ตัวอย่างโครงงาน เรื่องอ่างล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

น้ำมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภคแต่ในปัจจุบันมนุษย์ใช้น้ำอย่างไม่คำนึงถึงความสำคัญของน้ำ ซึ่งมนุษย์ส่วนใหญ่นั้นเห็นแก่ตัว มักง่าย เช่น ใช้ในการชำระล้างร่างกาย และสิ่งของเครื่องใช้แล้วก็ปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง โดยไม่มี การกรองหรือการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ

จากข้อความข้างตนเป็นการยกตัวอย่างบางส่วนของการกระทำของมนุษย์ในปัจจุบันเท่านั้น จะเห็นได้ว่ามนุษย์นั้นปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ซึ่งถ้าไม่มีการกรองน้ำเสียหรือการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง จะก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต ทั้งที่อยู่ในน้ำและบนบก ทำให้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นลดลง สัตว์น้ำขาดออกซิเจนตายแล้วทำให้น้ำเน่าเสีย มนุษย์ก็ต้องรับประทานสัตว์น้ำที่มีสารเคมีเจือปนอยู่ในตัวสัตว์น้ำ เป็นต้น เพราะฉะนั้นมนุษย์จึงควรช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ โดยการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้นก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ด้วยเหตุนี้คณะผู้จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์จึงได้คิดประดิษฐ์อ่างล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากความมักง่ายและความเห็นแก่ตัวของมนุษย์ในสังคมยุคปัจจุบัน และยังรักษาสิ่งแวดล้อมให้ดำรงไว้

จุดมุ่งหมายของโครงงาน

1. เพื่อประดิษฐ์อุปกรณ์ล้างจานบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อบำบัดน้ำเสียที่เหลือทิ้งจากการล้างจานก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการประดิษฐ์อ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย และผู้อื่นสามารถศึกษาและนำไปพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป
4. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์
5. เพื่อฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ

สมมติฐาน

อ่างล้างจานบำบัดน้ำเสียสามารถทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพดีขึ้นได้

นิยามเชิงปฏิบัติการ

คุณภาพของน้ำที่ดีในการทดลองครั้งนี้ หมายถึง น้ำที่ใส ไม่มีสี ไม่มีเศษตะกอน มีคุณสมบัติเป็นกลาง ไม่มีสารตกค้าง ซึ่งทดสอบได้โดยใช้สารเคมี ใช้ประสาทสัมผัส ใช้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และใช้เครื่องมือวัดค่า pH

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. น้ำเหลือทิ้งจากการล้างจานที่นำมาทดลองได้มาจากน้ำล้างจานของร้านข้าวแกงในโรงเรียนวัดราชาธิวาส ร้านรัตนา ซึ่งเก็บในวันที่ 20 พ.ย. 2550 เวลา 13.20 น.
2. การตรวจสอบคุณภาพของน้ำในที่นี้ ตรวจสอบสารที่ปนเปื้อนน้ำเพียง 5 ชนิด ได้แก่ แป้ง , น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว , ไขมัน , โปรตีน , แคลเซียม
3. คุณภาพของน้ำที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ หมายถึง น้ำที่ใส ไม่มีสี ไม่มีเศษตะกอน มีคุณสมบัติเป็นกลาง ไม่มีสารตกค้าง ซึ่งทดสอบได้โดยใช้สารเคมี ใช้ประสาทสัมผัส ใช้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และใช้เครื่องมือวัดค่า pH

บทที่ 2
เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

มลพิษ หมายความว่า ของเสีย วัตถุอันตรายและมวลสารอื่นๆ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และให้หมายถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง คลื่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือปล่อยออกจากแหล่งน้ำต้นกำเนิดมลพิษ

ของเสีย หมายความว่า ขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มวลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษรวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลว หรือก๊าซ

น้ำเสีย หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลวรวมทั้งมวลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

จำแนกประเภทของมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. น้ำเน่า ได้แก่ น้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ มีสีดำคล้ำและอาจส่งกลิ่นเหม็น น้ำประเภทนี้เป็นอันตรายต่อการบริโภค การประมง และทำให้สูญเสียคุณค่าทางการพักผ่อนของมนุษย์
2. น้ำเป็นพิษ ได้แก่ น้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และ สัตว์น้ำ เช่น สารประกอบของปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมี่ยม ฯลฯ
3. น้ำที่มีเชื้อโรค ได้แก่ น้ำที่มีเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ฯลฯ เช่น เชื้ออหิวาตกโรค เชื้อบิด เชื้อไข้ไทฟอยด์ เจือปนอยู่ เป็นต้น
4. น้ำขุ่นข้น ได้แก่ น้ำที่มีตะกอนดินและทรายเจือปนอยู่เป็นจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อ สัตว์น้ำ และเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
5. น้ำร้อน ได้แก่ น้ำที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจากน้ำทิ้ง จนมีอุณหภูมิที่สูงกว่าที่ควรจะเป็นไปตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เกิดจากการระบายน้ำหล่อเย็นจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต และการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

6. น้ำที่มีกัมมันตภาพรังสี ได้แก่ น้ำที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนในระดับที่เป็นอันตราย
7. น้ำกร่อย ได้แก่ น้ำจืดที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากการละลายของเกลือในดินหรือน้ำทะเลไหลหรือซึมเข้าเจือปน
8. น้ำที่มีคราบน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันหรือไขมันเจือปนอยู่มาก

ลักษณะของมลพิษทางน้ำ

น้ำที่เกิดภาวะมลพิษจะมีองค์ประกอบของคุณภาพน้ำที่แตกต่างจากน้ำดี ซึ่งจะมีดัชนีต่างๆ เป็นตัวบ่งบอก สามารถแยกออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะของมลพิษทางน้ำที่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า มีดัชนีบ่งบอกลักษณะทางกายภาพที่สำคัญได้แก่

1.1 อุณหภูมิ (Temperature) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยปกติอุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูงและสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่นและสภาพแวดล้อมทั่วๆ ไปของแหล่งน้ำสำหรับประเทศไทยอุณหภูมิจะแปรผันในช่วง 20 – 30 องศาเซลเซียส การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แหล่งน้ำหรือน้ำจากระบบหล่อเย็นจะทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงกว่าระดับปกติตามธรรมชาติซึ่งมีผลกระทบกระเทือนต่อสัตว์น้ำและระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำยังมีผลต่อสภาพแวดล้อมทางเคมีภาพ เช่น ออกซิเจนละลายในน้ำ คือ ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำจะลดลง ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นในขณะเดียวกันขบวนการเมตตาโบลิซึมและการทำงานของพวกจุลินทรีย์ต่างๆ ในน้ำก็จะเพิ่มขึ้น

ดังนั้นจึงทำให้ความต้องการปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงขึ้น จึงอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบทางอ้อม เช่น อุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้นจะทำให้พิษของสารพิษต่าง ๆ มีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิสูงช่วยเร่งการดูดซึมการแพร่กระจายของพิษสู่ร่างกายได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตามสารพิษบางชนิดจะมีพิษลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิไปทำปฏิกิริยาย่อยสลายและกำจัดสารพิษออกนอกร่างกายได้เร็วกว่าปกติ นอกจากนี้ยังทำให้ความต้านทานโรคของสัตว์น้ำเปลี่ยนแปลงไป เชื้อโรคบางชนิดสามารถแพร่กระจายได้ดีในระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (ไมตรี และคณะ , 2528)

1.2 สี (Colour) การตรวจสีของน้ำในบางครั้งนิยมปฏิบัติกัน เนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นอย่างคร่าว ๆ เกี่ยวกับกำลังการผลิต สภาพแวดล้อมและสารแขวนลอยที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น สีของน้ำเกิดจากการสะท้อนของแสง จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1) สีจริง (True Colour)เป็นสีของน้ำที่เกิดจากสารละลายชนิดต่างๆ อาจจะเป็นสารละลายจากพวกอนินทรีย์สารหรือพวกอินทรีย์สารซึ่งทำให้เกิดสีของน้ำ สีจริงไม่สามารถแยกออกได้โดยการตกตะกอน และการกรอง

2) สีปรากฏ (Apparent colour) เป็นสีของน้ำที่เกิดขึ้นแล้วเราสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนของน้ำ สารแขวนลอย เศษซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมในน้ำก็เป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดสีของน้ำได้

1.3 ความขุ่น (Turbidity) ความขุ่นของน้ำจะแสดงให้เห็นว่ามีสารแขวนลอยอยู่มากน้อยเพียงใด สารแขวนลอยที่มีอยู่เช่น ดินละเอียด อินทรีย์สารอนินทรีย์สาร แพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สารเหล่านี้จะกระจายและขัดขวางไม่ให้แสงส่องลงไปได้ลึก โดยสารเหล่านี้จะดูดซับเอาแสงไว้

1.4 กลิ่น (Oder) กลิ่นจากน้ำเสียส่วนมากแล้วมากจากก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ก๊าซส่วนใหญ่จะเป็น H2S ที่เกิดจากจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจน

1.5 รส (Taste) น้ำสะอาดตามธรรมชาติจะไม่มีรส การที่น้ำมีรสผิดไปเนื่องจากมีสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ปะปนอยู่ เช่น น้ำที่มีรสกร่อย ทั้งนี้เนื่องจากมีเกลือคลอไรด์ละลายอยู่ในน้ำนั้นในปริมาณสูง

2. ลักษณะทางเคมีภาพ

ลักษณะทางเคมีภาพ หมายถึง ลักษณะของมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการที่น้ำมีสารเคมีเจือปนจนทำให้เกิดสภาวะทางเคมีขึ้นในน้ำ มีดัชนีบ่งบอกลักษณะทางเคมีภาพที่สำคัญได้แก่

2.1 การนำไฟฟ้า (Conductivity) เป็นลักษณะของน้ำที่บอกถึงความสารถของน้ำที่จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารที่มีประจุไฟฟ้าในน้ำ ความนำไฟฟ้าไม่ได้เป็นค่าเฉพาะอิออนตัวใดตัวหนึ่ง แต่เป็นค่ารวมของอิออนทั้งหมดในน้ำ ค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดของอิออนที่ละลายน้ำเท่านั้น กล่าวคือ ถ้าค่าความนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแสดงว่ามีสารที่แตกตัวในน้ำเพิ่มขึ้นหรือถ้าค่าความนำไฟฟ้าลดลงก็แสดงว่าสารที่แตกตัวได้ในน้ำลดลง ความนำไฟฟ้านิยมวัดออกมาในรูปอัตราส่วนของความต้านทาน โดยหน่วยเป็น Micro Siemen หรือ us/cm อุณหภูมิจะมีผลต่อการแตกตัวของอิออน อุณหภูมิสูง ค่าการแตกตัวจะมากขึ้นความนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น

