสราธิบดี

2.2.1.7 คูเมืองเสวตหัตถ์คูแค้น

- 2.2.1.8 คู่มือแปลงแผนภูมิ - อีสานชาญชัย
- 2.2.1.9 คู่มือไทศาลลอย
- 2.2.1.10 คู่มือพันล้านด้านปัจจา
- 2.2.1.11 คู่มือบูรพารวมพล
- 2.2.1.12 คู่มือพหลไกรเกริกหาญ
- 2.2.1.13 คู่มือชลธารเทพสถิต
- 2.2.1.14 คู่มือนิรมิตชลเขต
- 2.2.1.15 คู่มือสาครศบวรารักษ์
- 2.2.1.16 คู่มือพิทักษ์สีมารัฐ
- 2.2.1.17 สระบัว
- 2.2.1.18 สระขวัญ
- 2.2.1.19 สระหนองโสน
- 2.2.1.20 สระศาลาทอง
- 2.2.1.21 สระหนองแก้ง
- 2.2.1.22 สระแก้ว
- 2.2.2 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน
 - 2.2.2.1 ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (ภาคผนวก ก)
 - 2.2.2.2 ตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) (ภาคผนวก ก)
 - 2.2.2.3 ตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) (ภาคผนวก ก)
 - 2.2.2.4 ตรวจวัดปริมาณของแข็ง (Total dissolved solids) (ภาคผนวก ก)
- 2.2.3 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์

2.2.3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) (ภาคผนวก ก)

2.2.3.2 ปริมาณออกซิเจนชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) (ภาคผนวก ก)

2.3 เก็บตัวอย่างน้ำที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เทศบาลนครนครราชสีมา

2.3.1 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เทศบาลนครนครราชสีมา
(ภาคผนวก จ)

2.3.1.1 บ่อสูบน้ำเข้าระบบ 1 และ 2 รวมกัน

2.3.1.2 น้ำออก บ่อ 1/3 + 2/3 + 3/3

2.3.1.3 บ่อ 1/3

2.3.1.4 บ่อ 2/3

2.3.1.5 บ่อ 3/3

2.3.1.6 จุดสูบลูกกลับ บ่อผักตบชวา

2.3.1.7 บ่อ 1/1

2.3.1.8 บ่อ 1/2

2.3.1.9 บ่อ 2/1

2.3.1.10 บ่อ 2/2

2.3.1.11 บ่อ 3/1

2.3.1.12 บ่อ 3/2

2.3.2 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.3.2.1 ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (ภาคผนวก ก)

2.3.2.2 ตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) (ภาคผนวก ก)

2.3.2.3 ตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) (ภาคผนวก ก)

2.3.2.4 ตรวจวัดปริมาณของแข็ง (Total dissolved solids) (ภาคผนวก ก)

2.3.3 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์

2.3.3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) (ภาคผนวก ก)

2.3.3.2 ปริมาณออกซิเจนชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) (ภาคผนวก ก)

2.4 จัดทำงานวิจัยระบบน้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา เทศบาลนครนครราชสีมา

2.4.1 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำ เทศบาลนครนครราชสีมา

2.4.1.1 ตลาดประปา เทศบาลนครนครราชสีมา (ภาคผนวก ง)

2.4.1.2 ตลาดเพชรสีมา เทศบาลนครนครราชสีมา (ภาคผนวก ง)

2.4.2 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.4.2.1 ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (ภาคผนวก ก)

2.4.2.2 ตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) (ภาคผนวก ก)

2.4.2.3 ตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) (ภาคผนวก ก)

2.4.2.4 ตรวจวัดปริมาณของแข็ง (Total dissolved solids) (ภาคผนวก ก)

2.4.3 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์

2.4.3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) (ภาคผนวก ก)

2.4.3.2 ปริมาณออกซิเจนชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) (ภาคผนวก ก)

2.4.3.3 ปริมาณออกซิเจนที่เกิดจากสารเคมี (Chemical Oxygen Demand; COD)

(ภาคผนวก ก)

2.5 ออกปฏิบัติการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนจากการร้องเรียนของชุมชนและงานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม

2.5.1 ร่วมออกปฏิบัติการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนจากการร้องเรียนของชุมชนเทศบาลนครนครราชสีมา

2.5.1.1 อาคารหอพัก ซอยมิตรภาพ 17/1 (ซอย ช่วยงาน) เทศบาลนครนครราชสีมา

(ภาคผนวก จ)

- 2.5.1.2 เข้าร่วมกิจกรรม “Kick off” ปฏิบัติการทั้งจังหวัด (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.3 โรงงานผลิตเต้าหู้ 72 ตรอกสำโรงจันทร์ เทศบาลนครนครราชสีมา (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.4 โรงงานผลิตแหนม 271/1 ซอย สวนผักท่าตะโก เทศบาลนครนครราชสีมา (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.5 เข้าร่วมการอบรมการจัดการขยะและการขับขี่รถอย่างปลอดภัย (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.6 คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นและการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.7 คู่มือระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.8 คู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับชุมชน (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.9 คู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและนำไปใช้ประโยชน์สำหรับบ้านเรือน (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.10 คู่มือการจัดการน้ำเสียจากอาคารประเภทอาคารชุด (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.11 คู่มือการจัดการน้ำเสียจากอาคารประเภทสถานศึกษา (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.12 คู่มือการจัดการน้ำเสียจากอาคารประเภทโรงพยาบาล (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.13 คู่มือความรู้เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบ AS สำหรับอาคาร (ภาคผนวก จ)
- 2.5.1.14 การจัดการน้ำเสียโดยภูมิปัญญาไทย (ภาคผนวก จ)

บทที่ 3

รายละเอียดผลการดำเนินโครงการ

มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 โครงการที่ดำเนินโครงการ
- 3.2 สรุปโครงการที่ดำเนินโครงการ

3.1 โครงการที่ดำเนินโครงการ

3.1.1 ชื่อโครงการ	การศึกษาคุณสมบัติและหาค่าภาระอินทรีย์ของน้ำเสียกรณีตลาดประปาและตลาดเพชรสีมาในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย
3.1.2 สถานภาพโครงการ	โครงการใหม่
3.1.3 ประเภทของโครงการ	พัฒนา
3.1.4 หน่วยงานที่รับผิดชอบ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยงานภายใน	สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
หน่วยงานภายนอก	ส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักงานช่างเทศบาลนครนครราชสีมา

3.1.5 หลักการและเหตุผล

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อชีวิตมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ถึงแม้ว่าสังคมจะมีการพัฒนาจนกลายเป็นสังคมเมืองที่ใหญ่ขึ้น แต่มลพิษที่เกิดจากน้ำเสียก็ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญของการพัฒนาของสังคม รวมไปถึงประเทศที่กำลังพัฒนาอื่น ๆ ด้วย น้ำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์ โดยเฉพาะมนุษย์ซึ่งมีการใช้น้ำ ในการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง และการพักผ่อนหย่อนใจ ในอดีตแหล่งน้ำไม่เกิดการเน่าเสีย หรือเกิดภาวะมลพิษ เพราะธรรมชาติสามารถปรับความสมดุล สามารถฟื้นฟูตัวเองได้ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำ แม้จะมีการปนเปื้อนจากสารหรือมวลสารแต่ก็มีปริมาณไม่มากนัก จึงสามารถนำน้ำกลับมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม แต่เมื่อชุมชนเปลี่ยนแปลงไปจนเกิดเป็นชุมชนเมือง มีการพัฒนาในด้านเศรษฐกิจ ด้านการทำการเกษตร และด้านพาณิชยกรรม ทำให้ธรรมชาติไม่สามารถฟื้นฟูตัวเองได้ ปัญหาน้ำเสียในแหล่งน้ำจึงเกิดขึ้นจนทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ รวมทั้งสุขภาพอนามัย และ

คุณภาพชีวิตของประชาชนโดยรวมตลอดจนการพัฒนาประเทศชาติซึ่งสาเหตุหลักของ ปัญหามลพิษทางน้ำมาจากการใช้น้ำในกิจกรรมประจำวัน ของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เกิดจากการใช้น้ำในอาคารพาณิชย์ การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ และอุตสาหกรรมขนาดย่อม ซึ่งปล่อยน้ำเสียลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะและไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยไม่ได้รับการบำบัดน้ำเสียอย่างเหมาะสม (ลลิตา จิตรสว่าง, 2562)

น้ำเสียจากตลาดประปาเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในบริเวณตลาด ได้แก่ น้ำเสียจากแผงขายอาหารสด การล้างทำความสะอาดพื้นที่ขาย การใช้บริการห้องน้ำ การล้างแผงประจำวัน และการล้างตลาดประจำสัปดาห์ ผลกระทบของน้ำเสียก่อให้เกิดผลกระทบดังต่อไปนี้ คือ น้ำจะมีสีและกลิ่นที่น่ารังเกียจน้ำเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งของเชื้อโรคต่าง ๆ สุนัข มนุษย์ สัตว์และพืช อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพ รวมทั้งมลพิษทางน้ำจะส่งผลให้มีการทำลายทัศนียภาพในเรื่องสิ่งแวดล้อม และการท่องเที่ยวด้วย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณลักษณะของน้ำเสียตลาดประปาเทศบาลนครราชสีมาและศึกษาผลกระทบจากน้ำเสียโดยรอบพื้นที่ตลาดประปาเทศบาลนครราชสีมาโดยใช้การตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เพื่อใช้เป็นแนวทางในแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำจากการเทน้ำทิ้งลงท่อระบายน้ำของคนในตลาดและการบำบัดน้ำเสีย ของเทศบาลนครราชสีมาให้มีประสิทธิภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และสามารถใช้เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาด้านผลกระทบด้านสุขภาพของชุมชน

3.1.6 วัตถุประสงค์

3.1.6.1 ศึกษาคุณสมบัติของน้ำเสีย

3.1.6.2 ศึกษาแหล่งที่มาของน้ำเสีย

3.1.6.3 ศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียในชุมชนที่มีค่าของสารอินทรีย์และอินทรีย์สูง

3.1.6.4 ศึกษาและออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

3.1.7 เป้าหมาย

3.1.7.1 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนของ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1) เชิงปริมาณ

เก็บตัวอย่างน้ำทิ้งซอยประปา 35 เทศบาลนครราชสีมา เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 พารามิเตอร์

2) เชิงคุณภาพ

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ส่วนงานช่างสุขาภิบาล สำนักงานช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนของ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การตรวจวัดและวิเคราะห์ 2 แบบ คือ การตรวจวัดแบบ Spot Sampling และ การตรวจวัดแบบ Composite Sampling จำนวน 7 พารามิเตอร์ ได้แก่

ตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ในการตรวจวัดแบบ Spot Sampling

พารามิเตอร์	อุปกรณ์ที่ใช้	ความถี่ในการตรวจวัด
1. DO	DO meter	1 ครั้ง
2. Temperature	Temperature meter	1 ครั้ง
3. pH	pH meter	1 ครั้ง
4. TDS	TDS meter	1 ครั้ง
5. Conductivity	EC meter	1 ครั้ง

ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ในการตรวจวัดแบบ Composite Sampling

