

ไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

Microplastics found in Bueng Tueng Sang water source, Khon Kaen province

โดย

เด็กหญิงจิรภัทร์

น้อยปา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เด็กหญิงสุธารทิพย์

สุวศรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณครูที่ปรึกษา

นางสาวศศิธร

สร้อยคำ

ครูชำนาญการ

นางสมปอง

สิริวิ

ผู้ช่วยครู

โรงเรียนเทศบาลบ้านโนนชัย

สำนักงานการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น

กุมภาพันธ์ 2567

ชื่อเรื่อง	ไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น		
	Microplastics found in Bueng Tueng Sang water source, Khon Kaen province.		
ผู้วิจัย	1. เด็กหญิงจิรภัทร	น้อยปา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	2. เด็กหญิงสุธารทิพย์	สุวะศรี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครูที่ปรึกษา	นางสาวศศิธร	สร้อยคำ	ครูชำนาญการ
	นางสมปอง	สิริวิ	ผู้ช่วยครู

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น และ 2) เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับโรงเรียนและชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้กำหนดพื้นที่ศึกษาเป็น 6 จุด โดยเลือกจุดที่มีการใช้ประโยชน์ของน้ำของชาวชุมชน ทำการศึกษาในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2566 - กุมภาพันธ์ 2567 (ระยะเวลา 12 เดือน แบ่งการเก็บข้อมูลเป็นช่วง 3 ช่วงตามฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว)

1. ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยทำการตรวจวัด 1. วัดความโปร่งใสของน้ำ 2. ความเป็นกรด-เบสของน้ำ ซึ่งผลพบว่า 1. น้ำในแหล่งน้ำบึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุดมีความโปร่งใสของน้ำ อยู่ระหว่าง 50.0 – 60.0 cm. 2. ค่า pH ของน้ำทั้ง 6 จุด มีอยู่ในช่วง 8-9 เป็นเบส จากผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น แต่ละจุดมีค่าใกล้เคียงกัน (จากผลการทดสอบ 3 ช่วง ตามฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว)

2. ทำการศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกของน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับ 0-30 cm ด้วยเครื่องดูดน้ำเพื่อนำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาไมโครพลาสติก โดยมีขั้นตอน ดังนี้ เก็บตัวอย่างน้ำ 100 ml. จากนั้นนำน้ำตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรองยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1 จากนั้นทิ้งกระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ล้างกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ครั้งละ 20 ml และล้างด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12 % อีก 2 ครั้ง ครั้งละ 20 ml จนไม่เหลือสารอินทรีย์ด้านบน นำกระดาษกรองไปอบที่ความร้อน 100 องศา 2 ชั่วโมง นำกระดาษกรองไปส่องกล้องจุลทรรศน์ใช้กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อตรวจหาไมโครพลาสติกบนกระดาษกรอง และบันทึกผล ผลการศึกษาพบว่า ตรวจพบไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่ในตัวอย่างน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุดจริง โดยไมโครพลาสติกที่ตรวจพบมีลักษณะรูปร่างเป็นแบบเส้นใย (Fiber) และรูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็ก (Fragment) สีที่พบมีดำและสีใสหรือไม่มี โดยช่วงที่ตรวจพบ ไมโครพลาสติกมากที่สุดคือช่วง เดือนกรกฎาคม 2566 - ตุลาคม 2566 (ช่วงฤดูฝน) รองลงมาคือช่วงเดือนพฤศจิกายน 2566 - กุมภาพันธ์ 2567 (ช่วงฤดูหนาว) และพบน้อยสุดในช่วงเดือนมีนาคม 2566 - มิถุนายน 2566 (ในช่วงฤดูร้อน) ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าในน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นมีไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่จริง ดังนั้นการแก้ปัญหาขยะพลาสติกควรแก้ไขตั้งแต่ต้นทาง คือ การลดปริมาณขยะพลาสติก และหันมาใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น นอกจากนี้ควรเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขยะ เพื่อง่ายต่อการกระบวนการกำจัด การรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมไปถึงการสร้างตระหนักถึงปัญหาของขยะพลาสติกแก่นักเรียน ครู ผู้ปกครองและประชาชนในชุมชน ควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกที่ถูกวิธี เพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกได้อย่างยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ ไมโครพลาสติก, แหล่งน้ำ, บึงทุ่งสร้างจังหวัดขอนแก่น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก คุณครู ศศิธร สร้อยคำ และคุณครูสมปอง สิริวิ ครูอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัย ตระหนักถึง ความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของคุณครูและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลบ้านโนนชัย ซึ่งเป็นให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดามารดาและผู้ปกครองที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจ ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดี ทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคุณครูที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอมอบความกตัญญูทเวทิตาคุณ แต่บิดา มารดา และผู้มี พระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียง และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ใน การพัฒนางานวิจัยต่อไป

คณะผู้วิจัย
กุมภาพันธ์ 2567

สารบัญ

รายการ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	4
1.1 ที่มาและความสำคัญ	4
1.2 คำถามงานวิจัย	4
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	4
1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.5 ผลที่ได้รับจากการวิจัย	5
1.6 ขอบเขตการศึกษา	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ประวัติพลาสติก	7
2.2 ไมโครพลาสติก	8
2.3 น้ำ	11
2.4 ลักษณะทางกายภาพของน้ำ	12
2.5 ประโยชน์ของน้ำ	14
2.6 ผลกระทบของไมโครพลาสติกต่อสิ่งแวดล้อม	14
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	18
3.1 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง	18
3.2 วัสดุและอุปกรณ์	18
3.3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย	21
บทที่ 5 บทสรุป	26
เอกสารอ้างอิง	28
- ภาคผนวก	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัญหาขยะกำลังเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสำคัญและตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและมีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปี โดยเฉพาะปัญหาขยะพลาสติกเพราะพลาสติกมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีการนำพลาสติกมาใช้งานเป็นอย่างมาก จากปริมาณหรือความต้องการใช้งานพลาสติกที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลเสียด้านการจัดเก็บและการทำลาย โดยเฉพาะพลาสติกบางชนิดที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และพลาสติกที่ถูกย่อยสลายได้ยากหรือใช้ระยะเวลายาวนาน โดยเมื่อมีการย่อยสลายของพลาสติกเป็นไมโครพลาสติก จึงมีแนวโน้มทำให้เกิดการปนเปื้อนหรือแพร่กระจายของไมโครพลาสติกเข้าสู่สิ่งแวดล้อม เนื่องจาก ไมโครพลาสติกเป็นพลาสติกที่มีขนาด 1 μm ถึง 5mm ซึ่งมีขนาดเล็กและกำจัดได้ยาก และยังสามารถหลุดรอดออกจากระบบบำบัดน้ำเสียและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วซึ่งถูกปล่อยออกสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ หากสิ่งมีชีวิตในน้ำกินไมโครพลาสติกเข้าไปจะทำให้เกิดการสะสมในห่วงโซ่อาหารและสามารถถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

บึงทุ่งสร้าง เป็นแหล่งธรรมชาติน้ำที่ใหญ่ที่สุดในเขตเทศบาลนครขอนแก่นและเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดขอนแก่น เดิมเป็นทุ่งกว้างใหญ่มีทางน้ำฝนไหลไปสู่ห้วยพระคือแล้วไหลลงสู่แม่น้ำชี ต่อมาเมื่อ พ.ศ.2447 ได้มีการสร้างทำนบกั้นน้ำระหว่างบ้านหนองใหญ่กับบ้านโคกกลาง ทุ่งสร้างจึงกลายเป็นบึงกว้างใหญ่ ปัจจุบันบึงทุ่งสร้างมีพื้นที่ประมาณ 1,692 ไร่ มีความลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร กักเก็บน้ำได้ประมาณ 3 ล้านลูกบาศก์เมตร มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่สวยงาม เป็นแหล่งประมงที่สำคัญที่สุดของเมือง มีการสงวนพื้นที่ไว้ประมาณ 400 ไร่ ให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์น้ำ นอกจากนี้ ยังได้รับการพัฒนาเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ของเมืองอีกแห่งหนึ่ง โดยจะทำการสร้างเกาะกลางบึงทุ่งสร้างเป็นสวนสุขภาพเมือง บริเวณทางเข้าจากถนนจอมพล ด้านทิศตะวันตกของบึง และมีระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณแหล่งน้ำ เนื่องจากบึงทุ่งสร้างที่ตั้งอยู่ในชุมชนเมืองเป็นสถานที่สำคัญที่ชาวชุมชนใช้ท่องเที่ยว พักผ่อนและออกกำลังกาย ทำให้บริเวณบึงพบปัญหาเรื่องขยะที่มีปริมาณมากและถูกทิ้งไม่เป็นที่สะสมริมตลิ่ง โดยขยะที่พบส่วนมากเป็นขยะพวกพลาสติก เช่น ถุงพลาสติก ขวดน้ำ ฝาขวดน้ำ ผ้าปิดจมูก ซึ่งขยะพลาสติกเมื่อมีการย่อยสลายจะกลายเป็นไมโครพลาสติกที่สามารถปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมได้และอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชนและคุณภาพชีวิตได้ จากข้อมูลทางทีมผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะจัดทำการศึกษาวิจัยงานในครั้งนี้ขึ้นมามีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น และ 2) เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับโรงเรียนและชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม

1.2 คำถามงานวิจัย

มีไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นหรือไม่

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

มีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกอยู่ในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นจริง

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับโรงเรียนและชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม

1.5 ผลที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบข้อมูลปัญหาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในที่เกิดขึ้นในชุมชนของตนเอง
2. ได้ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นที่
3. ได้เรียนรู้เกี่ยวกับไมโครพลาสติก
4. ได้ฝึกวิธี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. ได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม

1.6 ขอบเขตงานวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

- พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำบึงทุ่งสร้าง 6 จุด เลือกด้านฝั่งที่น้ำไหลไปรวมกัน และเลือกจุดที่มีการใช้ประโยชน์ของน้ำของชาวชุมชน



2. ปัจจัยเกี่ยวข้องที่ต้องการศึกษาตรวจวัด

1. บริเวณที่เก็บตัวอย่าง
2. ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง
3. ปริมาณน้ำที่เก็บ
4. สภาพแวดล้อมในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง
5. วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ (ความลึก)

3. ช่วงเวลาที่ทำงานวิจัย

เริ่มเดือนกุมภาพันธ์ 2566 - กุมภาพันธ์ 2567

(ระยะเวลา 12 เดือน แบ่งการเก็บข้อมูลเป็นช่วง 3 ช่วงตามฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว)

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ไมโครพลาสติก (Microplastic) คือ ชิ้นส่วนของเศษพลาสติกที่มีขนาดเล็กหรือเม็ดพลาสติกที่มีขนาด $1\ \mu\text{m}$ ถึง $5\ \text{mm}$ ซึ่งไมโครพลาสติกสามารถแบ่งประเภทตามแหล่งที่มาได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ Primary microplastic เป็นไมโครพลาสติกที่มีการผลิตเป็นพลาสติกขนาดเล็กมาตั้งแต่ต้นเพื่อสะดวกต่อวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เช่น เม็ด

พลาสติกที่อยู่ในเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้า เป็นต้น และ Secondary microplastic ซึ่งเดิมเป็นพลาสติกขนาดใหญ่ที่เกิดการแตกหักด้วยกระบวนการย่อยสลายทางกายภาพ เคมี และชีวภาพกลายเป็นพลาสติกขนาดเล็กหรือไม่โครพลาสติก ซึ่งพลาสติกประเภทนี้ เป็นพลาสติกที่มีการใช้งานทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก หลอดพลาสติก และบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

2. ในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น คือ ตัวอย่างของน้ำ ที่ทำการเก็บ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยทำการเก็บตัวอย่าง ทำการศึกษาการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำบึงทุ่งสร้าง 6 จุด เลือกด้านฝั่งที่น้ำไหลไปรวมกัน และเลือกจุดที่มีการใช้ประโยชน์ของน้ำของชาวชุมชน

บทที่ 2

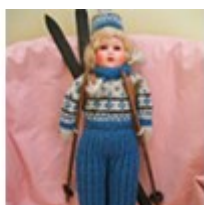
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในดิน บริเวณโรงเรียนเทศบาลโนนชัย จังหวัดขอนแก่น ได้มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 ประวัติพลาสติก

2.1.1 ประวัติพลาสติก

พลาสติกทั่วไปที่เราคุ้นเคยและใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นด้วยฝีมือมนุษย์ในช่วงร้อยกว่าปีที่ผ่านมานี้เองสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่นบรรจุภัณฑ์ อุปกรณ์ของใช้ และเครื่องมือต่างๆ หากเราจะย้อนกลับไปศึกษาประวัติการสังเคราะห์พลาสติกชนิดแรกของโลก คงจะต้องกลับไปเริ่มต้นที่ปี ค.ศ. 1863 เมื่อบริษัทผลิตลูกบิลเลียดในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประกาศให้รางวัล 10,000 เหรียญแก่ผู้ที่สามารถหาวัสดุทดแทนงาช้างเพื่อใช้ในการทำลูกบิลเลียด ซึ่งในขณะนั้นเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมสูง จึงเป็นเหตุให้ช้างป่าในแถบแอฟริกาจำนวนมากถูกล่าเพื่อเอางาจนเกือบสูญพันธุ์ นายจอห์น เวสลีย์ ไฮเอตต์ (John Wesley Hyatt) ช่างไม้ชาวอเมริกาก็เป็นบุคคลหนึ่งที่สนใจและพยายามค้นหาวัสดุที่สามารถนำมาใช้แทนงาช้าง หลังจากทำการทดลองอยู่หลายปี คืบหน้าเขาได้รับอุบัติเหตุจากของมีคมบาดมือขณะทำการผสมขี้เลื่อยกับกาว เขาจึงใส่แผลด้วยคอลอเดียน (colodion) ยาสมานแผลซึ่งทำจากไนโตรเซลลูโลสละลายอยู่ในอีเธอร์และแอลกอฮอล์ และด้วยความบังเอิญเขาได้ทำยาหกลงบนพื้นโต๊ะ เมื่อกลับมาดูอีกครั้งพบว่า ยาแห้งเป็นแผ่นเหนียวๆ นายไฮเอตต์ทำการทดลองต่อจนพบว่าหากเติมการบดลงไปของผสมอีเทอร์จะได้วัสดุซึ่งต่อมาเรียกว่าเซลลูลอยด์ (celluloid) ซึ่งเป็นวัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมในการนำมาทำเป็นลูกบิลเลียด และผลิตภัณฑ์ต่างๆ เนื่องจากมีสมบัติทนทานต่อน้ำมัน น้ำและกรด ไส หรือทำให้มีสีสนสวยงามได้ง่าย และมีราคาถูก นิยมนำมาทำเป็นลูกบิลเลียด และคีย์เปียโนแทนงาช้างหรือทำหัวแทนกระดูกสัตว์ นอกจากนี้ยังนิยมนำมาทำเป็นเครื่องประดับ ปกเสื้อ กระดุม ของเล่นเด็ก และฟิล์มภาพยนตร์และถ่ายภาพ จึงถือว่าเซลลูลอยด์เป็นพลาสติกกึ่งสังเคราะห์ชนิดแรกของโลกที่เกิดจากการปรับปรุงโครงสร้างของเซลลูโลสซึ่งเป็นวัสดุจากธรรมชาติ นับเป็นจุดเริ่มต้นของอุตสาหกรรมพลาสติก แต่เนื่องจากเซลลูลอยด์ เป็นพลาสติกที่ติดไฟง่ายและระเบิดได้หากมีปริมาณหมู่ไนโตร (NO_2) สูง จึงไม่เป็นที่นิยมในเวลาต่อมา ทำให้วัสดุที่ทำจากเซลลูลอยด์หาได้ไม่มากนักในปัจจุบัน แต่ยังคงนิยมนำมาทำเป็นลูกปิงปอง เซลลูลอยด์ที่ยังมีให้เห็นกันอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นของเก่า ซึ่งเป็นที่ต้องการของนักสะสม



ต่อมาในปี ค.ศ. 1907 นักเคมีชื่อ นายลีโอ เบคแลนด์ (Leo Baekeland) ได้ค้นพบวิธีการผลิตเบคเคอไลต์ (Bekelite) ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นพลาสติกสังเคราะห์ชนิดแรกของโลกขึ้นเป็นครั้งแรกจากสารอินทรีย์โมเลกุลเล็กๆ ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอร์มัลดีไฮด์และฟีนอล เบคเคอไลต์ เป็นพลาสติกแข็ง ทนความร้อนได้ดี และสามารถขึ้นรูปให้มีรูปร่างต่างๆ ได้ตามแม่พิมพ์โดยใช้ความร้อน ทำให้มีสีสนสวยงามได้และมีราคาไม่แพง

ในช่วงแรกเบเคอไลต์ถูกนำมาทำเป็นฉนวนเคลือบสายไฟและชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า ต่อมาใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน ของใช้ และเครื่องประดับต่าง ๆ มากมายที่มีสีสันสวยงาม และราคาไม่แพง และกลายเป็นวัสดุที่ได้ชื่อว่าถูกนำมาใช้งานในด้านต่าง ๆ นับพันอย่าง "the material of a thousand uses"



ในช่วงทศวรรษที่ 30-40 จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1942 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 เบเคอไลต์ถูกนำมาผลิตเป็นโทรศัพท์ แวนตาสำหรับนักบิน และด้ามอาวุธต่าง ๆ จากผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันต่าง ๆ ที่เคยมีมากมาย กลับกลายเป็นสีดำ จนกระทั่งสงครามสิ้นสุดลง เทคโนโลยีการฉีดขึ้นรูปพลาสติก (injection mold) ได้ถูกพัฒนาขึ้น และพลาสติกชนิดใหม่ ๆ เช่น ไนลอน (nylon) ไวนิล (vinyl) หรืออะคริลิก (acrylic) ได้ถือกำเนิดขึ้นจากการค้นคว้าวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ จึงมีการใช้เบเคอไลต์น้อยลงอย่างมาก อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังคงมีการใช้เบเคอไลต์เป็นสารเคลือบผิว และผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีคุณภาพและทนทานต่อความร้อนเป็นพิเศษ