2.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรดหรือด่างของน้ำ น้ำที่มีสภาพเป็นกรดจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 7 และน้ำที่เป็นด่างจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

มากกว่า 7 น้ำคามธรรมชาติจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.5 – 8.5 ซึ่งความแตกต่างของ pH ขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะของพื้นดินและหิน ปริมาณ ฝนตกตลอดจนการใช้ที่ดินในบริเวณแหล่งน้ำ ระดับ pH ของน้ำจะเปลี่ยนแปลงตาม pH ของดินด้วย นอกจากนี้สิ่งที่มีชีวิตในน้ำ เช่น จุลินทรีย์และแพลงก์ตอนพืช ก็สามารถทำให้ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงไปด้วย

2.3 ออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen;DO) หมายถึง เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ซึ่งออกซิเจนจะมีความสำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ปริมาณออกซิเจนในน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำและความกดดันของบรรยากาศ ในฤดูร้อนปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้อยลงเพราะว่าอุณหภูมิสูงขณะเดียวกันที่การย่อยสลายและปฏิกิริยาต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการของออกซิเจนเพื่อไปใช้กิจกรรมเหล่านั้นสูงไปด้วย ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 5 – 7 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.4 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand;BOD) เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน โดยจุลินทรีย์ในช่วงเวลา 5 วันที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นค่าที่นิยมใช้กันมากในการแสดงถึงความสกปรกมากน้อยเพียงใดของน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานต่าง ๆ เป็นค่าที่สำคัญมากในการออกแบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียโดยทางชีวภาพ สามารถใช้บ่งบอกถึงค่าภาระอินทรีย์และใช้ในการหาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย การวัดค่าของ BOD ยังใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของน้ำในแม่น้ำลำคลองอีกด้วย

2.5 ซีโอดี (Chemical Oxyhen Demand;COD) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณของออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์สารอินทรีย์ในน้ำ โดยใช้สารเคมีที่มีอำนาจในการออกซิไดซ์ได้สูง เช่น โปแตสเซียมไดโครเมต (K2Cr207) ในสภาพสารละลายที่เป็นกรด สารอินทรีย์ชนิดทั้งที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้หรือไม่ได้จะถูกออกซิไดซ์หมด ค่าซีโอดีมักจะมากกว่าค่าบีโอดีอยู่เสมอ ค่าซีโอดีจึงเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสกปรกของน้ำเช่นเดี่ยวกันกับค่าบีโอดี สำหรับประโยชน์ของการหาค่า COD คือใช้เวลาของการวิเคราะห์น้อย สามารถหาค่าได้เลยในห้องปฏิบัติการ แต่สำหรับ BOD ต้องใช้เวลาถึง 5 วัน จึงจะทราบผล

3. ลักษณะทางชีวภาพ

ลักษณะทางชีวภาพ หมายถึง ลักษณะของมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการมีสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งปะปนในน้ำ และเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์น้ำได้ ดัชนีบ่งบอกลักษณะทางชีวภาพ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช-สัตว์ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคติดต่อทางน้ำและอาหาร เชื้อไวรัส เชื้อราและพวกหนอนพยาธิต่าง ๆ

ผลกระทบเนื่องจากมลพิษทางน้ำ

1. ผลกระทบต่อการเกษตรกรรม
2. ผลกระทบต่อการประมง
3. ผลกระทบต่อการสาธารณสุข ก่อให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ
4. ผลกระทบต่ออุตสาหกรรม
5. ผลกระทบต่อการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
6. ผลกระทบต่อการคมนาคม
7. ผลกระทบต่อทัศนียภาพ
8. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสารใด ๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผลซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่าง ๆ สำหรับแหล่งที่มาของน้ำเสียพอจะแบ่งได้เป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ ดังนี้

1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน มาจากกิจกรรมสำหรับการดำรงชีวิตของคนเรา เช่น อาคารบ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม โรงแรม ตลาดสด โรงพยาบาล เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าความเน่าเสียของคูคลองเกิดจากน้ำเสียประเภทนี้ ถึงกรรมวิธีในการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำที่สะอาดก่อนปล่อยทิ้งเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ไขปัญหาแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย โดยอาศัยกรรมวิธีต่างๆ เพื่อลดหรือทำลายความสกปรกที่ปนเปื้อนอยู่ในห้องน้ำ ได้แก่ ไขมัน น้ำมัน สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารพิษ รวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆให้หมดไปหรือให้เหลือน้อยที่สุดเมื่อปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำก็จะไม่ทำให้แหล่งน้ำนั้นเน่าเสียอีกต่อไป

ขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากน้ำเสียมีแหล่งที่มาแตกต่างกันจึงทำให้มีปริมาณและความสกปรกของน้ำเสียแตกต่างกันไปด้วย ในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียจำเป็นจะต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียนั้นก็มีหลายวิธีด้วยกัน โดยพอจะแบ่งขั้นตอนในการบำบัดออกได้ดังนี้

การบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pretreatment)

เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่ออกเสียก่อนที่น้ำเสียจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อ

ป้องกันการอุดตันท่อน้ำเสียและเพื่อไม่ทำความเสียหายให้แก่เครื่องสูบน้ำ การบำบัดในขั้นนี้ ได้แก่ การดักด้วยตะแกรง เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่โดยใช้ตะแกรง ตะแกรงที่ใช้โดยทั่วไปมี 2 ประเภทคือ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด การบดตัดเป็นการลดขนาดหรือปริมาตรของแข็งให้เล็กลง ถ้าสิ่งสกปรกที่ลอยมากับน้ำเสียเป็นสิ่งที่เน่าเปื่อยได้ต้องใช้เครื่องบดตัดให้ละเอียด ก่อนแยกออกด้วยการตกตะกอน การดักกรวดทรายเป็นการกำจัดพวกกรวดทรายทำให้ตกตะกอนในรางดักกรวดทราย โดยการลดความเร็วน้ำลง การกำจัดไขมันและน้ำมันเป็นการกำจัดไขมันและน้ำมันซึ่งมักอยู่ในน้ำเสียที่มาจากครัว โรงอาหาร ห้องน้ำ ปั้มน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดโดยการกักน้ำเสียไว้ในบ่อดักไขมันในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้น้ำมันและไขมันลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำแล้วใช้เครื่องตักหรือกวาดออกจากบ่อ

การบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary Treatment)

เป็นการกำจัดน้ำเสียที่เป็นพวกสารอินทรีย์อยู่ในรูปสารละลายหรืออนุภาคคอลลอยด์ โดยทั่วไปมักจะเรียกการบำบัด ขั้นที่สองว่า “ การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยา ” เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลายความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย ในปัจจุบันนี้อย่างน้อยจะต้องบำบัดถึงขั้นที่สองนี้ เพื่อให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้งที่ทางราชการกำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยาแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ขบวนการที่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบบ่อเติมอากาศ ระบบแคติเวคเตดสลัดจ์ ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ ฯลฯ และขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ ระบบถังหมักตะกอน ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลาย

การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Treatment)

เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในขั้นที่สองมาแล้ว เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกบางอย่างที่ยังเหลืออยู่ เช่น โลหะหนัก หรือเชื้อโรคบางชนิดก่อนจะระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ การบำบัดขั้นนี้มักไม่นิยมปฏิบัติกัน เนื่องจากมีขั้นตอนที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง นอกจากผู้บำบัดจะมีวัตถุประสงค์ในการนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับคืนมาใช้อีกครั้ง ประมาณ75%

เครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช

พิสูจน์ว่า เส้นใยพืชชนิดใดมีประสิทธิภาพในการกรองของเสียได้มากที่สุด โดยเส้นใยของพืชที่นำมาใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. ผักตบชวา
2. กาบกล้วย
3. เปลือกมะพร้าว

4. ผักกระเฉด

โดยการเทน้ำทิ้งจากครัวลงในภาชนะที่มีเส้นใยชนิดต่าง ๆ สังเกตและวัดค่า pH ของน้ำ โดยทำการทดลอง 2 ชุด ชุดแรกจะใช้เส้นใยตามธรรมชาติ และชุดที่ 2 จะใช้เส้นใยที่ได้จากการปั่น ผลการศึกษาพบว่าเส้นใยของผักตบชวาที่มีในธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการกรองน้ำที่ดีที่สุด รองลงมาคือเส้นใยของกาบกล้วยตามธรรมชาติ เส้นใยกาบกล้วยที่ได้จากการปั่น เส้นใยผักกระเฉดที่ได้จากการปั่น เส้นใยผักกระเฉดจากธรรมชาติ เส้นใยเปลือกมะพร้าวจากธรรมชาติ เส้นใยผักตบชวาจากการปั่น และเส้นใยเปลือกมะพร้าวจากการปั่น ตามลำดับ โดยค่า pH ไม่แตกต่างกัน

ชุดเครื่องกรองน้ำอย่างง่าย

น้ำคลองมีสารที่ไม่ละลายน้ำปนอยู่และแม้จะตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานาน สารเหล่านั้นก็ยังไม่ตกตะกอน แต่เราสามารถใช้สารส้มเป็นตัวทำให้สารเหล่านั้นรวมตัวกันจมสู่ก้นภาชนะได้ วิธีนี้เรียกว่า การทำให้ตกตะกอน ซึ่งยังคงเป็นวิธีที่ใช้กันมาก เพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างสะดวกและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