พารามิเตอร์	วิธีการทดลอง	ความถี่ในการตรวจวัด
Total BOD	Dilution method	1 ครั้ง
Total COD	Dilution method	1 ครั้ง

3.1.8 สถานที่ดำเนินโครงการ

ตลาดประปาและตลาดเพชรสีมาซอยประปา 35 เทศบาลนครราชสีมา ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสียอาคารควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ฝ่ายจัดการคุณภาพน้ำ ส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักงานช่าง เทศบาลนครราชสีมา

3.1.9 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

วันที่ 5 เดือน มกราคม ถึงวันที่ 27 เดือน เมษายน พ.ศ. 2565

3.1.10 วิธีดำเนินงาน (PDCA)

3.1.10.1 ขั้นวางแผน(Plan)

- 1) วางแผนการสำรวจที่ตั้งของตลาดและระบบท่อระบายน้ำ
- 2) ประสานงานกับเจ้าหน้าที่งานส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักงานช่าง เทศบาลนครราชสีมา เพื่อจัดเตรียมยานพาหนะ ออกปฏิบัติงาน
- 3) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำ เครื่องตรวจวัดค่า pH , TDS ,Temperature, Conductivity

3.1.10.2 ขั้นดำเนินงาน(DO)

- 1) สำรวจที่ตั้งของตลาดระบบท่อระบายน้ำและรวบรวมข้อมูล
- 2) เลือกอัตราส่วนที่ต้องใช้ช่วง range ในการวิเคราะห์ บีไอดี และซีไอดี สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ
- 3) เก็บตัวอย่างน้ำ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าดีไอ ค่าซีไอดี ค่าบีไอดี ค่าพีเอช ค่าทีดีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ
- 4) ทำการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเสียด้วยสมการทางเคมีตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1.10.3 ขั้นสรุป(Check/Act)

- 1) รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบายทิ้งจากตลาดเพชร
สีมาและตลาดประปา
- 2) จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

3.1.11 ตารางแผนปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3-3 โครงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียตลาดประปาและตลาดเพชรสีมา

วิธีการดำเนินงาน (PDCA)	ปี พ.ศ. 2565				หมายเหตุ
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	
ขั้นวางแผน (Plan)					
1. วางแผนการสำรวจที่ตั้งของตลาดและระบบท่อระบายน้ำ					
2. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่งานส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักการช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา เพื่อจัดเตรียมยานพาหนะ ออกปฏิบัติงาน					
3. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำ เครื่องตรวจวัดค่า pH ,Temperature , TDS , Conductivity					
ขั้นดำเนินงาน(DO)					
1. สำรวจที่ตั้งของตลาดระบบท่อระบายน้ำและรวบรวมข้อมูล					
2. เลือกอัตราส่วนที่ต้องใช้ช่วง range ในการวิเคราะห์ บีโอดี และซีโอดี สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ					
3. เก็บตัวอย่างน้ำ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าดีไอ ค่าซีโอดี ค่าบีโอดี ค่าพีเอช ค่าทีดีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ					
4. ทำการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเสียด้วยสมการทางเคมีตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม					
ขั้นสรุป(Check/Act)					
1. รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบายทิ้งจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา					
2. จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ					

3.1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ผลการวิเคราะห์น้ำเสียจากตลาดสดเพชรสีมาและตลาดประปา เพื่อลดปัญหามลพิษทางน้ำ ที่เกิดจากการเน่าเสียของสารอินทรีย์และอนินทรีย์ โดยการออกแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ให้แก่ตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา อีกทั้งเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในเทศบาลนคร นครราชสีมา

3.1.13 วิธีการประเมินผล

ประเมินจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบายทิ้งตรวจวัดค่า บีโอดี ดีโอดี ซีโอดี จากตลาดเพชรสีมาที่ผ่านระบบบำบัดแล้ว และตลาดประปาที่ยังไม่ได้ผ่านระบบการบำบัด

3.1.14 ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (KPI)

3.1.14.1 มีข้อมูลของแหล่งที่มาของน้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

3.1.14.2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สรุปรายงานโครงการ

โครงการตามแผนปฏิบัติการประจำปี 2565

3.2.1 สรุปโครงการที่ดำเนินโครงการ

การศึกษาคุณสมบัติและหาค่าการอินทรีย์ของน้ำเสียกรณีตลาดประปาและตลาดเพชรสีมา
ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

3.2.1 ผู้จัดทำโครงการ

นาย จิตรกร ผมเงิน ตำแหน่งนักศึกษา สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
นาย ปฐมพงศ์ แก่งทองกลาง ตำแหน่งนักศึกษา สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

3.2.2 สถานที่ดำเนินโครงการ

ตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา เทศบาลนครนครราชสีมา ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
คุณภาพน้ำและน้ำเสีย อาคารควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ฝ่ายจัดการคุณภาพน้ำ ส่วนช่าง
สุขาภิบาล สำนักการช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา

3.2.3 ระยะเวลาดำเนินการ

วันที่ 5 เดือน มกราคม ถึงวันที่ 27 เดือนเมษายน พ.ศ. 2565

3.2.4 วัตถุประสงค์

ศึกษาคุณสมบัติของน้ำเสีย

ศึกษาแหล่งที่มาของน้ำเสีย

ศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียในชุมชนที่มีค่าของสารอินทรีย์และอนินทรีย์สูง

ศึกษาและออกแบบระบบบำบัดน้ำ

ตารางที่ 3-4 แสดงช่วงของการเจือจางค่าบีโอดี

ตารางแสดงช่วงของค่า BOD กับวิธีการเจือจางของตัวอย่าง			
%mixture	ตัวอย่างน้ำ, mL	น้ำกลั่น, mL	Range of BOD
0.10	0.20	300	3,000-10,500
0.20	0.50	300	1,200-4,200
0.50	1.00	300	600-2,100
1.00	2.00	300	300-1,500
2.00	5.00	300	120-420

ตารางที่ 3-5 แสดงช่วงของการเจือจางค่าซีโอดี

ตารางแสดงช่วงของค่า COD กับวิธีการเจือจางของตัวอย่าง		
%mixture	ตัวอย่างน้ำ, mL	น้ำกลั่น, mL
0.10	0.20	300
0.20	0.50	300
0.50	1.00	300

3.2.7.2.4 เก็บตัวอย่างน้ำ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าดีโอ ค่าซีโอดี ค่าบีโอดี ค่าพีเอช ค่าทีดีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ

3.2.7.2.4 ทำการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเสียด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สมการการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ BOD ที่ใช้วิธีการเจือจาง $DO_0 - DO_5$

DO_0 = ปริมาตรออกซิเจนเริ่มต้น

DO_5 = ปริมาตรออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายแบคทีเรีย (สุดท้าย)

การวิเคราะห์ COD

$$\frac{(A - B) \times M \times 8,000}{\text{ปริมาตรของตัวอย่าง, mL}} \times F$$

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน FAS ที่ใช้สำหรับ Blank, mL

B = ปริมาตรสารละลายมาตรฐาน FAS ตัวอย่าง, mL

M = molarity ของสารละลายมาตรฐาน FAS ที่คำนวณได้จากการ Standardize

F= อัตราส่วนการเจือจางตัวอย่าง

8,000= milliequivalent weight of oxygen \times 1000 mL/L (4 โมเลกุล FAS ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 1โมเลกุล O₂)

3.2.5 ความต้องการของโครงการ

ขนาดของระบบบำบัดน้ำเสียและประเภทของระบบบำบัดน้ำเสีย

3.2.6 การบูรณาการงานวิจัย

ผลจากการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการนำมาใช้ร่วมกับการศึกษาปริมาณการใช้น้ำประปา เพื่อนำมาออกแบบชนิดขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย

3.2.7 โครงการนี้ร่วมมือกับ

สำนักงานเทศบาลนครนครราชสีมา โดยส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักงานช่าง

3.2.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินของโครงการ

3.2.12.1 ได้ศึกษาและได้รับข้อมูลการจัดการระบบบำบัดน้ำทิ้งจากตลาดเพชรสีมาที่ได้รับ การบำบัดและตลาดประปาที่ไม่ได้รับการบำบัดซึ่งได้ผลลัพธ์ที่สามารถจัดเก็บเป็นข้อมูลใน ภายภาคหน้า

3.2.12.2 ได้ออกแบบระบบจัดการน้ำทิ้งที่มีค่าความเข้มข้นสูง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับระบบบำบัดน้ำของตลาด

3.2.12.3 จัดทำข้อมูลการศึกษาาระบบบำบัดน้ำทิ้งและการตรวจวัดค่าทางพารามิเตอร์

3.2.12.4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ต้องผ่านเกณฑ์ มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชน ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.2.9 สรุปผลการประเมินโครงการภาพรวม

3.2.12.1 ข้อมูลแหล่งที่มาของน้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา ครอบคลุม จำนวน 2 ตลาด จากจำนวนทั้งหมด 2 ตลาด

3.2.12.2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาดเพชรสีมาและตลาด

ประปา ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา จำนวน 5 จุด ตรวจวิเคราะห์ ค่าดีโอ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี ค่าทีดีเอช ค่าการนำไฟฟ้า และค่าพีเอช พบว่าตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษา ตลาดเพชรสีมาใช้น้ำ 16 ลบ.ม./วัน และ ตลาดประปาใช้น้ำ 96 ลบ.ม./วัน ทั้ง 2 ตลาดใช้น้ำรวมกัน 112 ลบ.ม./วัน ระบายน้ำทิ้งลงท่อร่วมกันเป็นจุดสุดท้ายก่อนไหลสู่บ่ออ็อกซิเจนที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาด ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3-6 การตรวจวัดค่ามาตรฐานพารามิเตอร์

พารามิเตอร์	ผลการตรวจวัด	มาตรฐาน
DO	3.31	5-8 mg/l
Temperature	30°C	ไม่เกิน 40 °c
pH	8.9	5.5-9.0
TDS	1,270 mg/l	ไม่เกิน 3,000 mg/l
Conductivity	2,536 μ s	2,000 μ s

	พารามิเตอร์	
	BOD mg/l	COD mg/l
ตลาดเพชรสีมา(A1)	229.4	138,600
จุดผ่อนผัน(A2)	1,521.8	98,400
ตลาดประปาฝั่งทิศตะวันตก(B1)	610.8	135,000
ตลาดประปาฝั่งทิศตะวันออก(B2)	1,510.2	198,000
ท่อรวมน้ำทิ้ง(C)	1,592.4	137,400
มาตรฐาน	ไม่เกิน 20 mg/l	ไม่เกิน 120 mg/l

*อัตราส่วนที่ใช้ในการเจือจางซีโอดีผิดพลาด

ผลงานวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ศึกษาคุณสมบัติของน้ำทิ้งและออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ที่บริเวณตลาดประปา ตลาดเพชรสีมา ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD) ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) ค่า

ทีดีเอส (Total Dissolved Solids: TDS) ค่าอีซี (Electric Conductivity: EC) บีโอดีโหลดดิ่ง (BOD Loading) การเก็บตัวอย่างจะเก็บน้ำ 5 ตัวอย่าง ลักษณะน้ำตัวอย่างที่ตลาดประปา ตลาดเพชรสีมา มีสีดำเข้ม มีกลิ่นเหม็น มีความขุ่นมาก และมีเศษขยะปะปนเล็กน้อย