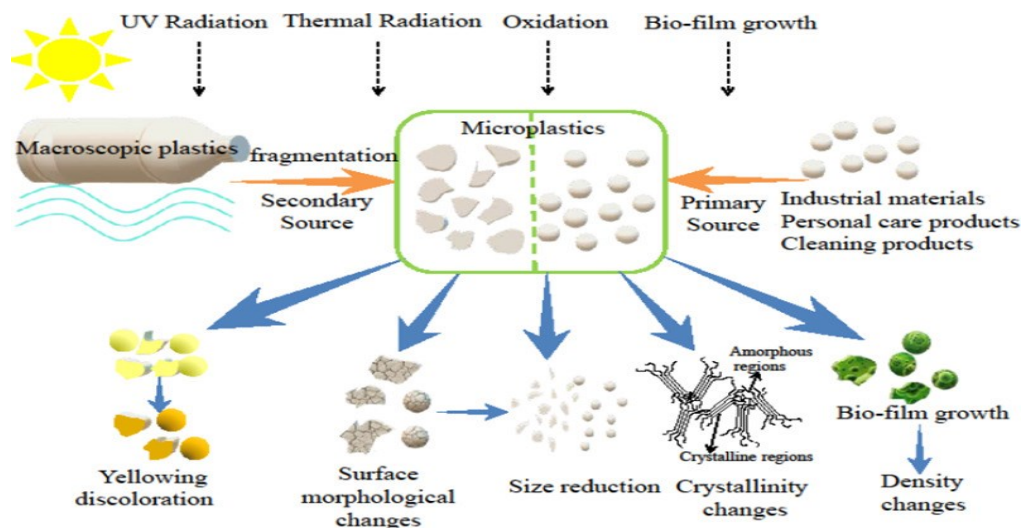
เครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำจากเบเคอไลต์ในอดีตได้กลับกลายมาเป็นของเก่าที่เป็นที่ต้องการของนักสะสมในปัจจุบัน ทำให้มีการทำของลอกเลียนแบบโดยใช้เรซินหรือพลาสติกชนิดอื่น เช่น อะคริลิก การเลือกซื้อเบเคอไลต์ที่เป็นของเก่าแท้ ๆ ต้องทดสอบโดยผู้ชำนาญ วิธีการที่ดีที่สุดในการตรวจสอบ คือ แช่น้ำอุ่น ถ้าเป็นเบเคอไลต์แท้จะมีกลิ่นคล้ายสารเคมี (ฟอร์มัลดีไฮด์) หากเป็นเซลลูโลสจะมีกลิ่นเหมือน วิกส์วาโปรบ (การบูร) แต่ของลอกเลียนแบบจะไม่มีกลิ่นใด ๆ

2.2 ไมโครพลาสติก

2.2.1 ความหมายของไมโครพลาสติก

คุณสมบัติของพลาสติกที่มีคุณสมบัติการใช้งานที่หลากหลายตามที่กล่าวอ้างในหัวข้อที่ผ่านมา มีราคาถูก และยังมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมหลายรูปแบบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทนทานต่อสารเคมี และความร้อน การทำลายหรือย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ไม่สามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้พลาสติกสามารถตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนานถึง 450 ปีหรือมากกว่า และยังสามารถแพร่กระจายไปทั่วโลก แม้จะห่างไกลจากจุดกำเนิดของตัวมันเองก็ตาม อย่างไรก็ตาม การเสื่อมสภาพของพลาสติก ในธรรมชาติสามารถเกิดได้จากกระบวนการทางกายภาพ และเคมีที่ทำให้ชิ้นพลาสติกเกิดการแตกหัก ฉีกขาด ซึ่งทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลงไป รวมไปถึงอาจเกิดการลดขนาดของชิ้นพลาสติกนั้น ๆ ลง พลาสติกที่เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือมีลักษณะเล็ก ๆ เช่นนี้ บางส่วนจะถูกเรียกว่า ไมโครพลาสติก

ไมโครพลาสติก (Microplastics) คือ อนุภาคพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร มักเกิดจากการย่อยสลายหรือแตกหักของขยะพลาสติกขนาดใหญ่ หรือเกิดจากพลาสติกที่มีการสร้างให้มีขนาดเล็ก เพื่อให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การใช้งาน ส่วนใหญ่มีรูปร่างทรงกลม ทรงรี หรือบางครั้งมีรูปร่างไม่แน่นอน



(ที่มา : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X19302036>)

2.2.2 ประเภทของไมโครพลาสติก

โดยไมโครพลาสติกสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. Primary microplastics เป็นพลาสติกที่ถูกผลิตให้มีขนาดเล็กมาตั้งแต่ต้น เพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะด้าน เช่น เม็ดพลาสติกที่นำมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นของการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastic pellet) เม็ดพลาสติกที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้า เครื่องสำอาง หรือยาสีฟัน (Plastic scrub) ซึ่งมักเรียกกันว่า ไมโครบีดส์ (Microbeads) หรือเม็ดสครับ ไมโครพลาสติกประเภทนี้สามารถแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมทางทะเลจากการทิ้งของเสียโดยตรงจากบ้านเรือนสู่แหล่งน้ำและไหลลงสู่ทะเล



ที่มา <https://www.truelookpanya.com/knowledge/content/69827/-sciche-sci->

(ที่มา : <https://www.thebangkokinsight.com/16056/>)

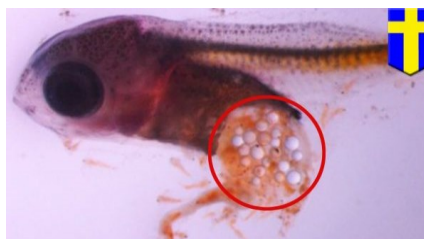
2. Secondary microplastics เป็นพลาสติกที่เกิดจากพลาสติกที่มีขนาดใหญ่ หรือมาโครพลาสติก (Macroplastic) ซึ่งสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานเกิดการย่อยสลายหรือแตกหัก โดยกระบวนการย่อยสลายพลาสติกขนาดใหญ่ให้กลายเป็นพลาสติกขนาดเล็กนี้สามารถเกิดได้ทั้งกระบวนการย่อยสลายทางกล (Mechanical degradation) กระบวนการย่อยสลายทางเคมี (Chemical degradation) กระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ (Biological degradation) และกระบวนการย่อยสลายด้วยแสงอาทิตย์

((UV degradation) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะทำให้สารแต่งเติมในพลาสติกหลุดออก ส่งผลให้โครงสร้างของพลาสติกเกิดการแตกตัวจนมีขนาดเล็ก กลายเป็นสารแขวนลอยปะปนอยู่ในแม่น้ำและทะเล



(ที่มา : <http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/article/microplastics.pdf>)

ปัจจุบันไมโครพลาสติกกลายเป็นปัญหามลพิษทางทะเลที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งทั่วโลก เนื่องจากมีขนาดเล็กมาก ทำให้ยากต่อการเก็บและการกำจัด รวมถึงมีคุณสมบัติที่คงสภาพ ย่อยสลายได้ยาก เมื่อมีการระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียลงสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ไมโครพลาสติกสามารถปนเปื้อน แพร่กระจาย สะสม และตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ง่าย โดยการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมทางทะเลพบได้ทั้งในน้ำ และตะกอนดิน หากสิ่งมีชีวิตในทะเลกินเอาไมโครพลาสติกเข้าไป ทำให้เกิดการสะสมในห่วงโซ่อาหาร (Food chain) และสามารถถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภคอาหารในระบบนิเวศ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากมีรายงานเกี่ยวกับผลกระทบต่อร่างกายในสัตว์ที่กินเม็ดไมโครพลาสติกเข้าไป เช่น การทำลายเนื้อเยื่อหลอดเลือด และมีผลกระทบต่อระบบหัวใจ อีกทั้ง ยังมีรายงานเกี่ยวกับสารที่เป็นองค์ประกอบและพบการปนเปื้อนอยู่ในไมโครพลาสติกมักเป็นสารพหุไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) โพลีคลอรีเนตไบฟีนิล (PCBs) ดีดีที (DDT) และไดออกซิน ซึ่งเป็นสารพิษที่สามารถก่อให้เกิดมะเร็งได้



(ที่มา : <https://www.truelookpanya.com/knowledge/content/69827/-sciche-sci->)

(ที่มา: <https://www.tistr.or.th/tistrblog/?p=4707>)

อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานไมโครพลาสติกก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์จากการได้รับผ่านทางห่วงโซ่อาหาร ซึ่งนักวิจัยทั่วโลกกำลังศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเสี่ยงในการสะสมของสารพิษ และการถ่ายทอดของสารปนเปื้อนในไมโครพลาสติกสู่มนุษย์ รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิชาการที่ถูกต้องในอนาคต และจากผลกระทบข้างต้น วิธีการหนึ่งที่ทุกคนสามารถช่วยลดปริมาณไมโครพลาสติกไม่ให้แพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมได้ง่ายๆ คือ การสร้างจิตสำนึกและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันให้น้อยลงนั่นเอง