วิธีการกรองเป็นวิธีที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลวเมื่อเราเทน้ำหรือของเหลวผ่านกระดาษกรอง น้ำหรือของเหลวจะผ่านกระดาษกรองลงไป ส่วนสารที่ไม่ละลายน้ำมีขนาดใหญ่กว่ารูของกระดาษกรองจึงไม่สามารถผ่านกระดาษกรองได้ ปัจจุบันมีการประดิษฐ์เครื่องกรองที่ใช้วัสดุต่าง ๆ กัน เครื่องกรองบางชนิดใช้ไส้กรองซึ่งทำด้วยเซรามิกส์ที่มีรูพรุนขนาดเล็ก บางชนิดใช้สารดูดซับสีและสารเจือปนในน้ำ เพื่อทำให้น้ำมีความสะอาดมากขึ้น บางชนิดใส่ถ่านกัมมันต์ (คือ ถ่านชนิดหนึ่งที่ได้รับการเพิ่มคุณภาพมากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ถ่านกัมมันต์ทำจากแกลบ กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ชานอ้อย กระดูกหรือเขาสัตว์) เพื่อดูดสีและกลิ่น นอกจากนี้เครื่องกรองบางชนิดอาจใส่วัสดุหลาย ๆ ชนิดผสมกันก็ได้ โดยเครื่องกรองน้ำคลองจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดปัญหาน้ำขุ่นจากตะตอนดิน และสามารถนำน้ำ ที่กรองได้มาใช้อุปโภคภายในบ้านโดยการแกว่งน้ำคลองปริมาตร 4,000 cm3 ด้วยสารส้ม 5 กรัม รอจนกระทั่งสารแขวนลอยตกตะกอน เปิดน้ำให้ไหลผ่านชุดเครื่องกรองน้ำ 2 ชุด ซึ่งแต่ละชุดมีวัสดุ ชั้นกรองเรียงกันตามลำดับจากด้านล่างถึงด้านบนของชุดกรองน้ำเรียงกัน คือ ใยแก้วกรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และใยแก้ว โดยมีอัตราส่วนของชั้นกรองที่เหมาะสมที่สุด คือ 1:100:90:80:90:90:1 ตามลำดับ พบว่า ลักษณะของน้ำที่กรองได้เป็นสีใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และมีตะกอนปนอยู่ในน้ำน้อยมาก

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนวิธีในการดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์

- ชนิดวัสดุที่นำมาทำตัวเครื่องล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม จำนวน

1. น๊อต	10	ตัว
2. ถังน้ำ	2	ถัง
3. เหล็กฉากขนาด 40 cm	8	ท่อน
4. เหล็กฉากขนาด 53 cm	8	ท่อน
5. เหล็กฉากขนาด 110 cm	4	ท่อน
6. อ่างล้างจาน (สแตนเลส) เหลือใช้แล้ว	1	อ่าง
7. สเปย์ (สีส้มสะท้อนแสง)	1	กระป๋อง
8. สเปย์ (สีชมพูสะท้อนแสง)	1	กระป๋อง
9. สติกเกอร์ (สีส้มสะท้อนแสง)	1	แผ่น
10. กุญแจแหวน	1	อัน
11. เลื่อย	1	อัน
12. พลาสติกใส	4	เมตร

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยธรรมชาติ จำนวน

1. ผักตบชวา	1	กิโลกรัม
2. ตะกร้าพลาสติก	5	ใบ
3. ผ้าขาวบาง	2	เมตร

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำเครื่องกรองน้ำแบบง่าย จำนวน

1.	ถังพลาสติกใส ๆ	1 ถัง
2.	ใยแก้ว	1 ถัง
3.	กรวดหยาบ	2 กิโลกรัม
4.	กรวดละเอียด	2 กิโลกรัม
5.	ทรายหยาบ	2 กิโลกรัม
6.	ทรายละเอียด	2 กิโลกรัม
7.	ถ่านกัมมันต์	1 ถุงใหญ่

- ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบหาสิ่งมีชีวิต สารปนเปื้อนในน้ำ จำนวน

1.	บิ๊กเกอร์ขนาด 1,000 ml	9 ใบ
2.	บิ๊กเกอร์ขนาด 250 ml	9 ใบ
3.	หลอดทดลองขนาดเล็ก	9 หลอด
4.	หลอดหยดสาร	5 อัน
5.	แท่งแก้วคนสาร	5 อัน
6.	ที่วางหลอดทดลอง	2 อัน
7.	สารละลายไอโอดีน	20 ลบ.ซม.
8.	สารละลายไบยูเร็ต	20 ลบ.ซม.
9.	สารละลายเบเนดิกส์	20 ลบ.ซม.
10.	สารละลายกรดซัลฟิวริก	20 ลบ.ซม.
11.	สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต	20 ลบ.ซม.
12.	กุ้งฝอย	1 ถุง

13. ไรแดง	1 ถุง
14. เครื่องวัดค่า pH	1 ถุง
15. น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน ตัวอย่างที่ 1	5 กก.
16. ที่กั้นลม	1 อัน
17. ตะแกรงเหล็ก	1 อัน
18. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 อัน
19. ที่หนีบหลอดทดลอง	1 อัน

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำป้ายนิเทศ และอุปกรณ์ตกแต่ง

1. ฟิวเจอร์บอร์ด	3 แผ่น
2. สีไม้ 48 แท่ง	1 กล่อง
3. สีเมจิก	1 กล่อง
4. เทปกาวสีชมพู	1 ม้วน
5. สติ๊กเกอร์สีเขียว	1 แผน
6. เทปกาวสองหน้า	1 ม้วน
7. กรรไกร	1 อัน
8. คัตเตอร์	1 เล่ม
9. กาว	1 ขวด
10. กระดาษสี	7 แผ่น

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 ผลิตอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

- ขั้นทำตัวโครงงานสร้างของอุปกรณ์ล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม
- ขั้นทำชุดกรองน้ำของอ่างล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 2 การเก็บน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) **ก่อนผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย**