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่าค่า pH ของจุด A2, B1 เกินค่ามาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจาก อาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดว่า มาตรฐานน้ำทิ้งความเป็นกรด-ด่าง มีค่าระหว่าง 5-9

ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD) จากการวิจัย พบว่า ไม่สามารถสรุปผลได้เนื่องจากการเจือจางตัวอย่างน้ำที่ไม่เหมาะสมกับสัดส่วนน้ำ จึงทำให้ผลที่ได้เกินค่าสมมติฐานที่ตั้งไว้มาก

ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) จากการวิจัย พบว่า น้ำที่นำไปตรวจวัดแต่ละจุด มีค่า BOD เฉลี่ย A1 = 299.4 mg/L, A2 = 1,521.8 mg/L, B1 = 610.8 mg/L, B2 = 1,510.2 mg/L, C = 1,592.4 mg/L เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด ว่ามาตรฐานน้ำทิ้งบีโอดีมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด จึงสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำทิ้งจากตลาดทั้ง 2 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

ค่าทีดีเอส (Total Dissolved Solids: TDS) จากการวิจัยพบว่า จุด A1, A2, B1, B2, C มีค่าเกินค่ามาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดว่ามาตรฐานน้ำทิ้ง ทีดีเอสมีค่าไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค่าอีซี (Electric Conductivity: EC) จากการวิจัยพบว่า จุด A1, A2, C มีค่าที่เกินมาตรฐานซึ่งการกำหนดค่าการนำไฟฟ้า ต้องไม่มากกว่า 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

อุณหภูมิของโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 30.1 °C

ค่าภาระอินทรีย์ที่จุด C = 130.70 กก./วัน

จากการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆของน้ำทิ้งตลาดทั้ง 2 ที่รวมกัน พบว่ามีค่า BOD TDS EC ที่เกินมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ส่วนค่า pH ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง และค่าที่ได้ สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำเสียได้ตามวัตถุประสงค์

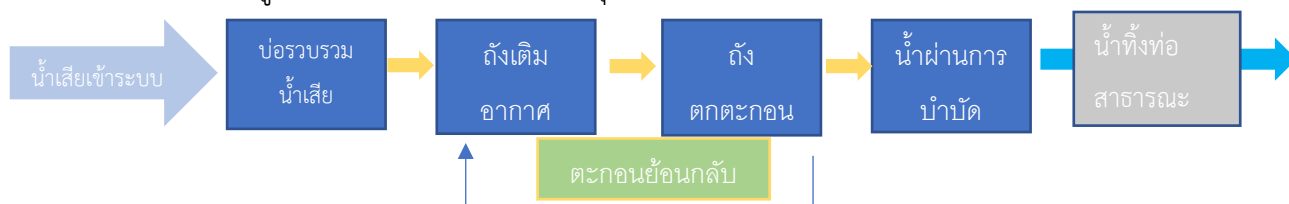
ปริมาณ BOD Loading = 130.70 กก./วัน

3.2.10 การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบเอสปีอาร์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ถังเติมอากาศ สามารถลดขนาดของบ่อรวบรวมน้ำเสียได้ 2/3 ส่วน สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กและน้ำเสียไหลเป็นบางช่วง ทำหน้าที่ทั้งเติมอากาศเพื่อให้จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์และทำหน้าที่แยกสลัดจ์ด้วยการตกตะกอนภายในถังเดียวกัน โดยขั้นตอนการทำงานจะปล่อยให้น้ำเสียไหลเข้าถังที่มีจุลินทรีย์อยู่ภายในถังแล้วและเติมอากาศอยู่ ระยะเวลาในการบำบัดสั้นสุดลง 8 ชั่วโมง ในหนึ่งวันสามารถทำงานได้ 3 รอบ ซึ่งจะได้น้ำใสส่วนบนซึ่งสามารถปล่อยทิ้งออกไปได้เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการบำบัด จากนั้นก็จะเริ่มกระบวนการใหม่ จึงลดขนาดบ่อรวบรวมน้ำเสียได้ 66.6% -บ่อสูบน้ำเสีย ความลึก 3-5 เมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ การไหลของน้ำเสียด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งปกติน้ำเสียจะไหลจากพื้นที่สูงลงพื้นที่ต่ำ

-ตะแกรงดักขยะ เป็นตะแกรงสแตนเลส ควรมีความถี่ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร ติดตั้งห่างจากผนังบ่อสูบน้ำเสียไม่เกิน 2 เมตร

-เครื่องสูบน้ำเสีย ต้องมีไม่น้อยกว่า 2 ชุด เพื่อสำรองและสลับการทำงาน



ภาพที่ 5 ระบบบำบัดน้ำเสียSBR

3.2.11 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ

3.2.13.1 ไม่มีเครื่องมือและอุปกรณ์เฉพาะทางบางชนิดที่ใช้สำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.2.13.2 ขาดทักษะที่สำคัญต่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.2.13.3 การติดต่อประสานงานกับสำนักงานตลาดติดขัดเกิดจากการสื่อสารผิดพลาด

3.2.12 แนวทางการดำเนินงาน/ข้อเสนอแนะ

3.2.14.1 ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่พอจะทำได้โดยการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและนำมาเปรียบเทียบข้อมูลอ้างอิง ตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.2.14.2 ใช้วิธีการติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานกับตลาดโดยให้ผู้ควบคุมงานติดต่อและช่วยดำเนินการ

บทที่ 4

สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การฝึกปฏิบัติงานในสำนักงานช่าง ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา นั้นได้
ประโยชน์ดังนี้

4.1 ด้านสังคม

4.2 ด้านทฤษฎี

4.3 ด้านปฏิบัติ

4.4 ด้านอื่น ๆ

4.1 ด้านสังคม

4.1.1 ได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

4.1.2 ได้เข้าใจถึงลักษณะของชีวิตประจำวันในการทำงานกับสถานที่จริง

4.1.3 ได้รู้จักกับบุคคลต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นทั้งในกลุ่มที่ฝึกงานและกลุ่มอื่น ๆ

4.1.4 ได้ฝึกทักษะการสื่อสารและการเป็นผู้นำ

4.1.5 ได้เรียนรู้วิธีการวางตัวและมารยาททางสังคมในการปฏิบัติต่อผู้คนหมู่มาก

4.1.6 ได้รับการสนับสนุนจากองค์กรต่าง ๆ และได้รับการดูแลเป็นอย่างดี

4.2 ด้านทฤษฎี

4.2.1 ได้ศึกษาวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตรับผิดชอบของเทศบาลนคร
นครราชสีมา

4.2.2 ได้ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือในการวัดคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ pH
meter

4.2.3 ได้ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือในการวัดคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ YSI
Professional Plus

4.2.4 ได้ศึกษาวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี และค่าดีไอโอดี

4.2.5 ได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา ได้แก่ การตกตะกอนทางเคมี โดยวิธี การตรวจวัดพีเอช (pH) การตรวจวัดการนำไฟฟ้า (conductivity) การตรวจวัดทีดีเอส (TDS) การตรวจวัดอุณหภูมิ(Temperature)

4.2.6 ได้ศึกษาระบบบำบัดน้ำเสีย การทำงานของระบบเครื่องจักรกลที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

4.2.7 ได้เรียนรู้ระบบการทำงานภายในองค์กร การวางแผน และดำเนินงาน ในเทศบาลนครนครราชสีมา

4.3 ด้านปฏิบัติ

4.3.1 ฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์หาค่าบีโอดี ค่าดีไอโอดี และค่าซีโอดี

4.3.2 ได้ฝึกปฏิบัติวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา ได้แก่ การตกตะกอนทางเคมี โดยวิธี pH meter , Conductivity , TDS , Temperature

4.3.2 ลงพื้นที่ตรวจสอบการร้องเรียนจากชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำในเทศบาลนครนครราชสีมา

4.4 ด้านอื่น ๆ

4.4.1 ได้เรียนรู้กระบวนการในการปฏิบัติงานในส่วนงานราชการ

4.4.2 ได้เรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะ อุปสรรค/แนวทางการแก้ไข

จากการปฏิบัติงานการสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครนครราชสีมา อาคารควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ฝ่ายจัดการคุณภาพน้ำ ส่วนช่างสุขาภิบาล สำนักช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา ตำแหน่งนักศึกษาฝึกสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นระยะเวลา 18 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน ได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ได้เรียนรู้งาน รู้วิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัว ฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ เรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน และได้เรียนรู้สถานการณ์จริงในด้านการทำงาน ซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ได้ในห้องเรียนหรือสถานศึกษา ทำให้มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตการทำงานจริงได้ในอนาคต

5.1 ปัญหาและอุปสรรค

5.1.1 ปัญหาด้านความรู้และการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เฉพาะ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 มีผลกระทบต่อการศึกษาทฤษฎี การเรียนปฏิบัติการทดลอง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ซึ่งทำให้นักศึกษาขาดความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจ จึงทำให้เกิดปัญหาด้านการใช้อุปกรณ์การทดลอง

5.2 แนวทางการแก้ไข

5.2.1 การปรับปรุงตัว โดยการศึกษาและเรียนรู้เพิ่มเติม จากการเรียนการสอนออนไลน์และได้ฝึกฝน พยายามมากขึ้น ได้คำแนะนำจากเจ้าหน้าที่นักวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ก่อนที่จะออกสหกิจศึกษา ควรที่จะมีการทบทวนเนื้อหาสาระละเอียดที่เคยเรียนมาเพิ่มเติม และศึกษาเกี่ยวกับบริบทของหน่วยงานที่ไปฝึกเพิ่มเติม เพื่อจะได้นำความรู้ไปใช้ในการฝึกสหกิจศึกษาอย่างไม่บกพร่อง

5.3.2 ควรมีการฝึกฝนและให้ความสำคัญกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้มีความชำนาญ เช่น Microsoft Excel , Microsoft Word และโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะนำไปใช้ได้ ไม่ให้เกิดอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

5.3.3 ก่อนออกฝึกสหกิจศึกษา ควรจะมีการใช้วัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้นักศึกษาได้ทบทวนวิธีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ และวิธีการปฏิบัติอย่างถูกต้อง

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. **มาตรฐานคุณภาพน้ำ**. [ออนไลน์]. ที่มา

https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/04/pcdnew-2020-04-23_07-39-21_134026.pdf [4 เมษายน 2565]

ทักษะพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. **ดีไอ**. [ออนไลน์]. ที่มา

https://www.envi.cmru.ac.th/waterquality/chapter1_t1.html [7 เมษายน 2565]

ทักษะพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. **บีไอดี**. [ออนไลน์]. ที่มา

https://www.envi.cmru.ac.th/waterquality/chapter1_t2.html [7 เมษายน 2565]

ทักษะพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. **ซีไอดี**. [ออนไลน์]. ที่มา

https://www.envi.cmru.ac.th/waterquality/chapter1_t3.html [7 เมษายน 2565]

เครื่องวัดพีเอช. [ออนไลน์]. ที่มา <https://www.comcube.co.th/product/hi98129/> [7 เมษายน 2565]

เครื่องวัดทีดีเอส. [ออนไลน์]. ที่มา

<http://qwater.rid.go.th/report/file64/exam64/PDF/YSIPro.pdf> [7 เมษายน 2565]

กรมควบคุมมลพิษ. **แบบตัวอย่างรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน สำหรับตลาด**.