2.3 น้ำ

2.3.1 ความหมายของน้ำ

น้ำ(Water) เป็นสารประกอบอนินทรีย์ที่โปร่งใส ไม่มีรส ไม่มีกลิ่น และไม่มีสี เป็นสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลักของลำธาร, แม่น้ำ, และมหาสมุทรในโลก เป็นต้น และยังเป็นของเหลวในสิ่งมีชีวิต มีสูตรเคมีของน้ำบริสุทธิ์คือ H_2O โมเลกุลของน้ำประกอบด้วยออกซิเจน 1 อะตอมและไฮโดรเจน 2 อะตอม เชื่อมติดกันด้วยพันธะโควาเลนต์ น้ำเป็นของเหลวที่อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน แต่พบบนโลกที่สถานะของแข็ง (น้ำแข็ง) และสถานะแก๊ส (ไอน้ำ) น้ำยังมีในสถานะของผลึกของเหลวที่บริเวณพื้นผิวที่ขอบน้ำ นอกจากนี้ยังสามารถเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น หิมะ, ธารน้ำแข็ง, และภูเขาน้ำแข็ง, ก้อนเมฆ, หมอก, น้ำค้าง, ชั้นหินอุ้มน้ำ และความชื้นในบรรยากาศ

รูปน้ำในสามสถานะ: ในรูปของเหลวเป็นน้ำทะเล ของแข็งเป็นภูเขาน้ำแข็ง สถานะก้ำข่อยอยู่ในรูปแบบความชื้นและเมฆ

น้ำปกคลุม 71% บนพื้นผิวโลก และเป็นปัจจัยสำคัญต่อชีวิต น้ำบนโลก 96.5% พบในมหาสมุทร 1.7% ในน้ำใต้ดิน 1.7% ในธารน้ำแข็งและชั้นน้ำแข็งของทวีปแอนตาร์กติกาและเกาะกรีนแลนด์ ซึ่งเป็นเศษส่วนเล็กน้อยบนพื้นผิวขนาดใหญ่ และ 0.001% พบในอากาศเป็นไอน้ำ ก้อนเมฆ (ก่อตัวขึ้นจากอนุภาคน้ำในสถานะของแข็งและของเหลวแขวนลอยอยู่บนอากาศ) และหยาดน้ำฟ้า น้ำบนโลกเพียง 2.5% เป็นน้ำจืด และ 98.8% ของน้ำจืดนั้นพบในน้ำแข็งและน้ำใต้ดิน น้ำจืดน้อยกว่า 0.3% พบในแม่น้ำ ทะเลสาบ และชั้นบรรยากาศ และน้ำจืดบนโลกในปริมาณที่เล็กลงไปอีก (0.003%) พบในร่างกายของสิ่งมีชีวิตและผลิตภัณฑ์ น้ำบนโลกเคลื่อนที่ต่อเนื่องตามวัฏจักรของการระเหยเป็นไอและการคายน้ำ (การคายระเหย) การควบแน่น การตกตะกอน และการไหลผ่าน โดยปกติจะไปถึงทะเล การระเหยและการคายน้ำนำมาซึ่งการตกตะกอนลงสู่พื้นดิน

น้ำมีหลายรูปแบบดังนี้

- สถานะของแข็ง คือ น้ำแข็ง (ice) มีอีกสถานะหนึ่งของของแข็งคือ อะมอร์ฟัสโซลิดวอเตอร์ (amorphous solid water)
- สถานะก๊าส (gaseous state) รู้จักกันในชื่อ ไอน้ำ (water vapor หรือ steam)
- สถานะของเหลว คือ น้ำ เป็นโมเลกุลพื้นฐานของสารละลายเอควียส

เหนืออุณหภูมิวิกฤติและความดัน (647 K และ 22.064 MPa), ถูกกำหนดให้อยู่ในสถานะซูเปอร์คริติคัล (supercritical condition)

น้ำ(Water) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น พืช สัตว์ โดยเฉพาะมนุษย์เราที่ต้องการน้ำประมาณวันละ 1 - 1.5 ลิตร เพื่อทดแทนน้ำที่เราสูญเสียไปวันละ 1 - 1.5 ลิตรเหมือนกัน น้ำเป็นองค์ประกอบของธาตุออกซิเจน(O_2)และไฮโดรเจน(H_2) ที่ประกอบด้วยอัตราส่วนต่อมวล คือ 8 ต่อ 1 น้ำมีสถานะอยู่ได้ 3 สถานะ

คือ ของเหลว ของแข็ง แก๊ส มีจุดเยือกแข็ง 0 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว 0 องศาเซลเซียส จุดเดือด 100 องศาเซลเซียส



2.3.2 ลักษณะทางกายภาพของน้ำ

- ค่า pH ของน้ำ
- สี
- อุณหภูมิของน้ำ

1. pH พีเอช ค่าความเป็นกรด-เบส

pH เป็นการวัดความเป็นกรด-เบส ช่วงเริ่มจาก 0 ถึง 14 โดยที่ 7 จะเป็นกลาง ค่า pH ที่น้อยกว่า 7 บ่งบอกถึงความเป็นกรด ในขณะที่ค่าที่มากกว่า 7 หมายถึงเบส ดังนั้นค่า pH ของน้ำเป็นการวัดที่สำคัญมากเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ ค่าพีเอชเป็นผลมาจากไอออนไฮโดรเจนอิสระที่มีอยู่ในน้ำนั้น กรดในน้ำปล่อยไฮโดรเจนไอออนอิสระ ไอออนไฮโดรเจนให้น้ำหรืออาหารมีรสเปรี้ยวที่เป็นเอกลักษณ์ ดังนั้น pH อาจถูกกำหนดให้เป็นตัวชี้วัดความเป็นกรดอิสระ

กระดาษลิตมัส เป็นที่รู้จักมากที่สุดซึ่งเป็นตัวชี้วัดทางเคมี สำหรับการวัดและทดสอบเราใช้พีเอชมิเตอร์ที่มีราคาถูกที่สุด ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีเมื่อสัมผัสกับสารละลายที่เป็นกรดหรือด่าง โดยมีระดับ pH อยู่ระหว่าง 0-14 โดยที่ 0 มีความเป็นกรดมากที่สุด และ pH 7 มีความเป็นกลางและ pH 14 เป็นด่างมากที่สุด กระดาษชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมันได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง

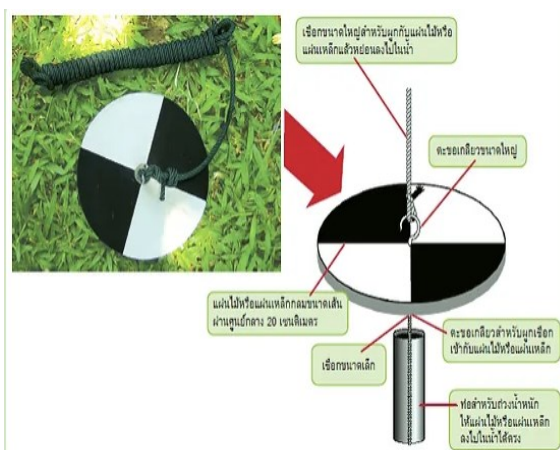
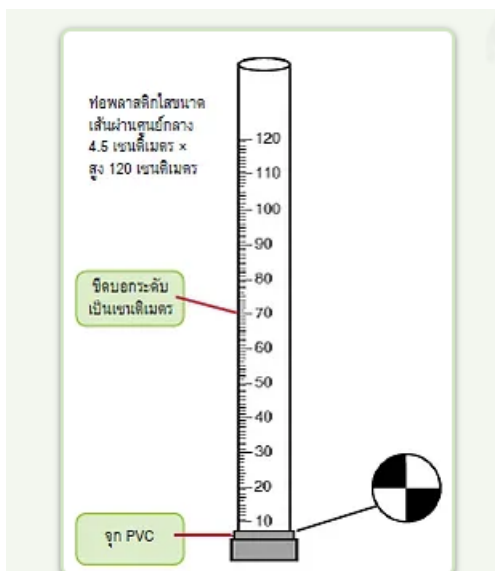
ข้อดีของกระดาษวัด pH:

- 1) รวดเร็วและใช้งานง่ายกว่าเครื่องวัด pH meter
- 2) แบบพกพาคุณจึงสามารถพกพาติดตัวไปได้
- 3) เป็นวิธีการวัดค่า pH ที่ใช้ต้นทุนน้อยที่สุด
- 4) ให้ความแม่นยำมากเมื่อเลือกช่วงการวัดที่เหมาะสม



2. การวัดความโปร่งใสของน้ำ

การวัดความโปร่งใสของน้ำ คือ การวัดความสามารถของแสงที่ส่องผ่านน้ำลงไปได้ลึกเท่าไร ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ 2 วิธี คือ วิธีการวัดด้วยจานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk) ใช้สำหรับแหล่งน้ำนิ่ง หรือน้ำลึก แสดงดังภาพที่ 1 และวิธีใช้หลอดวัดความโปร่งใส (Transparency Tube) ใช้สำหรับแหล่งน้ำไหล หรือน้ำตื้น แสดงดังภาพ