- ขั้นใช้ประสาทสัมผัส
- ขั้นใช้กระบวนการทางเคมี
- ขั้นใช้เครื่องมือวัดค่า pH
- ขั้นใช้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) **หลังผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย**

- ขั้นน้ำผ่านชุดกรองของอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย
- ขั้นการทดสอบคุณภาพน้ำ
- ใช้ประสาทสัมผัส
- ใช้กระบวนการทางเคมี
- ใช้เครื่องมือวัดค่า pH
- ใช้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

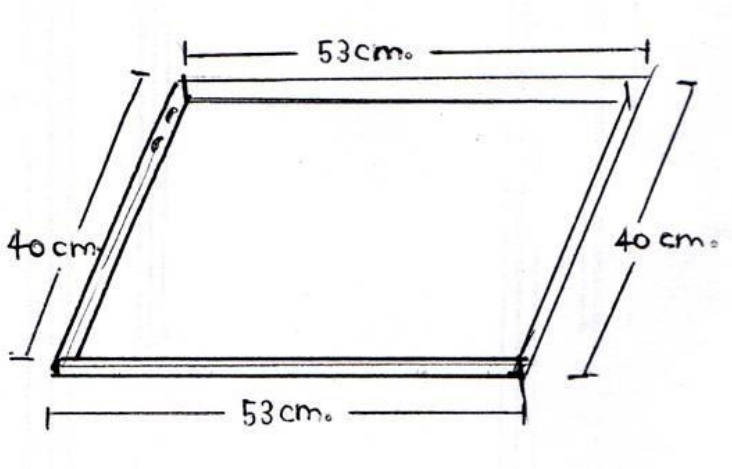
ตอนที่ 1 การทำอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ขั้นที่ 1 การทำตัวโครงสร้างของอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

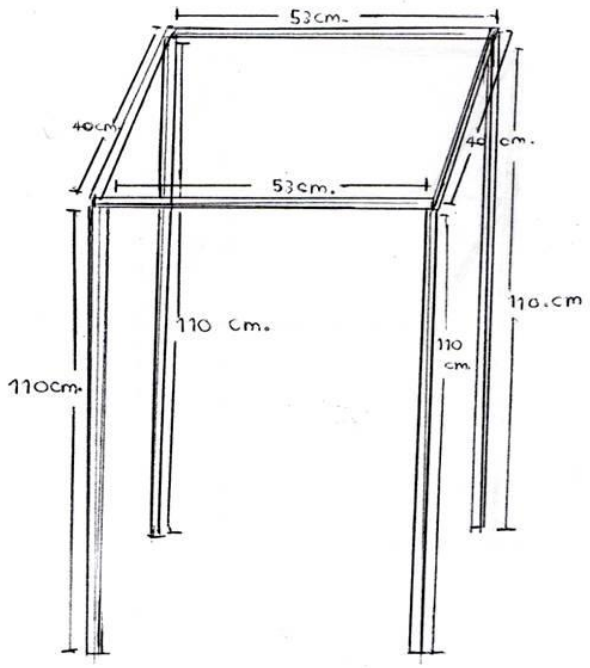
1.1 ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 53 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน
ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 40 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน
ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 110 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน

1.2 นำเหล็กฉากที่ยาว 40 เซนติเมตร มาต่อกับเหล็กฉากที่ยาว 53 เซนติเมตร จากนั้นนำเหล็ก

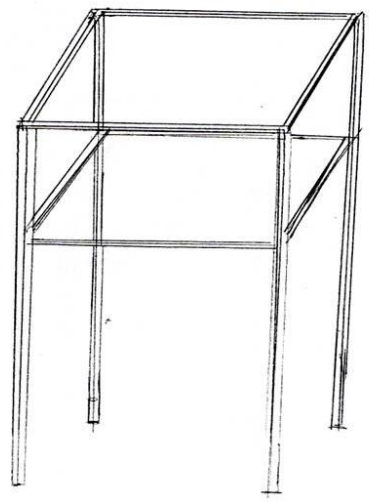
ฉากขนาด 40 เซนติเมตร มาต่อเข้าอีก และนำเหล็กฉากขนาด 53 เซติเมตร มาต่อเข้าอีก สลับความยาวไปมาเป็นรูปสี่เหลี่ยม (โดยทั้งหมด ใช้น๊อตเป็นตัวเชื่อมติด) โดยเป็นที่สำหรับวางอ่างล้างจาน



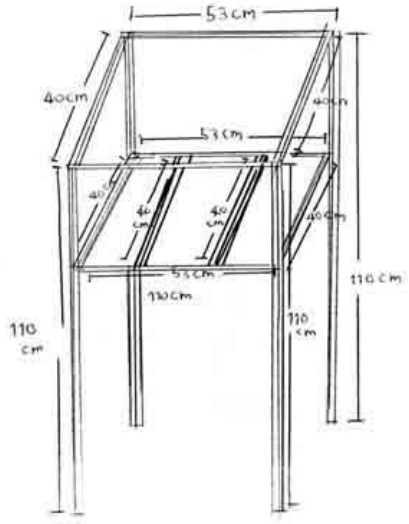
1.3 นำเหล็กฉากยาว 110 เซนติเมตร 4 ท่อนแต่ละท่อนมาต่อเป็นขาของอุปกรณ์ล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม โดยนำเหล็กฉากที่ยาว 110 เซนติเมตร แต่ละอันไปต่อเข้ากับมุมของโครงเหล็กที่ประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมในข้อ 1.2 (โดยใช้น๊อตเป็นตัวเชื่อมติด)