[ออนไลน์]. ที่มา https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/04/pcdnew-2020-04-23_06-41-38_767845.zip [7 เมษายน 2565]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสีย

คู่มือการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสีย

การวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด - ต่าง ในน้ำ (pH)

ค่า pH เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรด-เบส คำว่า pH ย่อมาจาก Positive potential of the Hydrogen ions หรือแปลเป็นไทยได้ว่า ศักย์ของไฮโดรเจนไอออน เป็นค่าที่แสดงถึง ปริมาณความเข้มข้นของ ไฮโดรเจนไอออน (H+) ใช้บอกความเป็นกรด-เบส ของสารหรือสารที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยค่า pH จะอยู่ในช่วง 1-14 ถ้าค่า pH น้อยกว่า 7 สารชนิดนั้นจะมีฤทธิ์เป็นกรด และถ้าค่า pH มากกว่า 7 สารชนิดนั้นก็มีฤทธิ์เป็นเบสหรือต่าง แต่ถ้าค่า pH นั้นมีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารชนิดนั้นมีค่าเป็นกลางหรือที่เรียกว่า pH balance

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

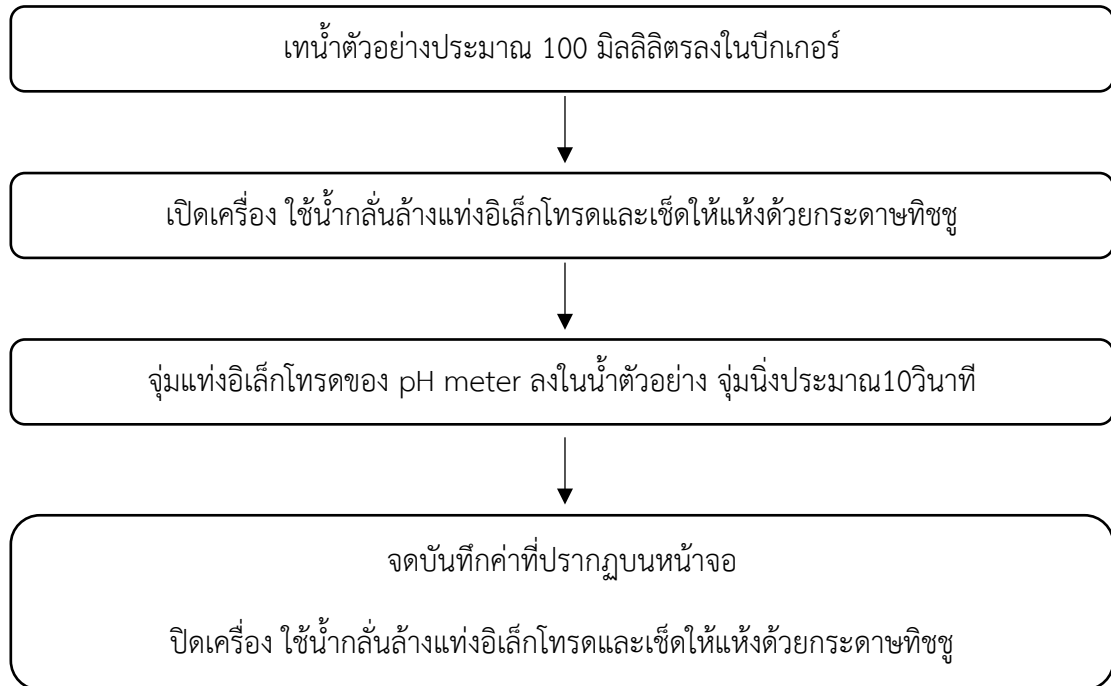
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. เครื่องวัดความเป็นกรด-ต่าง (pH) ดังรูป
2. ปีกเกอร์
3. น้ำกลั่นและกระดาษทิชชู



ภาพที่ 1 pH meter

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด - ด่างในน้ำ (pH)



การวิเคราะห์หาค่าอุณหภูมิในน้ำ Temperature

การวัดค่าเฉลี่ยของพลังงานจลน์ซึ่งเกิดขึ้นจากอะตอมแต่ละตัว หรือแต่ละโมเลกุลของสสาร เมื่อเราใส่พลังงานความร้อนให้กับสสาร อะตอมของมันจะเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น แต่เมื่อเราต้องการจะลดอุณหภูมินั้น อะตอมของสสารจะเคลื่อนที่ช้าลง จากการที่พลังงานความร้อนลดลง หน่วยวัดอุณหภูมิที่ใช้คือ องศาเซลเซียส โดยจุดหลอมละลายของน้ำแข็งเท่ากับ 0°C และจุดเดือดของน้ำเท่ากับ 100°C

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

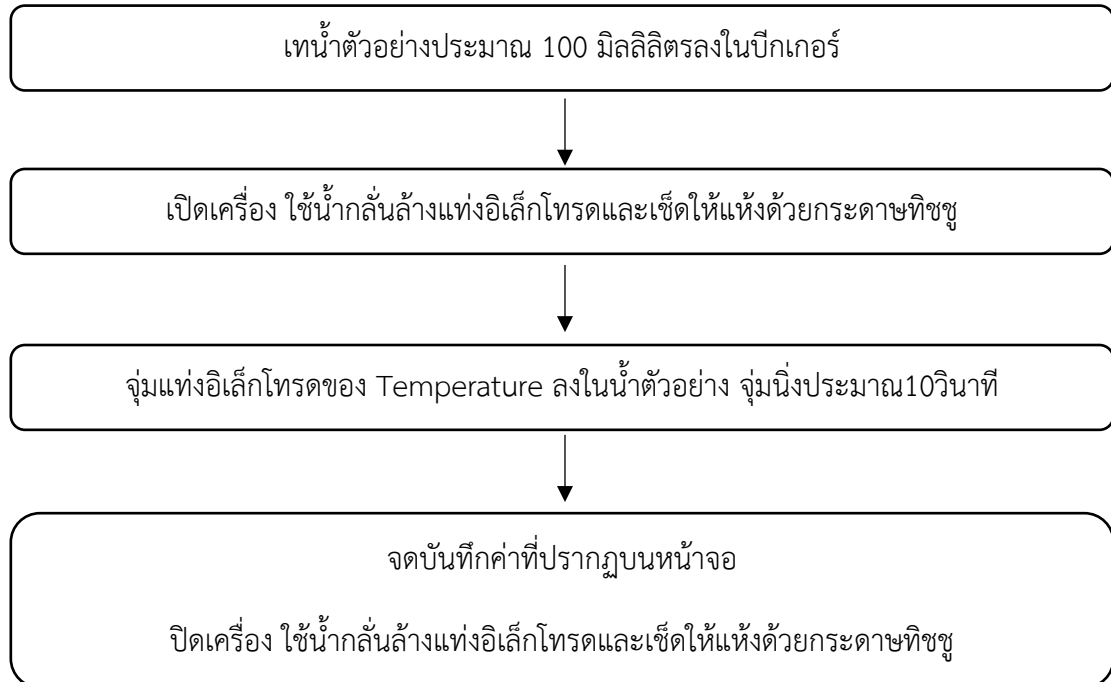
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. เครื่องวัดอุณหภูมิ ดังรูป
2. ปีกเกอร์
3. น้ำกลั่นและกระดาษทิชชู



ภาพที่ 2 Temperature

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าอุณหภูมิ Temperature



การวิเคราะห์หาค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำ TDS (Total Dissolved Solids)

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายรวมหรือแขวนลอยในน้ำ สามารถวัดได้ในรูปแบบโมเลกุล อีออนหรืออนุภาคแขวนลอยขนาดเล็ก รูป โมเลกุลที่ละลายในน้ำจำนวนมากเป็นเกลือความเข้มข้นของ TDS ในปริมาตรน้ำต่อหน่วยที่กำหนดจะได้รับเป็นจำนวนรวมของประจุไฟฟ้าลบ (ประจุลบ) และประจุบวกที่พบในน้ำ เครื่องวัด TDS เป็นเครื่องวัดตะกอนหรือปริมาณรวมของของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (Total Dissolved Solids) ซึ่งรวมทั้งเกลือแร่ โลหะหรือสารอื่น ๆ ที่ละลายในน้ำแสดงเป็นหน่วย มิลลิกรัมต่อหน่วยปริมาตรน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) หรือที่เรียกว่า ppm

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

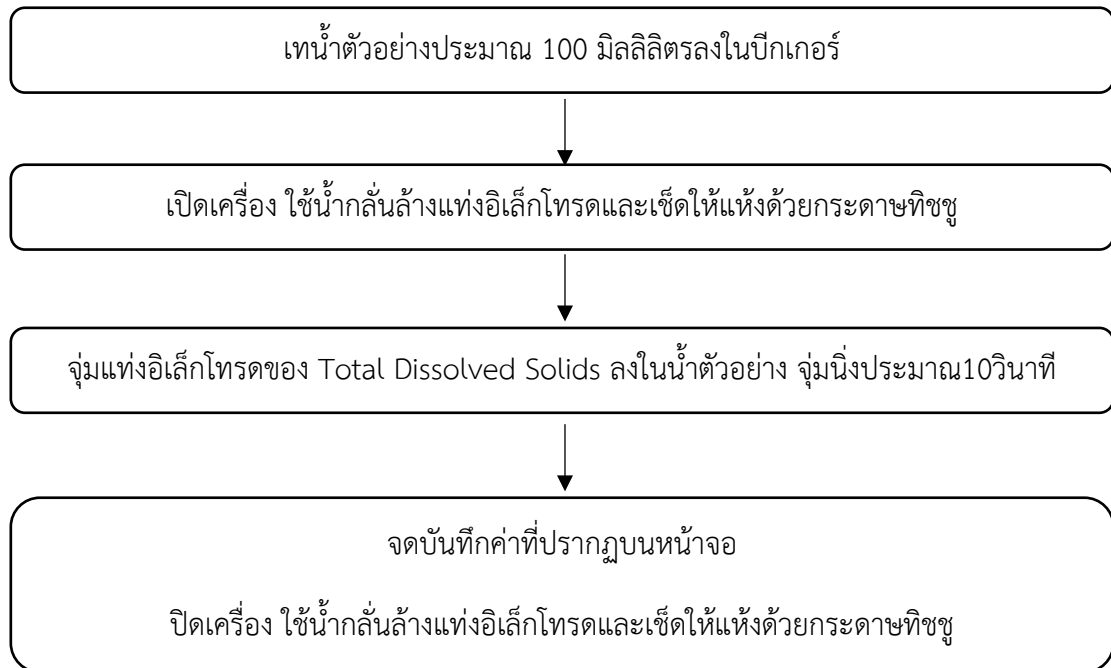
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. เครื่องวัดของแข็งแขวนลอยในน้ำ ดังรูป
2. ปีกเกอร์
3. น้ำกลั่นและกระดาษทิชชู