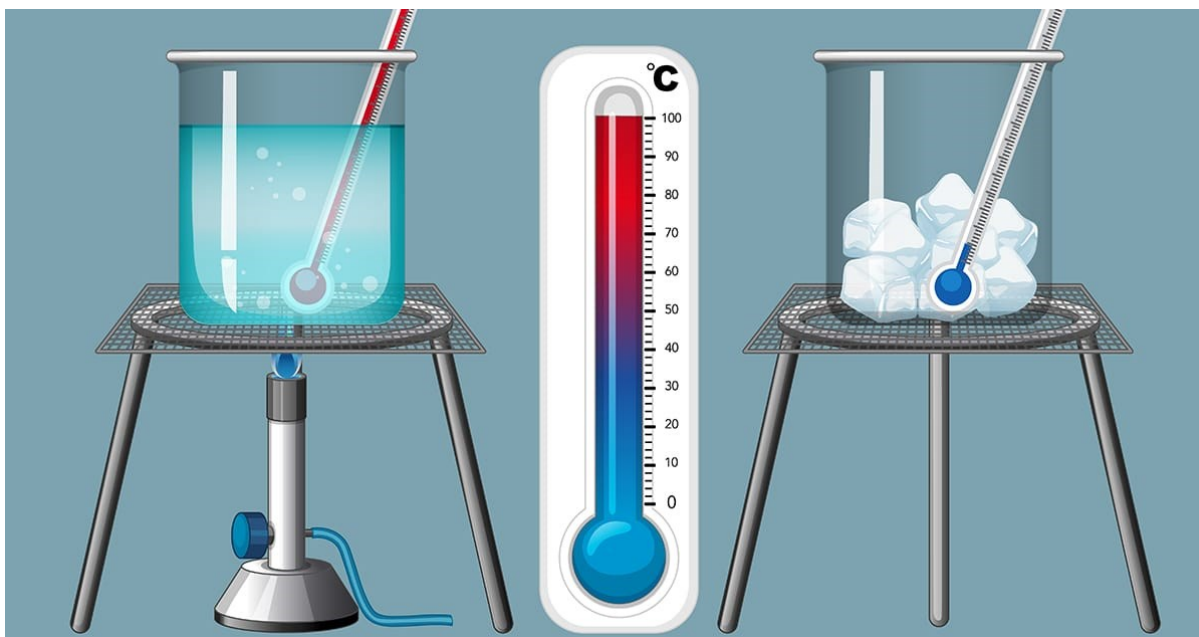
ส่วนใหญ่จะพบว่า ความโปร่งใสของน้ำธรรมชาติจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 – 3 หรือ 4 เมตร ถ้ามีค่าต่ำกว่า 1 เมตร จะถือว่าแหล่งน้ำนั้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตของพืชน้ำสูง หรืออาจจะหมายถึง มีของแข็งแขวนลอยอยู่ในปริมาณสูงก็ได้ ส่วนบริเวณทะเลสาบบางแห่งที่มีน้ำใสและลึกมาก ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตของพืชน้ำต่ำ หรือน้ำขุ่นฝืดอาจจะมีความโปร่งใสของน้ำมากถึง 30 – 40 เมตร ก็ได้ เช่น บริเวณแนวปะการัง เป็นต้น

3. การวัดอุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญเนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญในพารามิเตอร์ด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งสำคัญคือต้องวัดอุณหภูมิของน้ำการทำเช่นนี้เราจะเห็นลักษณะของน้ำเช่นคุณสมบัติทางเคมี ชีวภาพและกายภาพของน้ำ รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้ อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาว่าแหล่งน้ำเป็นที่ยอมรับสำหรับการบริโภคและการใช้งานของมนุษย์หรือไม่

ความจำเป็นที่ต้องวัดอุณหภูมิของน้ำ

- อุณหภูมิในน้ำควบคุมชนิดและชนิดของสิ่งมีชีวิตในน้ำที่อาศัยอยู่
- ควบคุมคุณภาพอาหารและรสชาติ
- อุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและชีวภาพ
- มีผลต่อระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำ อัตราการเผาผลาญของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และความไวของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต่อมลภาวะปรสิตรและโรค



2.3 ประโยชน์ของน้ำ

1. น้ำเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งพืช และสัตว์ ประมาณร้อยละ 70 ของน้ำหนัก
2. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม
3. การใช้น้ำเพื่อการคมนาคม
4. การใช้น้ำเพื่อการบริโภคและอุปโภค
5. การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม
6. การใช้น้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
7. การใช้น้ำเพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการ

2.4 ผลกระทบของไมโครพลาสติกต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบจากพลาสติกและไมโครพลาสติกเป็นที่สนใจของนักวิชาการในวงกว้าง โดยเฉพาะไมโครพลาสติก เพราะมีคุณสมบัติต่างๆของพลาสติกแต่ละชนิดอย่างครบถ้วน ไม่แตกต่างจาก พลาสติกนั้นๆ แต่ด้วยลักษณะที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มม. ทำให้เกิดการแพร่กระจายตัว และปนเปื้อนใน สิ่งแวดล้อมได้ในวงกว้างมากกว่าเดิม หากตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นระยะเวลาหนึ่งจะเพิ่มโอกาสการ รับสัมผัสเข้าสู่ร่างกายของ สิ่งมีชีวิตซึ่งทำให้เกิดผลกระทบอันสามารถยกตัวอย่างได้ เช่น การเกิดรอย ถลอกที่สร้างความเสียหายแก่ เนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิตหากรับเข้าสู่ร่างกาย การขัดขวางทางระบบทางเดิน อาหารของสิ่งมีชีวิต การเพิ่มอัตราการ เสียชีวิต การลดความสามารถทางการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ขัดขวางกระบวนการเมตาบอลิซึม การ ปลดปล่อยสารปนเปื้อนเดิมแตงอื่น ๆ ที่เป็นพิษออกมาด้วย และการเป็นตัวกลางแก่มลพิษอื่น ๆ ตัวอย่างที่ ยกขึ้นมานี้เป็นผลกระทบที่ขึ้นอยู่กับ ขนาด รูปร่าง ประเภทของพลาสติกที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณและความเข้มข้นที่พบด้วย (Zhang et al., 2018) Cole et al. (2013) รายงานผลของ ไมโครพลา สติกชนิดโพลีสไตรีนหรือ PS ต่อแพลงก์ตอน สัตว์ 2 ชนิด ได้แก่ *Centropages typicus* และ *Calanus helgolandicus* พบว่ามีการสะสมไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อของแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งอาจส่งผลต่อการถ่ายทอด ในห่วงโซ่อาหาร

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรนภา แซ่ลี (2563) ได้ทำการศึกษาการ การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในหอยฝาดเดียว และหอยสองฝา: กรณีศึกษาบริเวณตลาดท่าเทียบเรือประมง จังหวัดชลบุรี งานวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่าหอยฝาดเดียวและหอยสองฝาที่วางจำหน่ายในตลาดท่าเทียบเรือประมงแห่งใหญ่ของประเทศไทยมีการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในปริมาณมาก และสามารถประเมินปริมาณการได้รับสัมผัสไมโครพลาสติกจากการบริโภค และประเมินค่าความเสี่ยงของสารอันตรายจากไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในหอยที่คนไทยนิยมบริโภคได้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาและตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกบริโภคหอยฝาดเดียวและหอยสองฝา และใช้เป็นข้อเสนอต่อการเฝ้าระวังการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในอาหารทะเลในตลาดประมงของหน่วยงานรัฐและเอกชนต่อไป

พรนภา แซ่ลี ,นพร วงศ์สุนทรชัย และนิศัตตะยา ผาสุขพันธุ์ (2564) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อน ไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่และหอยนางรม กรณีศึกษาตลาดประมง จังหวัดชลบุรี การปนเปื้อนของชิ้นพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร หรือไมโครพลาสติก ถือเป็นปัญหาสำคัญของทั่วโลก เนื่องจากการปนเปื้อนไมโครพลาสติกอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ ปัจจุบันพบว่าไมโครพลาสติกสามารถปนเปื้อนในอาหารทะเลโดยเฉพาะหอยที่เป็นสัตว์น้ำที่คนนิยมนำมาบริโภค ทั้งตัวไมโคร พลาสติกจึงปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหารและสามารถเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ได้แม้ว่าจะพบการปนเปื้อน ไมโครพลาสติกในหอยในหลายประเทศทั่วโลก แต่ในประเทศไทยข้อมูลการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในหอยที่จำหน่ายในตลาดประมงขนาดใหญ่ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่และหอยนางรมซึ่งเป็นหอยที่คนไทยนิยมบริโภค ที่จำหน่ายในตลาดประมงแห่งใหญ่ของประเทศไทย

ธนสินทร์ ่องอาจ และวัชรารณณ์ ดันติพนาทิพย์ (2565) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดิน กรณีศึกษา คลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งปัจจุบันปัญหามลพิษจากไมโครพลาสติกในระบบนิเวศทางทะเลต่างได้รับความสนใจทั่วโลก แต่ข้อมูลการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการศึกษาในแหล่งน้ำผิวดินของพื้นที่เขตเมือง งานวิจัยนี้จึงศึกษาการปนเปื้อนของ ไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดินของคลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจาก 5 สถานี ดังนั้นความแตกต่างของรูปร่างและสีของไมโครพลาสติก ที่พบแพร่กระจายในแต่ละสถานีศึกษาแสดงถึงความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่และการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์พลาสติกในแหล่งน้ำผิวดิน กรณีศึกษา คลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งปัจจุบันปัญหามลพิษจากไมโครพลาสติกในระบบนิเวศทางทะเลต่างได้รับความสนใจทั่วโลก แต่ข้อมูลการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการศึกษาในแหล่งน้ำผิวดินของพื้นที่เขตเมือง งานวิจัยนี้จึงศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดินของคลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจาก 5 สถานี ดังนั้นความแตกต่างของรูปร่างและสีของไมโครพลาสติก ที่พบแพร่กระจายในแต่ละสถานีศึกษาแสดงถึงความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่และการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