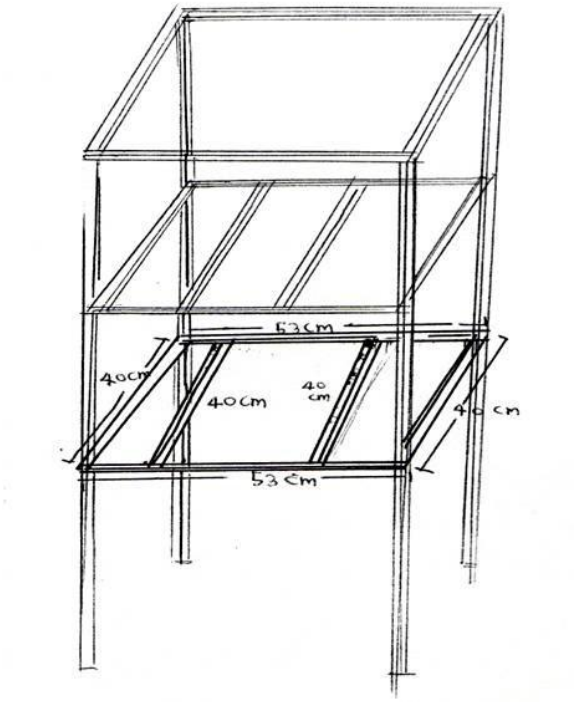
1.4 เมื่อได้เป็นรูปร่างแล้วจากนั้นนำเหล็กฉากยาว 40 เซนติเมตร และ 53 เซนติเมตร อย่างละ 2 ท่อนแล้วต่อ เป็นรูปสี่เหลี่ยมสลับความยาวไปมาเหมือนกันดังข้อ 1.2 บริเวณตรงกลางของขาตัวอุปกรณ์โดยระยะห่างระหว่างสี่เหลี่ยมสำหรับวางอ่างล้างจาน และสี่เหลี่ยมที่สำหรับวางเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช ห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร



1.5 จากนั้นนำเหล็กฉากยาว 40 เซนติเมตร 2 ท่อน โดยนำแต่ละท่อนมาต่อให้เข้ากับเหล็กฉาก 40 เซนติเมตร ที่ประกอบเป็นชั้นสำหรับวางชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืช โดยความห่างประมาณ 30 เซนติเมตร



1.6 เมื่อได้ชั้นวางที่กรองน้ำจากเส้นใยพืชแล้ว ต่อมาก็ประกอบชั้นวางสำหรับชุดกรองน้ำ แบบง่าย โดยทำวิธีการเดียวกันกับชั้นวางชุดเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช แต่ระห่างระหว่างชั้นวางชุดเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืชกับชั้นว่างชุดเครื่องกรองน้ำแบบง่ายในขั้นตอนที่ 1.4 และ 1.5 ห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร



1.7 เมื่อได้ตัวเครื่องกรองน้ำแล้วก็นำอ่างล้างจานเหลือใช้มาวางบนชั้นสำหรับวางอ่างล้างจาน(ชั้นบนสุด)

ขั้นที่ 2 การทำชุดเครื่องกรองน้ำแบบง่าย

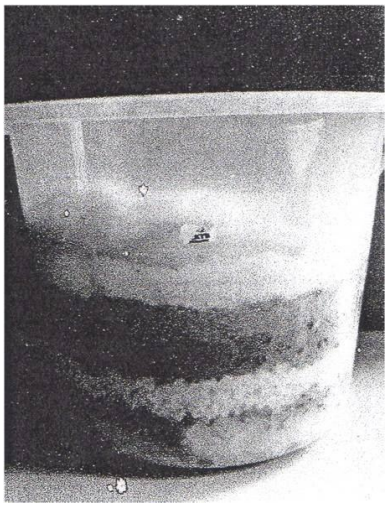
1. นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ มาล้างกับน้ำสะอาด เพื่อให้สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนออกให้หมด
2. นำไปตากแดดรอให้แห้ง
3. นำถังพลาสติกสีใสมาเจาะรูที่ก้นของถังโดยวนเป็นรูปวงกลม โดยใช้ค้อนตอกตะปูลงไปให้เป็นรู
4. ตัดมุ้งลวดและผ้าขาวบางให้มีขนาดพอดีกับก้นของถัง นำมาซ้อนกัน และนำไปรองไว้ที่ก้นของที่กรองน้ำ เพื่อสำหรับไม่ให้พวกชั้นกรองหลุดตามน้ำมาโดยใช้ผ้าขาวบางรองไว้ก้นสุดตามด้วย มุ้งลวด
5. นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ที่ตากแดดไว้ เมื่อแห้งแล้วให้นำแต่ละชนิดไปชั่งกิโล เพื่อจะได้แบ่งให้ได้อัตราส่วนที่เท่ากันแล้วนำมาใส่ในถังสีขาวไว้ดังที่ศึกษามาจากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย
6. นำใยแก้ว นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ มาจัดใส่ลงในถังที่ได้เตรียมไว้แล้ว ซึ่งจะนำวัสดุที่ใช้ทำชุดกรองน้ำแบบง่ายใส่ลงในถังที่เตรียมไว้ โดยใช้ใยแก้ว กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และใยแก้ว โดยเรียงลำดับจากด้นล่างสู่ด้านบนของถัง โดยมีอัตราส่วนของชุดกรองคือ 1:100:90:80:90:90:1 (ตามลำดับ)
7. นำชุดกรองน้ำอย่างง่ายไปวางไว้บนชั้นสำหรับวางชุดกรองน้ำอย่างง่าย