รูปที่ 3 Total Dissolved Solids

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำ TDS (Total Dissolved Solids)



การวิเคราะห์หาค่าการนำไฟฟ้า Cond. (Conductivity)

การวัดความสามารถของน้ำในการผ่านกระแสไฟฟ้า ความสามารถนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับจากเกลือและวัสดุอนินทรีย์ที่ละลายน้ำเช่นคลอไรด์ ซัลไฟด์ และสารประกอบคาร์บอเนต น้ำกลั่นหรือน้ำปราศจากไอออนเป็นฉนวนมีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำมาก ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมการวัดค่าคอนดักของน้ำค่อนข้างรวดเร็วและง่ายดาย (ค่า EC หรือ Electrical Conductivity) วัดความสามารถของน้ำในการนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝ้ายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

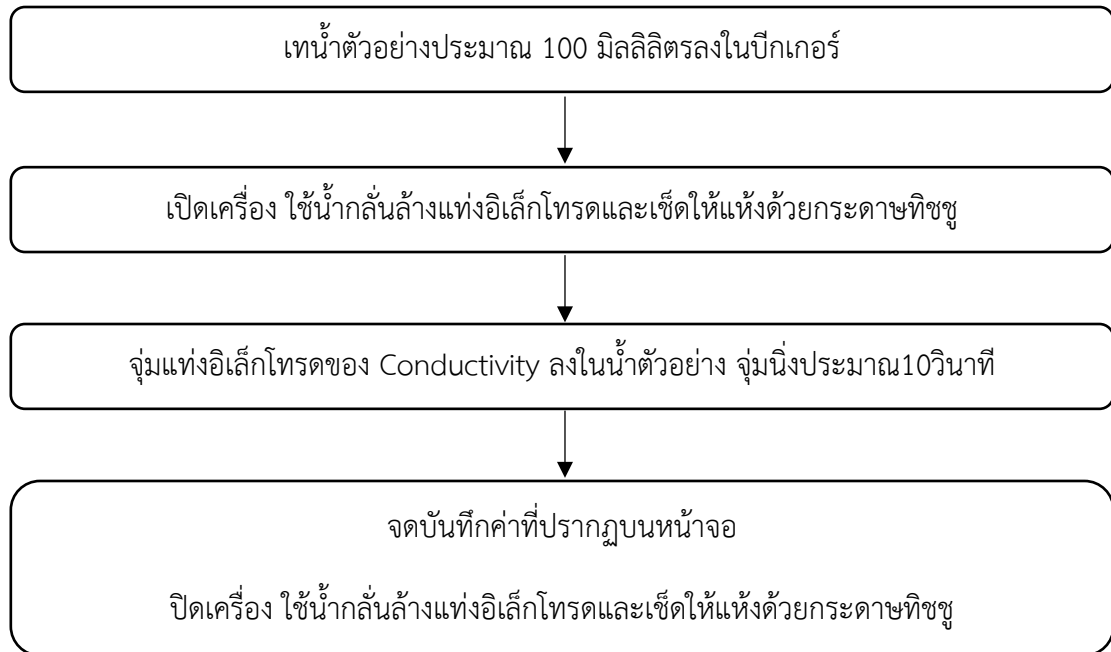
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. เครื่องวัดการนำไฟฟ้าในน้ำ ดังรูป
2. ปีกเกอร์
3. น้ำกลั่นและกระดาษทิชชู



รูปที่ 4 Conductivity

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าการนำไฟฟ้า Cond. (Conductivity)



การวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO)

ออกซิเจนไม่สามารถตรวจวัดโดยวิธีทางเคมีโดยตรง วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่ใช้ (Winkler) เป็นวิธีการตรวจวัดทางอ้อมโดยใช้หลักความจริงว่า ออกซิเจนละลายน้ำออกซิไดส์ไอออนแมงกานีส (Mn²⁺) เป็น Mn⁴⁺ ภายใต้สภาวะที่เป็นด่าง ; ซึ่ง Mn⁴⁺ นี้ในสภาวะที่เป็นกรดจะแยกทึบและจะสามารถออกซิไดส์ไอโอไดออนเป็นไอโอดีน ดังนั้นปริมาตรไอโอดีนที่เกิดขึ้นจะสมมูลกับปริมาณออกซิเจนละลายเริ่มต้นในน้ำ ไอโอดีนสามารถตรวจวัดโดยทำปฏิกิริยากับโซเดียมไธโอซัลเฟตที่เตรียมให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 1 มล. = ออกซิเจน 1 มก./ล.

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

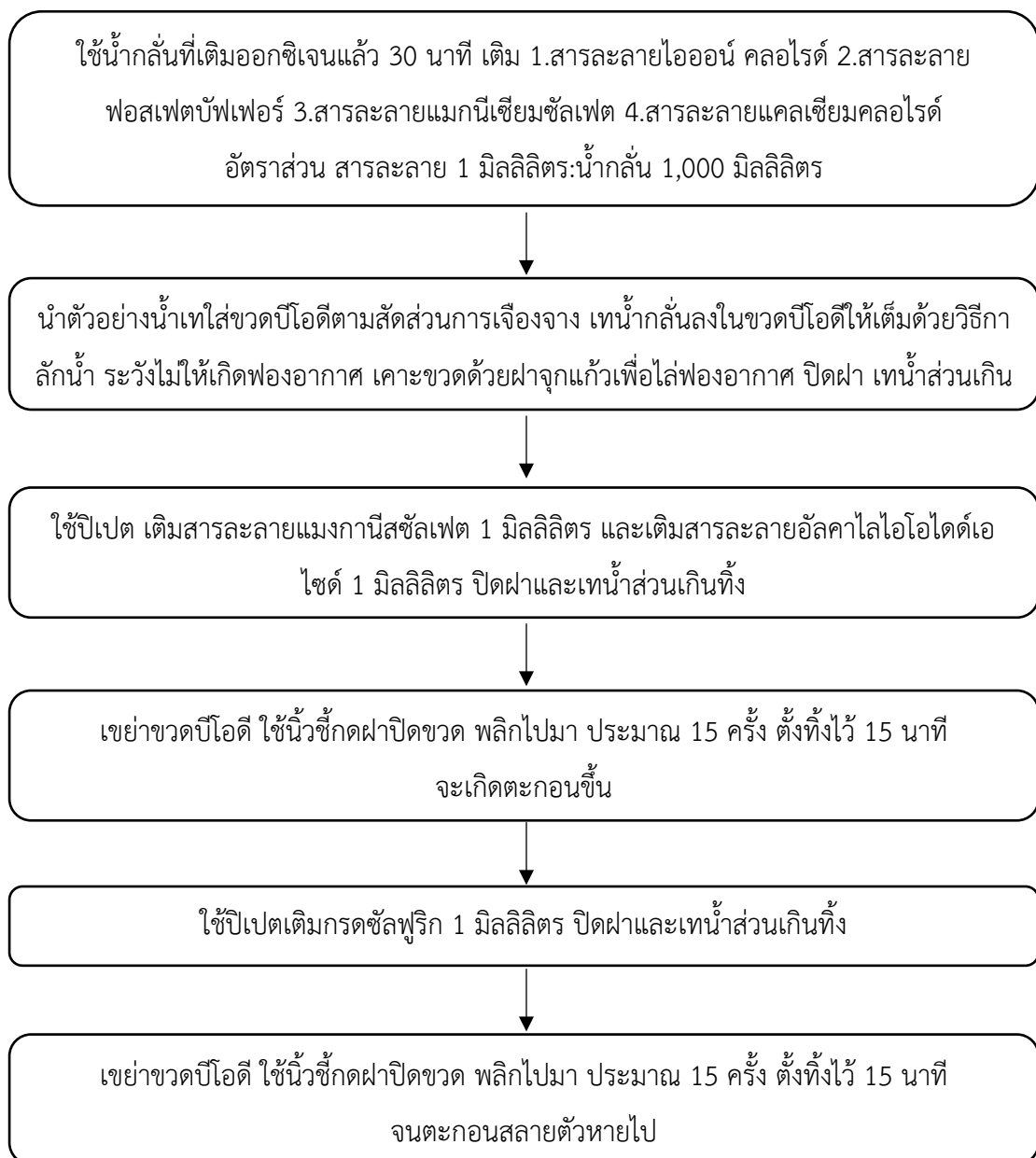
1. ขวดปิโอดี 300 มิลลิลิตร พร้อมฝาจุกแก้วและฝาครอบพลาสติก
2. ปีกเกอร์ 300 มิลลิลิตร
3. บิวเรต
4. หลอดแก้วปิเปต
5. กระบอกตวง 100 มิลลิลิตร
6. ขวดรูปชมพู่ 300 มิลลิลิตร
7. น้ำกลั่น
8. กระจกยทึบ

สารเคมี

1. สารละลายแมงกานีสซัลเฟต (Manganous sulfat)
2. สารละลายอัลคาไลไอโอไดด์เอไซด์ (Alkali-iodide-azide)
3. กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid)
4. น้ำแป้ง (Laboratory-grade soluble starch)

5. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulfate)
6. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (Phosphate buffer)
7. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต (Magnesium sulfate)
8. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloride)
9. สารละลายไอร์ออน (III) คลอไรด์ (Ferric chloride)

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO)



ตวงน้ำตัวอย่างในกระบอกตวง 100 มิลลิลิตร ตวงออก 99 มิลลิลิตร จะเหลือน้ำในขวดบีโอดี 201 มิลลิลิตร แล้วหยดน้ำแบ่ง



เทน้ำตัวอย่างลงในขวดรูปชมพู่ 300 มิลลิลิตร ไตเตรตด้วยไฮโอซัลเฟต จากน้ำสีน้ำเงิน เปลี่ยนเป็นน้ำสีใส เป็นจุดยุติ จดบันทึกผล

การวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนทางชีวเคมี BOD (Biological Oxygen Demand ; BOD)

การวิเคราะห์หาค่าบีโอดีเป็นการวิเคราะห์เพื่อที่จะทราบถึงปริมาณความสกปรกของน้ำเช่น น้ำในแม่น้ำลำคลอง น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการออกแบบระบบบำบัด ควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งและประสิทธิภาพของระบบนั้นๆ โดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ การวิเคราะห์หาค่าบีโอดี โดยทั่วไปเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้หมดไปในเวลา 5 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 เนื่องจากออกซิเจนในอากาศสามารถละลายน้ำในปริมาณจำกัด คือ ประมาณ 9 มก./ลบ.ดม. ในน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 20 ดังนั้นในน้ำเสียซึ่งมีความสกปรกมากจำเป็นต้องทำให้ปริมาณความสกปรกเจือจางลงอยู่ในระดับซึ่งสมดุลพอดีกับปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ การวิเคราะห์นี้เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในน้ำ จึงจำเป็นต้องทำให้มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ กล่าวคือไม่มีสารพิษ แต่มีอาหารเสริมเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น นอกจากนี้การย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำกระทำโดยจุลินทรีย์หลายชนิด ในตัวอย่างน้ำที่ทำการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องมีปริมาณ จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เหล่านี้้อยู่อย่างพอเพียง ถ้าไม่มีหรือมีปริมาณน้อยไปควรเติมจุลชีพซึ่งเรียกว่า หัวเชื้อ (Seed) ลงไป