ศักราช พัฒน์เอี่ยม ,บงกช วิชาชูเชิดและเอกรินทร์ รอดเจริญ (2565) ได้ทำการศึกษาการสะสมไมโครพลาสติกในตะกอนดินและสัตว์หน้าดิน บริเวณเกาะยอ จังหวัดสงขลา ซึ่งไมโครพลาสติกเป็น

อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นปัญหาที่รุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเล การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อระบุชนิดและปริมาณการสะสมของไมโครพลาสติกที่สะสมในตะกอนดินและสัตว์หน้าดิน บริเวณ เกาะยอ จังหวัดสงขลา การแพร่กระจายของ ไมโครพลาสติกกลุ่มเด่นไม่มีความสัมพันธ์ โดยตรงกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ศึกษา ทะเลสาบสงขลาโดยเฉพาะบริเวณเกาะยอซึ่งเป็นแหล่งการทำประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทย พบว่าปัจจุบันมีการสะสมของไมโครพลาสติกทั้งในตะกอนดินและสัตว์หน้าดิน ซึ่งพลาสติกส่วนใหญ่เป็นพลาสติกกลุ่มเส้นใยจากการซักผ้าและเครื่องมือประมง

ธนกาญจน์ ไพศาลพงศ์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม , สุนันทา เลาวัญศิริและจุฑามาส แก้วสุข (2565) ได้ทำการศึกษากการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในระบบบำบัดน้ำเสียแบบสระเต็มอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร ไมโครพลาสติกในตัวอย่างน้ำในระบบบำบัดแบบสระเต็มอากาศและระบบบำบัดแบบบ่อปรับเสถียร ที่อัตราการไหลน้ำเสีย 35,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน พบว่าจำนวนไมโครพลาสติกที่เข้าสู่ระบบบำบัด การบำบัดไมโครพลาสติก และการปนเปื้อนไมโครพลาสติกสู่สิ่งแวดล้อมของทั้งสองระบบมีค่าใกล้เคียงกัน

สุรุฒิ สุธา และ ดุษฎีพร หิรัญ(2565)ได้ทำการศึกษากการพัฒนาวิธีการหาและลดปริมาณไมโครพลาสติกปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์น้ำแข็งที่ผลิตจากแหล่งน้ำดิบเชิงพื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาและหาแนวทางลดไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในน้ำแข็งสำหรับบริโภคกรณีศึกษาน้ำแข็งที่ผลิตในพื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ จากผู้ประกอบการผลิตทั้งหมด 5 รายโดยแบ่งตัวอย่างเป็น กลุ่มที่ 1 แหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง กลุ่มที่ 2 น้ำแข็งที่ผลิตจากผู้ประกอบการโดยตรง และกลุ่มที่ 3 แข็งที่ถูกจัดจำหน่ายตามร้านค้าแบบสุ่ม ผู้วิจัยเลือกกระบวนการตรวจวิเคราะห์โดยเลือกวิธีการและมาตรฐานตามวิธีการของ Masura, Baker, Foster, Arthur, & Herring (2015)[14]ที่จัดทำไว้เป็นคู่มือเฉพาะและได้รับการยอมรับให้เป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์ไมโครพลาสติกขององค์การบริหารมหาสมุทรและบรรยากาศโลก สหรัฐอเมริกา (NOAA) รวมถึงวิธีการกนกรรม เนตรสิงแสง (มหาวิทยาลัยนเรศวร,2563)[1]เพื่อให้รู้ถึงปริมาณ สี ลักษณะสัณฐาน และขนาดของไมโครพลาสติกเทียบกับตัวอย่างน้ำ 1 ลิตร

Cole et al. (2013) รายงานผลของไมโครพลาสติกชนิดโพลีสไตรีนหรือ PS ต่อแพลงก์ตอนสัตว์ 2 ชนิด ได้แก่ *Centropages typicus* และ *Calanus helgolandicus* พบว่าการสะสมไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อของแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งอาจส่งผลต่อการถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร และพบว่า 26 แพลงก์ตอนสัตว์ทั้ง 2 ชนิดมีอัตราการสืบพันธุ์ลดลง ไข่มีขนาดเล็กลง มีอัตราการฟักเป็นตัวต่ำและมี อัตราการตายที่สูงขึ้น คณะของ Rist, Assidqi & Zamani (2016) พบว่า พลาสติกประเภทโพลีไวนิล คลอไรด์ หรือ PVC ขนาด 1-50 ไมโครเมตรส่งผลกระทบต่อการใช้ การกรองอาหาร การสร้าง สารเมือก และเพิ่มอัตราการตายของหอยแมลงภู (Perna viridis: green mussel) รวมไปถึงหอยนางรม (*Ostrea edulis* และ *Mytilus edulis*) ถูกรายงานว่าได้รับผลกระทบจากไมโครพลาสติกต่อ ระบบการกรองน้ำและอาหาร โดยทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียเพิ่มสูงขึ้น (Green, Boots, O'Connor, & Thompson, 2017)

ธนสินทร์ ่องอาจและวัชรภรณ์ ดันติพนาทิพย์ (2565) ได้ทำการศึกษากการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดิน กรณีศึกษา คลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจากไมโครพลาสติกในระบบนิเวศทางทะเลต่างได้รับความสนใจทั่วโลก แต่ข้อมูลการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการศึกษาในแหล่งน้ำผิวดินของพื้นที่เขตเมือง

งานวิจัยนี้จึงศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดินของคลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจาก 5 สถานีศึกษาในเดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ผลการศึกษาพบ การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดินรวมทั้งสิ้น 2,916.67 ชิ้นต่อลิตร โดยเฉพาะสถานี KT-1 มีปริมาณไมโครพลาสติก สูงสุด (783.33 ชิ้นต่อลิตร) ซึ่งแสดงถึงแนวโน้มการปรากฏและความหนาแน่นที่ลดลงของไมโครพลาสติกในตัวอย่างน้ำผิวดิน ตลอดเส้นทางการไหลของกระแสน้ำ จากสถานี KT-5 สู่สถานี KT-1 ผลการจำแนกลักษณะรูปร่างของไมโครพลาสติกพบว่า รูปร่างที่พบการปนเปื้อนสูงสุด คือ รูปร่างแบบเส้นใย (1,750.00 ชิ้นต่อลิตร) รองลงมาคือ แผ่นชิ้นเล็ก แผ่นฟิล์ม และทรงกลม (753.33, 360.00 และ 53.33 ชิ้นต่อลิตร ตามลำดับ) ขณะเดียวกันผลการจำแนกสีของไมโครพลาสติกที่มีการปนเปื้อนสูงสุดในตัวอย่างน้ำ คือ ไมโครพลาสติกสีน้ำเงิน (1,086.67 ชิ้นต่อลิตร) ดังนั้นความแตกต่างของรูปร่างและสีของไมโครพลาสติก ที่พบแพร่กระจายในแต่ละสถานีศึกษาแสดงถึงความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่และการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง ไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ บึงทิ้งสร้าง จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทิ้งสร้าง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยในรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

ทำการศึกษาสารวจพื้นที่ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การใช้ประโยชน์ของน้ำ ในในแหล่งน้ำ บึงทิ้งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ โดยพิจารณาจากการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำเลือกบริเวณที่พบว่าชาวบ้านมีการหาปลา 6 จุด



3.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำ มีดังนี้

1. เครื่องดูดน้ำ
2. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำพร้อมฝาปิด ขนาด 150 ml.
3. กล้องถ่ายรูป/ กล้องในโทรศัพท์มือถือ
4. ปากกาเคมี
5. ไบบันทึกข้อมูล

3.2.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำ

1. ตัวอย่างน้ำ
3. ปีกเกอร์ ขนาด 100 ml.
2. กระดาษ pH
3. หลอดหยด
4. จานหลุม
5. ไบบันทึกข้อมูล

3.2.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดความโปร่งใสของน้ำ

1. ตัวอย่างน้ำ
2. หลอดวัดความโปร่งใสของน้ำและแผ่นทดสอบ
3. ปีกเกอร์ ขนาด 500 ml.
4. ใบบันทึกข้อมูล

3.2.7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ

1. ตัวอย่างน้ำ
2. ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 500 ml.
3. กระบอกตวง ขนาด 100 20 ml.
4. กรวยกรอง
5. แท่งแก้วคนสาร
6. หลอดหยด
7. กระดาษกรองยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1
8. ตู้อบ
9. กล้องจุลทรรศน์
10. น้ำกลั่น
11. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12 %

3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

3.1 การเก็บตัวอย่างและการรักษาตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างและการรักษาสภาพของตัวอย่างน้ำ ที่ได้จากแหล่งน้ำแต่จุดในการศึกษาครั้งนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ลงไปเก็บตัวอย่างน้ำ โดยลงไปที่ระดับความลึก 30 cm
2. ใช้เครื่องดูดน้ำเก็บน้ำปริมาณ 100 ml. ใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง โดยแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง 3 ขวด เก็บ ด้านหน้า ขวา ซ้าย พร้อมเขียนฉลากติดข้างขวด เพื่อนำไปใช้ในการตรวจหาไมโครพลาสติกต่อไป (ช่วงเวลาในการเก็บ คือเวลา 15.00 น. – 16.00 น)
3. เก็บตัวอย่างน้ำในจุดเดิมใส่ปีกเกอร์ปริมาณ 250 ml. เพื่อใช้ในการวัดสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำ ได้แก่ ตรวจวัดความโปร่งใสของน้ำและค่า pH
4. ทำการเก็บตัวอย่างจนครบ 6 จุด ตามที่ได้ทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างไว้ นำตัวอย่างน้ำแต่ละจุดไปทำการทดสอบตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
5. การเก็บตัวอย่างน้ำและทดสอบจะเก็บทุกๆเดือน เป็นเวลา 12 เดือน โดยเริ่มเดือนกุมภาพันธ์ 2566 - มกราคม 2567
(ระยะเวลา 12 เดือน แบ่งการเก็บข้อมูลเป็นช่วง 3 ช่วงตามฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว)