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา
2. น้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
3. น้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา
4. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

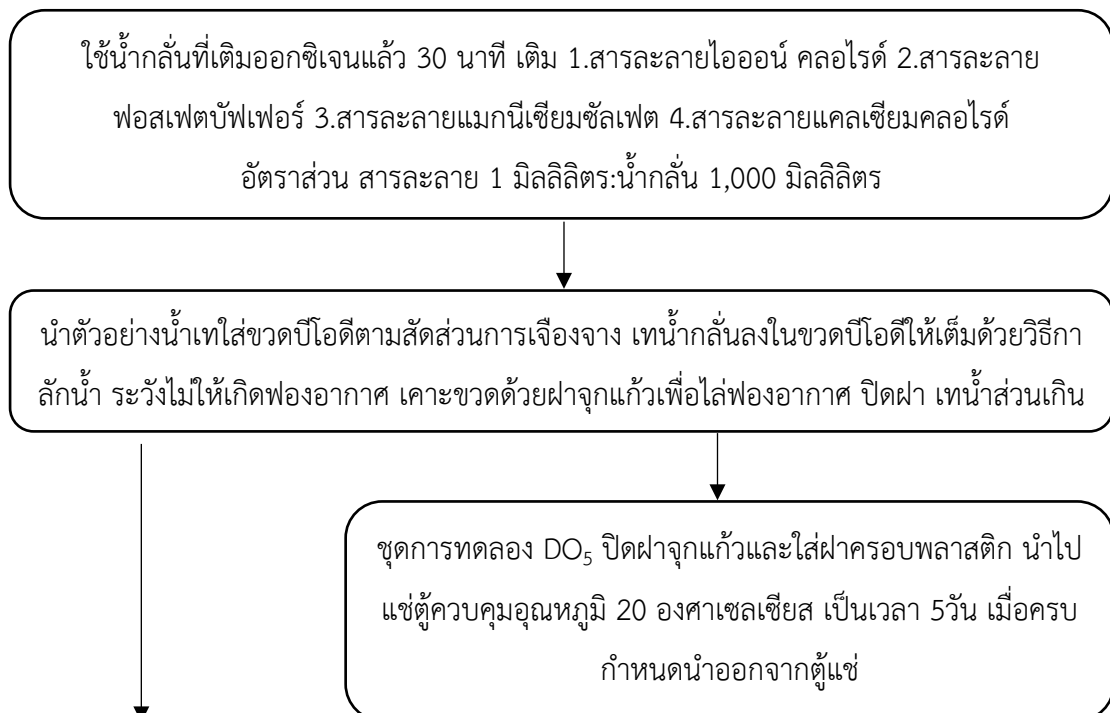
1. ขวดบีโอดี 300 มิลลิลิตร พร้อมฝาจุกแก้วและฝาครอบพลาสติก
2. ปีกเกอร์ 300 มิลลิลิตร
3. บิวเรต
4. หลอดแก้วปิเปต
5. กระบอกตวง 100 มิลลิลิตร
6. ขวดรูปชมพู่ 300 มิลลิลิตร
7. น้ำกลั่น

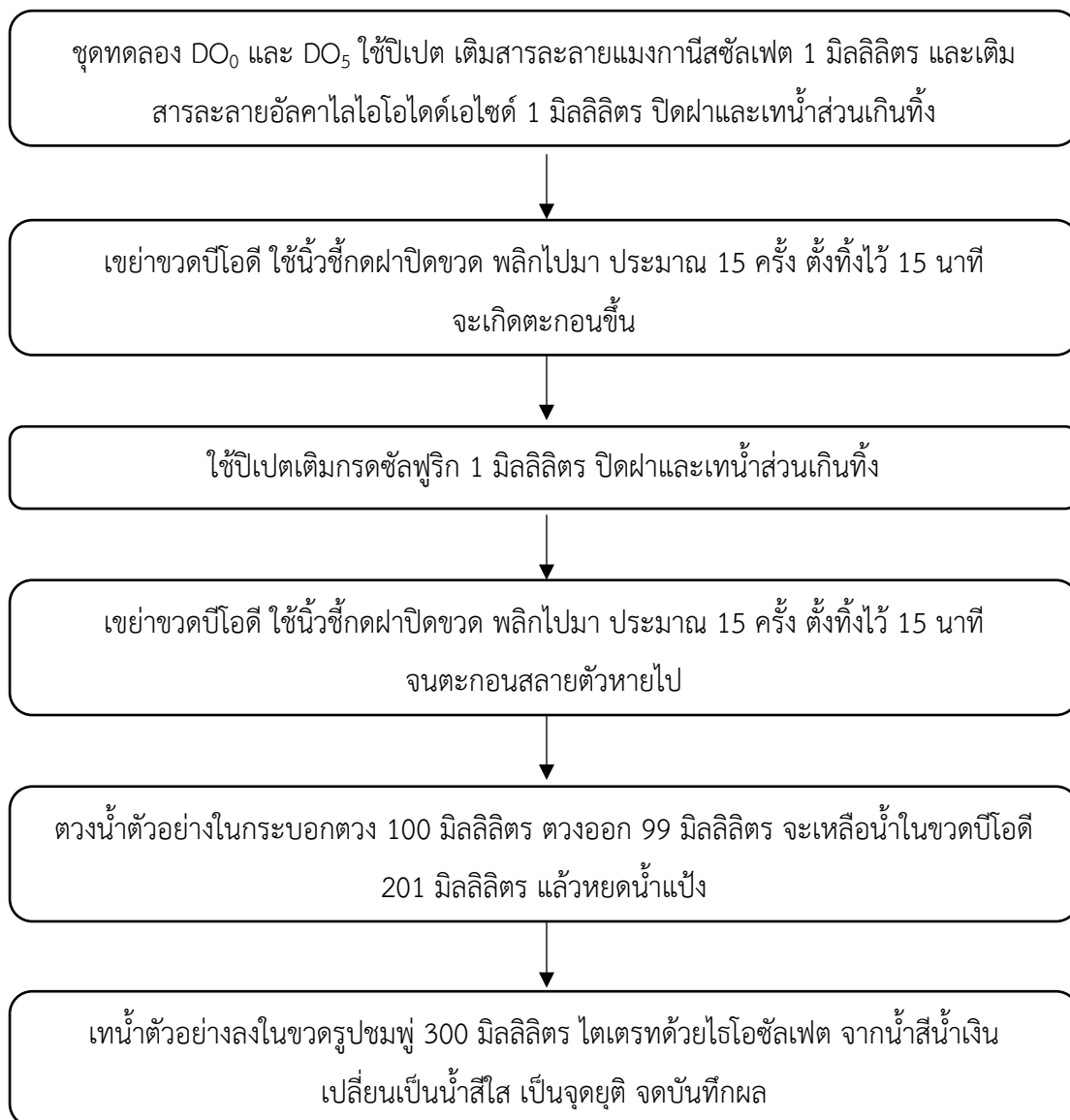
8. กระดาษทิชชู
9. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

สารเคมี

1. สารละลายแมงกานีสซัลเฟต (Manganous sulfate)
2. สารละลายอัลคาไลโอไดด์เอไซด์ (Alkali-iodide-azide)
3. กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid)
4. น้ำแป้ง (Laboratory-grade soluble starch)
5. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulfate)
6. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (Phosphate buffer)
7. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต (Magnesium sulfate)
8. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloride)
9. สารละลายไอร์ออน (III) คลอไรด์ (Ferric chloride)

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนทางชีวเคมี BOD (Biological Oxygen Demand ; BOD)





การวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand, COD)

การวิเคราะห์หาค่าซีโอดีเป็นการวัดความสกปรกของน้ำเสีย โดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการออกซิไดส์สารอินทรีย์ โดยใช้สารเคมีซึ่งมีอำนาจในการออกซิไดส์สูงในสารละลายที่เป็นกรด ในการวิเคราะห์หาค่าซีโอดีจากตัวอย่างจำเพาะบางชนิด สามารถหาค่าความสัมพันธ์กับค่าบีโอดี สารอินทรีย์คาร์บอน หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการติดตามและควบคุมกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้ วิธีรีฟลักซ์โดยใช้ไดโครเมท มีความสามารถในการออกซิไดส์ใช้ได้กับตัวอย่างชนิดต่าง ๆ และวิธีวิเคราะห์ ออกซิไดส์สารอินทรีย์ต่าง ๆ ได้ประมาณ 95 ถึง 100 % สำหรับการย่อยสลายในเตาอบจะใช้อุณหภูมิที่ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สำหรับตัวอย่างน้ำใช้หลอดแก้วขนาด 18 x 180 มม.

ตัวอย่างที่ตรวจวัด

1. น้ำเสียจากตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

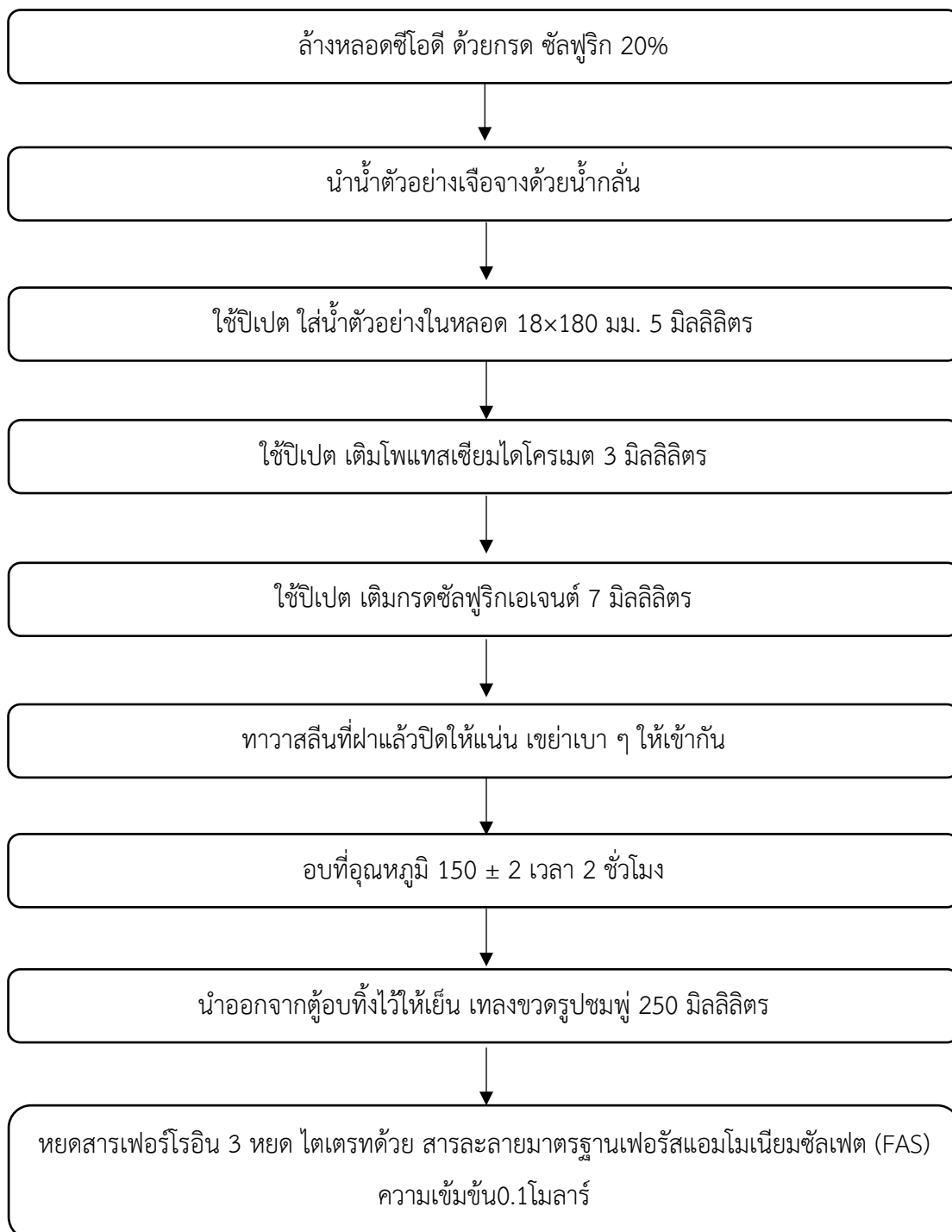
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. ขวดเก็บตัวอย่าง 300 มลิลิตร
2. หลอดแก้ว ขนาด 18x180 มม. พร้อมฝาปิด
3. เครื่องให้ความร้อนหรือเตาอบ
4. ขวดรูปชมพู 300 มิลลิตร
5. น้ำกลั่น
6. หลอดแก้วปิเปต
7. บิวเรต

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไดโครเมต ความเข้มข้น 0.0617 โมลาร์
2. กรดซัลฟิวริกเจเนต
3. เพอร์อินดิเคเตอร์
4. สารละลายมาตรฐานเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (FAS) ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
5. กรดซัลฟิวริก 20%
6. วาสลีน

Flow chart แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าปริมาณออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand, COD)



ภาคผนวก ข

แบบบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์น้ำเสียตลาด

**แบบบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์น้ำเสียตลาด ณ อาคารควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย
เดือนเมษายน**

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาด ในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา จำนวน 2 ตลาด ได้แก่ ค่าดีไอ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี ค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้า และค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำ พบว่า ตลาดเพชรสีมาผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาด ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และตลาดประปาไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาด ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งตลาดทั้ง 2 ฝั่งระบายน้ำทิ้งลงท่อร่วมกันเป็นจุดสุดท้ายก่อนไหลสู่บ่ออxygenไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตลาด ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	ผลการตรวจวัด
DO	
Temperature	30°C
pH	8.9
TDS	1,270 mg/l
Conductivity	2536 μ s

	พารามิเตอร์	
	BOD mg/l	COD mg/l
ตลาดเพชรสีมา(A1)	229.4	-
จุดผ่อนผัน(A2)	1521.8	-
ตลาดประปาฝั่งทิศตะวันตก(B1)	610.8	-
ตลาดประปาฝั่งทิศตะวันออก(B2)	1510.2	-
ท่อดมน้ำทิ้ง(C)	1592.4	

ภาคผนวก ค
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

แบบตัวอย่างบันทึกค่าซีไอดี

%	Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ ·6H ₂ O	$\frac{(A - B) \times M \times 8,000}{\text{ปริมาตรของตัวอย่าง, mL}} \times F$	%Dilution	COD interval	COD
100					
Blank					

A= ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน FAS ที่ใช้สำหรับ Blank ,mL

B= ปริมาตรสารละลายมาตรฐาน FAS ตัวอย่าง,mL

M= molarity ของสารละลายมาตรฐาน FAS ที่คำนวณได้จากการ Standardize

F= อัตราส่วนการเจือจางตัวอย่าง

8,000= milliequivalent weight of oxygen ×1000 mL/L (4 โมเลกุล FAS ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 1โมเลกุล O₂)

แบบตัวอย่างการบันทึกค่ากรด-ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าปริมาณของแข็ง ค่าการนำไฟฟ้า

ชื่อตัวอย่าง	ค่ากรด-ด่าง	ค่าอุณหภูมิ	ค่าปริมาณของแข็ง	ค่าการนำไฟฟ้า

ภาคผนวก ง

ภาพประกอบรายละเอียดโครงการ

รูปภาพโครงการ





ภาพที่ 1,2,3 ลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูล ตลาดเพชรสีมาและตลาดประปา

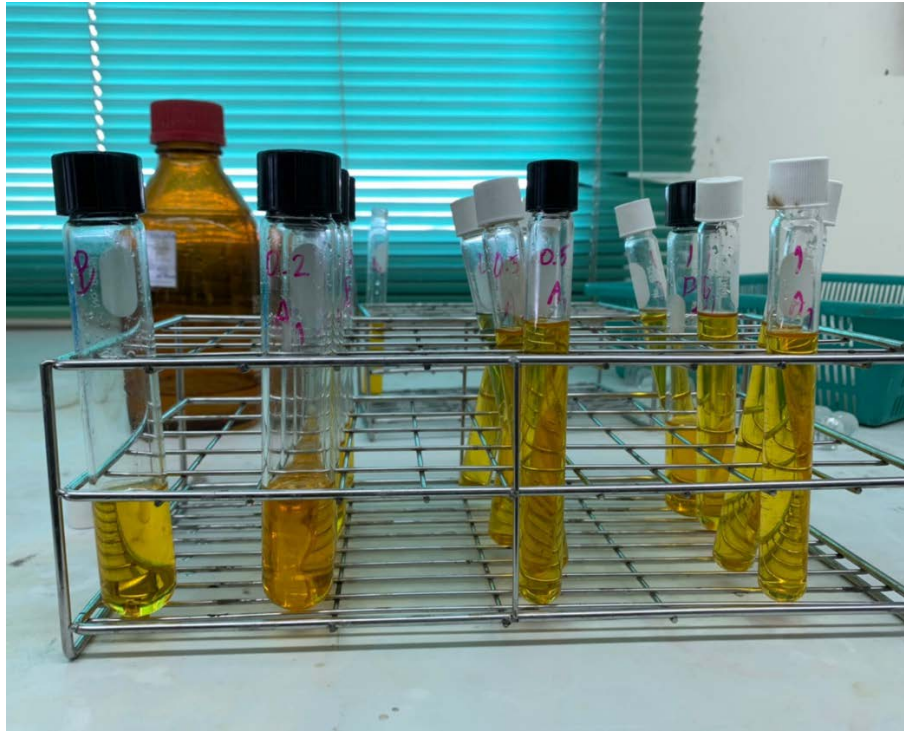


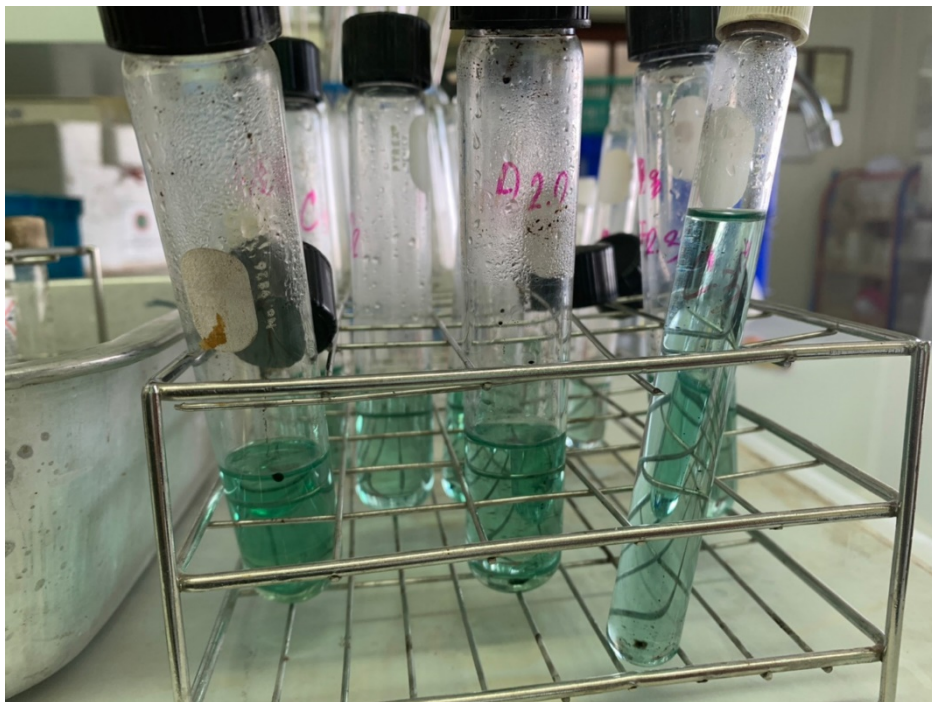




ภาพที่ 4,5,6,7,8 เก็บตัวอย่างน้ำ ท่อระบายน้ำตลาดเพชรสีมา(A1) ท่อระบายน้ำจุดผ่อนผัน (A2) ท่อระบายน้ำตลาดประปาทิศตะวันตก(B1) ท่อระบายน้ำตลาดประปาทิศตะวันออก(A2) ท่อระบายน้ำทั้งจุดสุดท้าย(C)







ภาพที่ 9,10,11,12,13 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ค่าบีโอดี ดีโอ ซีโอดี พีเอช อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า ค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำ

ภาคผนวก จ

ภาพประกอบรายละเอียดงานที่ปฏิบัติและภาพประกอบกิจกรรม

เก็บน้ำลำตะคองที่ไหลผ่านเทศบาลนครนครราชสีมา



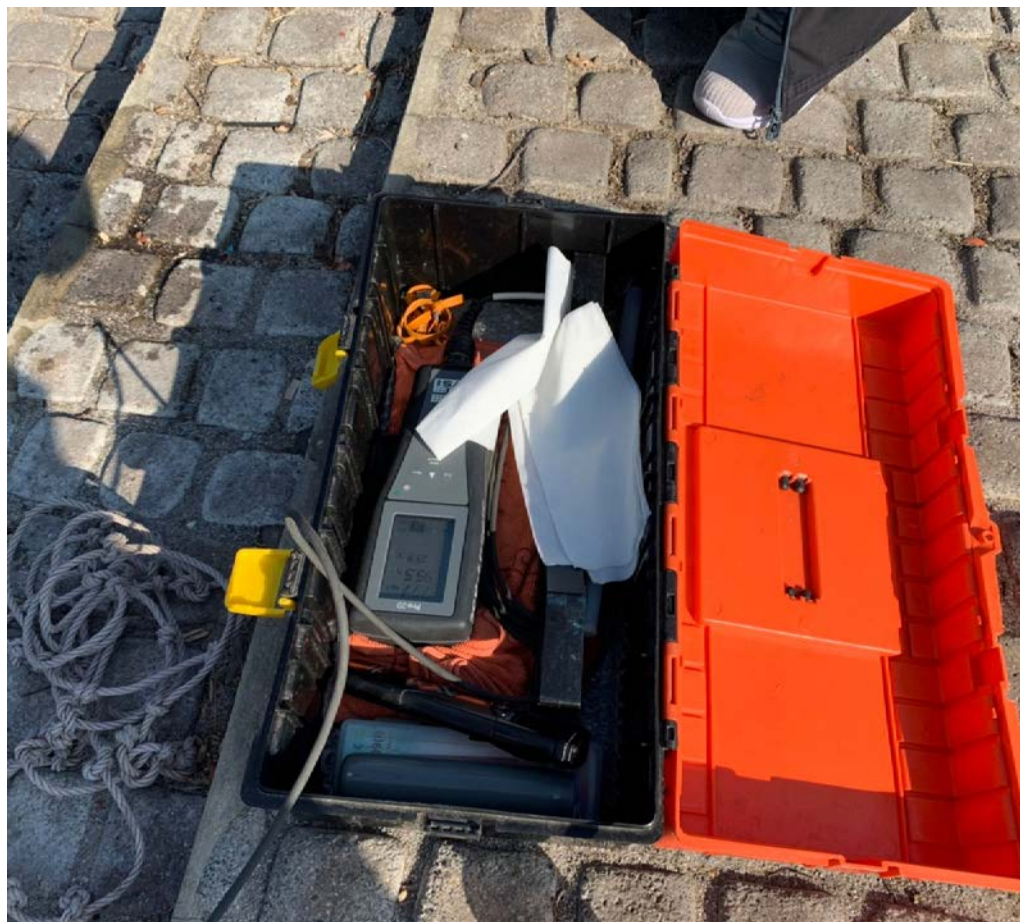


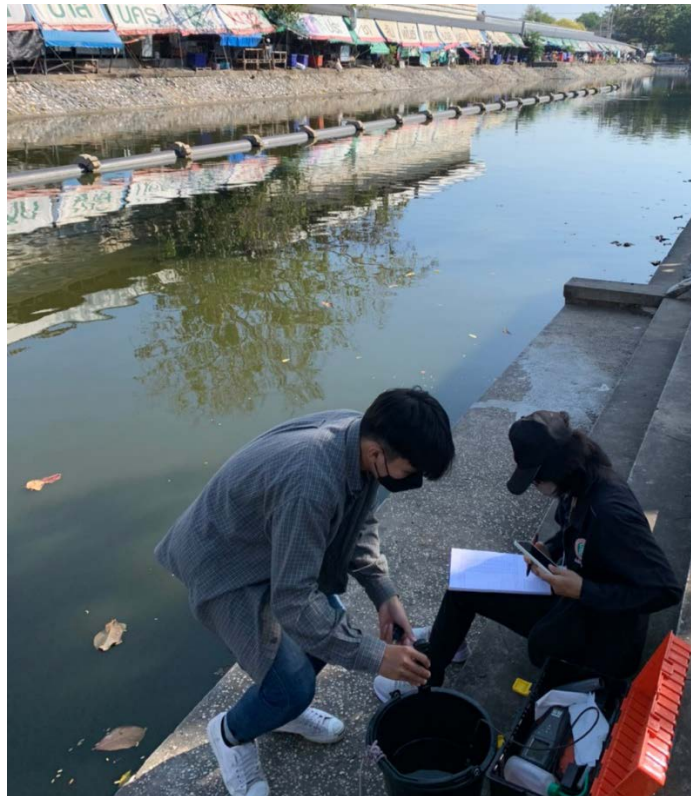


ภาพที่ 1,2,3,4,5,6 ลงพื้นที่ออกเก็บน้ำตัวอย่างจุดเก็บน้ำจำนวน 12 จุด

เก็บน้ำคูเมืองและสระในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา







ภาพที่7,8,9,10,11,12 ลงพื้นที่ออกเก็บน้ำตัวอย่างจุดเก็บน้ำจำนวน 22 จุด

เก็บน้ำฝายบำบัดน้ำเสีย ส่วนช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมา







ภาพที่ 13,14,15,16,17,18 ลงพื้นที่ออกเก็บน้ำตัวอย่างจุดเก็บน้ำจำนวน 12 จุด

เข้าร่วมกิจกรรม “Kick off” ปฏิบัติการทั้งจังหวัดกำจัด Pm 2.5





ภาพที่19,20,21,22 เข้าร่วมกิจกรรม “Kick off ปฏิบัติการทั้งจังหวัดกำจัด Pm 2.5”

ตรวจสอบการร้องเรียนอาคารหอพัก ซอยมิตรภาพ 17/1 (ซอย ช่วยงาน) เทศบาลนคร
นครราชสีมา



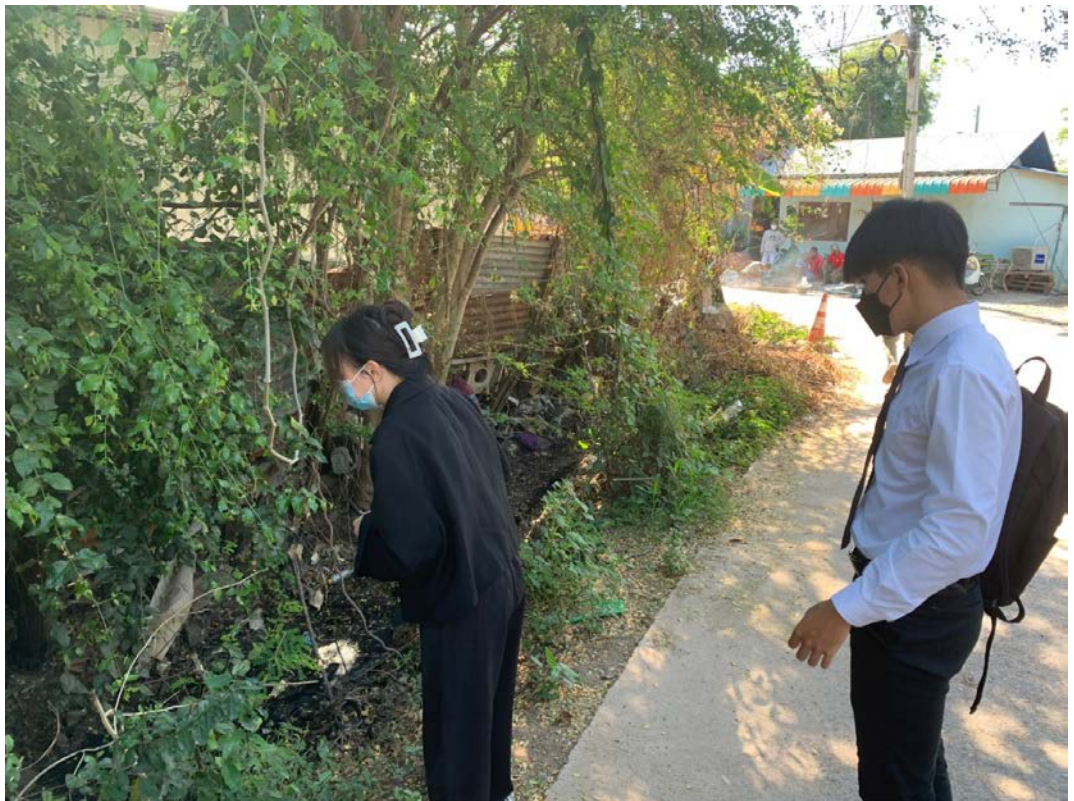




ภาพที่23,24,25,26,27,28 ตรวจสอบการร้องเรียนการปล่อยน้ำทิ้งจากอาคารหอพักไปยังพื้นที่ส่วนบุคคล

ตรวจสอบโรงงานผลิตแหนม 271/1 ซอย สวนผักท่าตะโก เทศบาลนครนครราชสีมา







ภาพที่29,30,31,32,33,34 ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำและน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตแหนม

ตรวจสอบโรงงานผลิตเต้าหู้ 72 ตรอกสำโรงจันทร์ เทศบาลนครนครราชสีมา





ภาพที่35,36,37,38 ตรวจสอบระบบระบายน้ำทิ้งและตรวจวัดค่า BOD,DO,pH ,TDS

เข้าร่วมการอบรมการจัดการขยะและการขับชีรอย่างปลอดภัย

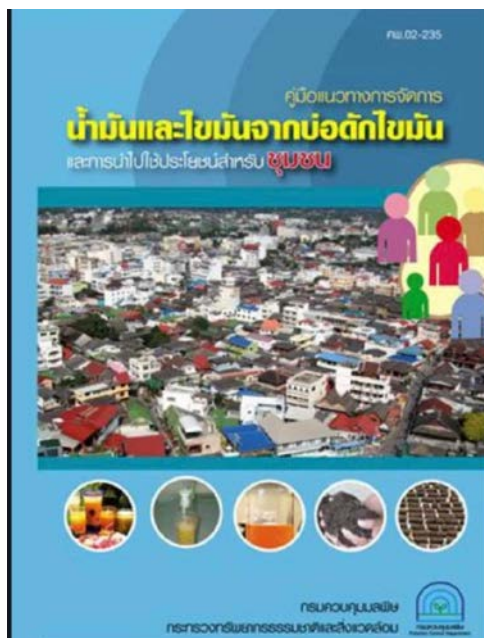




ภาพที่39,40,41,42 อบรมการจัดการขยะและการขับพีร์ถอย่างปลอดภัย

ศึกษางานที่ได้รับมอบหมาย

คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น
และการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง

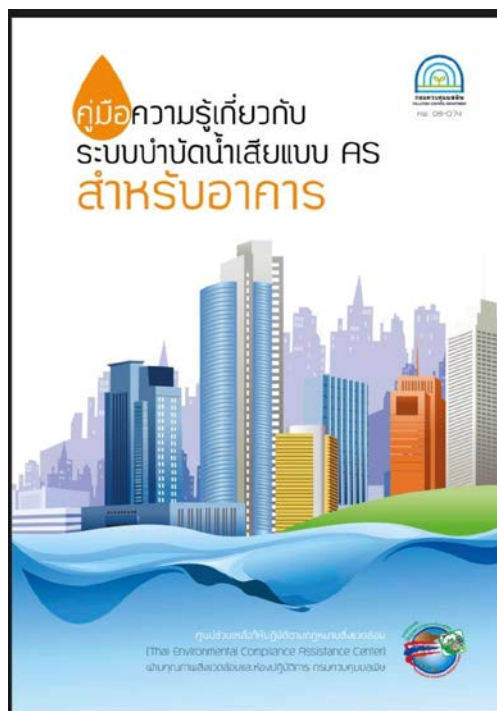




ศูนย์ช่วยเหลือด้านกฎเกณฑ์สิ่งแวดล้อม
(Thai Environmental Compliance Assistance Center)
สำนักงานสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย กรมควบคุมมลพิษ



ศูนย์ช่วยเหลือด้านกฎเกณฑ์สิ่งแวดล้อม
(Thai Environmental Compliance Assistance Center)
สำนักงานสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย กรมควบคุมมลพิษ



ศูนย์ช่วยเหลือด้านกฎเกณฑ์สิ่งแวดล้อม
(Thai Environmental Compliance Assistance Center)
สำนักงานสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย กรมควบคุมมลพิษ



ภาพที่ 43,44,45,46,47,48,49,50,51 คือภาพงานที่ได้รับมอบหมาย