3.2 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ที่ได้จากตัวอย่างแต่ละจุดในการศึกษาครั้งนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทิ้งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยทำการตรวจวัด ดังนี้
 1. ความโปร่งใสของน้ำ
 2. ความเป็นกรด-เบสของน้ำ
2. ทำการตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทิ้งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 1. นำตัวอย่างน้ำที่เก็บไว้ในแต่ละจุด มากระดาษกรอง (Filter Papers) ยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1
 2. ทิ้งกระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องให้แห้ง 1 วัน
 3. กระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องมาล้างด้วยน้ำ 2 ครั้ง ครั้งละ 20 ml. และล้างกระดาษกรองด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12 % ครั้งละ 20 ml
 4. นำกระดาษกรองไปอบที่ความร้อน 110 องศา 2 ชั่วโมง
 5. นำกระดาษกรองไปส่องกล้องจุลทรรศน์ใช้กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อตรวจหาปริมาณไมโครพลาสติกที่พบและบันทึกผล

บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

4.2 การตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

1. การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพด้านความโปร่งใสของน้ำ

ตารางที่ 4.1.1 บันทึกผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพด้านความโปร่งใสของน้ำ

(ข้อมูลช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2566 - กุมภาพันธ์ 2567)

จุดที่	วันที่ 16 ก.พ. 2566				วันที่ 15 มี.ค. 2566				วันที่ 19 เม.ย. 2566				วันที่ 19 พ.ค. 2566				วันที่ 21 มิ.ย. 2566				วันที่ 19 ก.ค. 2566			
	ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ			
	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย
จุดที่ 1	115	115	115	115	113	113	113	113	111	111	111	111	111	111	111	111	110	110	110	110	110	110	110	110
จุดที่ 2	113	113	113	113	114	114	114	114	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
จุดที่ 3	113	113	113	113	114	114	114	114	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
จุดที่ 4	115	115	115	115	114	114	114	114	112	112	112	112	112	112	112	111	111	111	111	111	111	111	111	111
จุดที่ 5	112	112	112	112	112	112	112	112	111	111	111	111	111	111	111	111	110	110	110	110	110	110	110	110
จุดที่ 6	115	115	115	115	113	113	113	113	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
จุดที่	วันที่ 15 ส.ค. 2566				วันที่ 19 ก.ย. 2566				วันที่ 17 ต.ค. 2566				วันที่ 22 พ.ย. 2566				วันที่ 22 ธ.ค. 2566				วันที่ 17 ม.ค. 2567			
	ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ				ค่าความโปร่งใสของน้ำ			
	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ค่าเฉลี่ย
จุดที่ 1	110	110	110	110	111	111	111	111	113	113	113	113	113	113	113	113	113	114	114	114	115	115	115	115
จุดที่ 2	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	113	113	113	113	113	113	113	113	114	114	114	114
จุดที่ 3	111	111	111	111	111	111	111	111	113	113	113	113	114	114	114	114	114	115	115	115	114	114	114	114
จุดที่ 4	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	114	114	114	114	114	115	115	115	115	115	115	115
จุดที่ 5	110	110	110	110	110	110	110	110	111	111	111	111	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
จุดที่ 6	110	110	110	110	111	111	111	111	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	115	115	115	115

จากตาราง พบว่าน้ำตัวอย่างในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุด พบว่ามีค่าความโปร่งใสของน้ำอยู่ระหว่าง 110.0 – 115.0 cm

2. การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของน้ำ

ตารางที่ 4.1.2 บันทึกผลการตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของน้ำ

(ข้อมูลช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2566 - กุมภาพันธ์ 2567)

ค่า pH ของน้ำ																								
จุดที่	วันที่ 16 ก.พ. 2566				วันที่ 15 มี.ค. 2566				วันที่ 19 เม.ย. 2566				วันที่ 19 พ.ค. 2566				วันที่ 21 มิ.ย. 2566				วันที่ 19 ก.ค. 2566			
	ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ			
	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล
จุดที่ 1	8	8	8	เบส	9	9	9	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 2	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	8	8	เบส	9	8	9	เบส	9	9	9	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 3	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 4	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 5	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	8	8	เบส	9	9	9	เบส	8	8	8	เบส	9	9	8	เบส
จุดที่ 6	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	8	8	เบส	9	8	8	เบส	8	8	8	เบส	9	9	8	เบส
จุดที่	วันที่ 15 ส.ค. 2566				วันที่ 19 ก.ย. 2566				วันที่ 17 ต.ค. 2566				วันที่ 22 พ.ย. 2566				วันที่ 22 ธ.ค. 2566				วันที่ 17 ม.ค. 2567			
	ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ				ค่า pH ของน้ำ			
	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล	ขวด 1	ขวด 2	ขวด 3	ผล
จุดที่ 1	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	9	9	9	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 2	8	8	9	เบส	8	8	8	เบส	8	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส
จุดที่ 3	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 4	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส
จุดที่ 5	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	8	8	8	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส
จุดที่ 6	8	8	8	เบส	9	9	8	เบส	8	8	8	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส	9	9	9	เบส

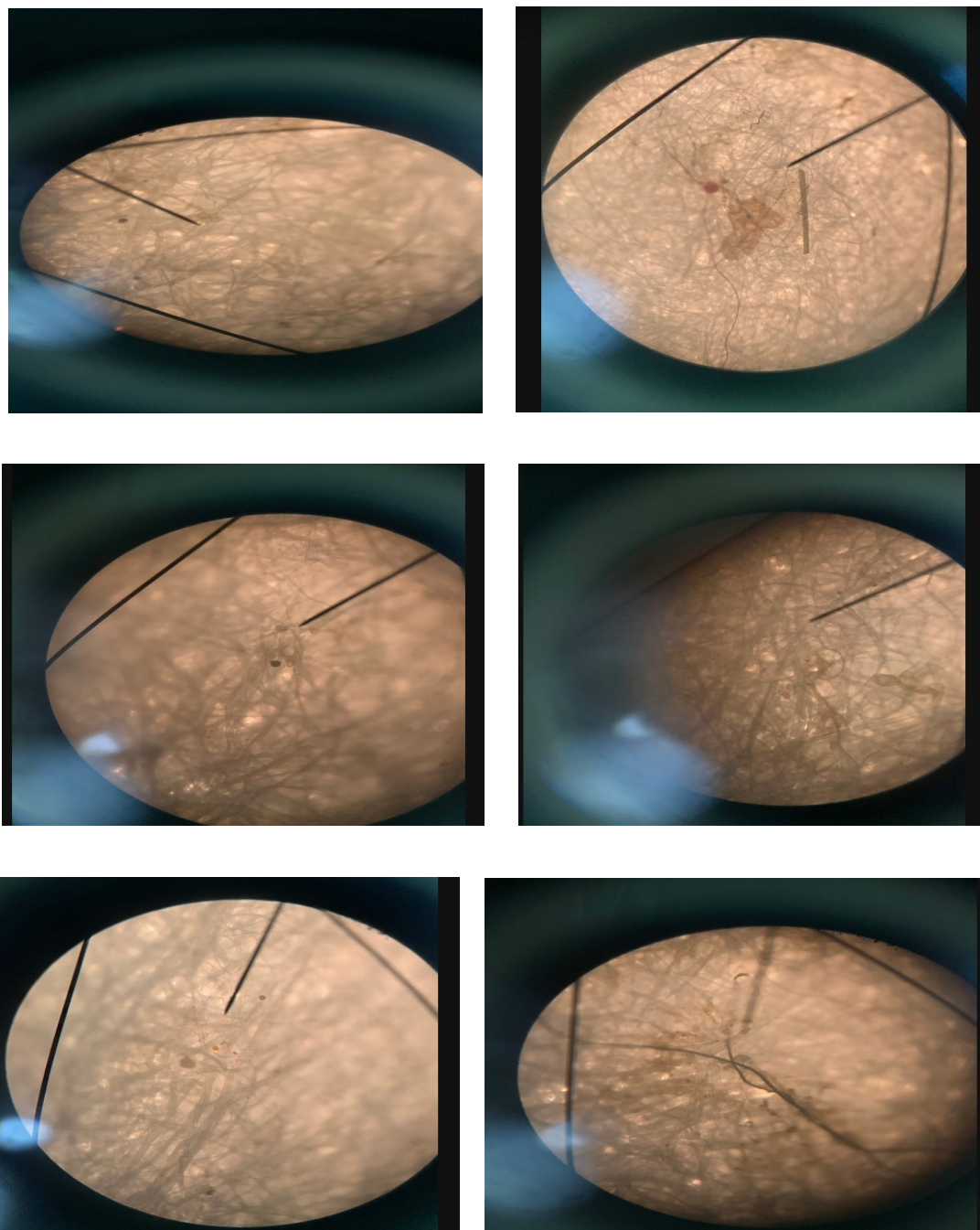
จากตาราง พบว่าน้ำตัวอย่างในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุด มีค่า pH อยู่ในช่วง 8-9 แสดงว่าน้ำมีความเป็นเบส ทั้ง 6 จุด

2. การตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 4.2.1 บันทึกผลการวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ

(ข้อมูลช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2566 - กุมภาพันธ์ 2567)

[illegible]



ภาพที่ 1 ภาพตัวอย่างลักษณะของไมโครพลาสต์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำ 6 จุด
ส่องด้วยกล้องกำลังขยาย 100 เท่า

บทที่ 5

สรุป และอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

5.1 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาเรื่องไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาเป็น 6 จุด โดยเลือกจุดที่มีการใช้ประโยชน์ของน้ำของชาวชุมชน

1. ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ โดยทำการตรวจวัด

1. ความโปร่งใสของน้ำ
2. ความเป็นกรด-เบสของน้ำ

ผลพบว่า (1.) น้ำในแหล่งน้ำบึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุดมีความโปร่งใสของน้ำอยู่ระหว่าง 110.0 – 115.0 cm. (2.) ค่า pH ของน้ำทั้ง 6 จุดมีอยู่ในช่วง 8-9 เป็นเบส โดยจากผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น แต่ละจุดมีค่าใกล้เคียงกัน (จากผลการทดสอบ 3 ช่วง ตามฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว)

2. ทำการศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกของน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับ 0-30 cm ด้วยเครื่องดูดน้ำเพื่อตัวอย่างมาวิเคราะห์หาไมโครพลาสติก โดยมีขั้นตอนดังนี้ เก็บตัวอย่างน้ำ 100 ml. จากนั้นนำน้ำตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรองยี่ห้อ Whatman เบอร์ 1 จากนั้นทิ้งกระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ล้างกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ครั้งละ 20 ml และล้างด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12 % อีก 2 ครั้ง ครั้งละ 20 ml จนไม่เหลือสารอินทรีย์ด้านบน นำกระดาษกรองไปอบที่ความร้อน 100 องศา 2 ชั่วโมง นำกระดาษกรองไปส่องกล้องจุลทรรศน์ใช้กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อตรวจหาไมโครพลาสติกบนกระดาษกรอง

ผลการศึกษพบว่า ตรวจพบไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่ในตัวอย่างน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 6 จุดจริง โดยไมโครพลาสติกที่ตรวจพบมีลักษณะรูปร่างเป็นแบบเส้นใย (Fiber) และรูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็ก (Fragment) สีที่พบมีดำและสีใสหรือไม่มี โดยช่วงที่ตรวจพบไมโครพลาสติกมากที่สุดคือช่วงเดือนกรกฎาคม 2566 - ตุลาคม 2566 (ช่วงฤดูฝน) รองลงมาคือช่วงเดือนพฤศจิกายน 2566 - กุมภาพันธ์ 2567 (ช่วงฤดูหนาว) และพบน้อยสุดในช่วงเดือนมีนาคม 2566 - มิถุนายน 2566 (ในช่วงฤดูร้อน) ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าในน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นมีไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่จริง ดังนั้น การแก้ปัญหาขยะพลาสติกควรแก้ไขตั้งแต่ต้นทาง คือ การลดปริมาณขยะพลาสติก และหันมาใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น นอกจากนี้ควรเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขยะ เพื่ออำนวยความสะดวก กำจัด การรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมไปถึงการสร้างความตระหนักถึงปัญหาของขยะพลาสติกแก่ นักเรียน ครู ผู้ปกครองและประชาชนในชุมชน ควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกที่ถูกต้อง เพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกได้อย่างยั่งยืนต่อไป

5.2 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นมีไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่จริง

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบข้อมูลปัญหาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในที่เกิดขึ้นในชุมชนของตนเอง
2. ได้เรียนรู้เกี่ยวกับไมโครพลาสติก
3. ได้ฝึกวิธี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม

5.4 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาต่อยอดและการนำไปใช้

1. จากผลการศึกษาในครั้งนี้ หากพบไมโครพลาสติกปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่นจริง จะสามารถนำผลไปสะท้อนให้ชุมชนได้ทราบถึงเรื่องปัญหาขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของชุมชน และให้มีการแก้ไขเรื่องขยะร่วมกันตั้งแต่ต้นทาง ควบคุมปริมาณขยะพลาสติกและหันมาใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขยะ เพื่อถ่ายทอดกระบวนการกำจัด การรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมไปถึงการสร้างความตระหนักถึงปัญหาของขยะพลาสติกแก่ นักเรียน ครู ผู้ปกครองและประชาชนในชุมชน ควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกที่ถูกต้อง เพื่อแก้ไขปัญหามลพิษขยะพลาสติกได้อย่างยั่งยืนต่อไป

2. ทำการต่อยอดด้วยการตรวจสอบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตที่พบในบึงทุ่งสร้างเพิ่มเติม เช่น ปลา หอย กุ้ง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

วารสารเพื่อการเตือนภัยสินค้าการเกษตรและอาหาร. วิกฤต “ไมโครพลาสติก” วายร้ายระบบนิเวศแหล่งน้ำของโลก. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 12 มิถุนายน 2566].

เข้าถึงจาก : https://warning.acfs.go.th/web-upload/m_magazine/8/52

[/file_download/65b6e3924eb29160205d467a3b4872b2.pdf](https://warning.acfs.go.th/web-upload/m_magazine/8/52/file_download/65b6e3924eb29160205d467a3b4872b2.pdf)

ศีลารุช ดำรงศิริ และ เพ็ญรดี จันทร์ภักดิ์. ไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 13 มิถุนายน 2566].

เข้าถึงจาก : file:///C:/Users/Sl4-22/Downloads/ej_2562_2_2.pdf

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน และ คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. รายงานฉบับสมบูรณ์ การสำรวจและจำแนกตัวอย่าง ขยะทะเล ประเภทไมโครพลาสติก. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 12 มิถุนายน 2566].

เข้าถึงจาก : [https://www.dmcr.go.th/upload/dt/file/file-3095-](https://www.dmcr.go.th/upload/dt/file/file-3095-201705161494905397559.pdf)

[201705161494905397559.pdf](https://www.dmcr.go.th/upload/dt/file/file-3095-201705161494905397559.pdf)

สุดา อิทธิสุภรณ์รัตน์. ไมโครพลาสติกในทะเล. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 12 มิถุนายน 2566].

เข้าถึงจาก : <https://www.deqp.go.th/media/images/B/0C/GR33.1.pdf>

<https://th.wikipedia.org/wiki/>

ภาคผนวก

ภาพ สภาพปัญหาขยะที่พบบริเวณบึงทุ่งสร้าง



ภาพจุดเก็บตัวอย่าง



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 1



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 2



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 3



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 4



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 5



ภาพจุดเก็บตัวอย่างน้ำจุดที่ 6

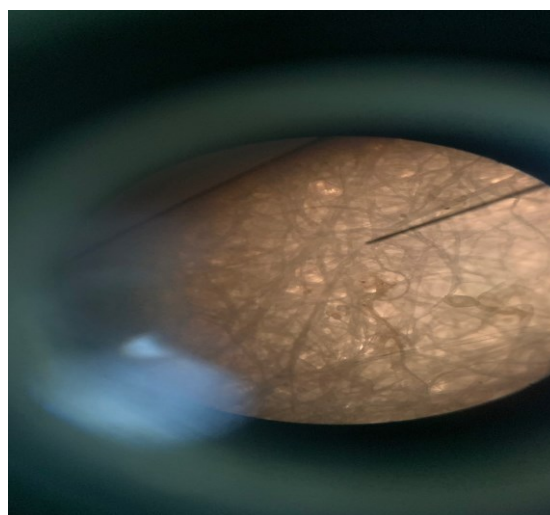
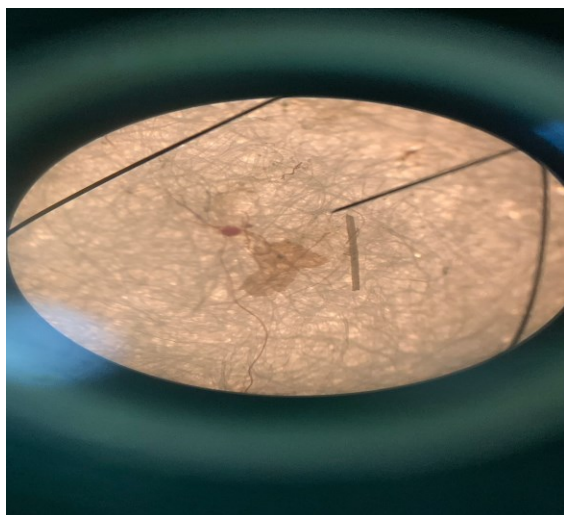
ภาพ การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น
ค่า pH ของน้ำ



ภาพ การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นของน้ำในแหล่งน้ำ บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น
การตรวจวัดความโปร่งใสของน้ำ



ภาพ การตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ
บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น



ภาพ การตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ
บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

ภาพ การตรวจวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกของน้ำในแหล่งน้ำ
บึงทุ่งสร้าง จังหวัดขอนแก่น