ขั้นที่ 3 การทำชุดเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช

1. นำผักตบชวาที่เก็บมาจากท่าน้ำวัดราชาธิวาส มาปอกเปลือกออกให้เหลือแต่เส้นใย พร้อมนำไปล้างน้ำในน้ำสะอาด แล้วสับให้เป็นท่อนเล็ก ๆ
2. นำถังพลาสติกสีใสมาเจาะรูที่ก้นของถังเป็นรูปวงกลม
3. นำผ้าขาวบางปูลงไปในถังพลาสติกสีใสเป็นชั้นที่ 1
4. นำผักตบชวาที่หั่นเป็นท่อน ๆ ใส่ลงในถังพลาสติกใสเป็นชั้นที่ 2
5. นำใยแก้วใส่ลงไปในถังพลาสติกสีใส โดยปิดเส้นใยผักตบชวาให้มิดเป็นชั้นที่ 3

6. นำหินสีขาวใส่ลงไปในถังพลาสติกสีใสเป็นชั้นที่ 4

7. เมื่อได้ชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืช แล้วก็นำชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืชไปวางไว้ในชั้นสำหรับวางไว้ในชั้นสำหรับวางเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช (ชั้นที่ 2)



ตอนที่ 2 การเก็บน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

ขั้นที่ 1 เตรียมขวดสำหรับใส่น้ำที่เหลือทิ้งจาการล้างจาน 5 ขวด
ขั้นที่ 2 เก็บจากร้านข้าวแกงรัตนา โรงอาหารโรงเรียนวัดราชาธิวาส ตักน้ำในกะละมังที่ใช้ล้างจานใส่ขวดให้เต็ม 5 ขวด

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ (อย่างง่าย) ก่อนผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

1. โดยการใช้อวัยวะ

1.1 ตาเปล่า สังเกตลักษณะของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

1.2 จมูก ใช้ดมกลิ่นของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

2. ใช้สารเคมี / กระบวนการทางเคมี

2.1 การตรวจสอบไขมันในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- นำพู่กันที่สะอาดมาจุ่มลงไปในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานไปถูกับกระดาษสีขาวประมาณ 5 – 6 ครั้ง จากนั้นยกกระดาษไปที่ที่มีแสงผ่าน สังเกตว่าโปร่งแสงหรือไม่ บันทึกผล

2.2 การตรวจสอบโปรตีนในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงไปในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายคอปเปอร์(2)ซัลเฟต จำนวน 5 หยด และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ประมาณ 10 หยด สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

2.3 การตรวจสอบหาแป้งในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายไอโอดีนจำนวน 1 หยด สังเกตผลการทดลอง และบันทึกผล

2.4 การตรวจหาน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (กูลโคส) ในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายเบเนดิกต์จำนวน 5 หยด จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 2 นาที สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

2.5 การตรวจสอบหาแคลเซียมในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายซัลฟิวริก จำนวน 5 หยด สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

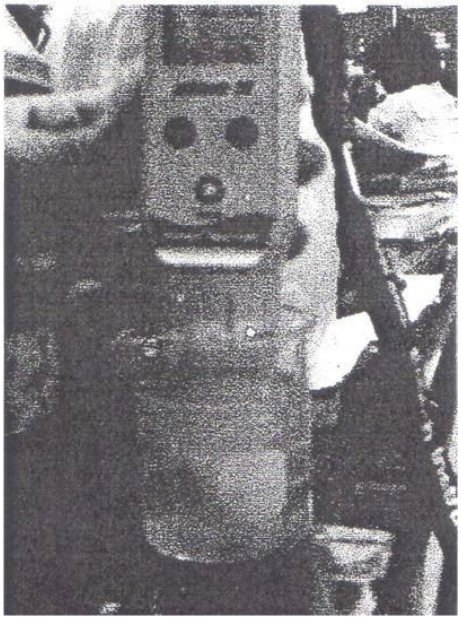
3. ใช้สิ่งมีชีวิต ได้แก่ กุ้งฝอยกับไรแดง

3.1 นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาดใหญ่ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ตะแกรงตักไรแดงประมาณ 1 ช้อนชา สังเกตว่าสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้นานเท่าไรและบันทึกผล

3.2 นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาดใหญ่ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ตะแกรงตักกุ้งฝอยประมาณ 10 ตัวตักลงในบีกเกอร์แล้วสังเกตว่าสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้นานเท่าไรโดยใช้นาฬิกาจับเวลา และบันทึกผล

4. ใช้เครื่องมือวัดค่า pH

- นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาดใหญ่ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้หัวของเครื่องมือวัดค่า pH จุ่มลงไปในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน และรอจนกว่าตัวเลขบนหน้าปัดของเครื่องจะคงที่แล้วบันทึกผล



ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) หลังผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ขั้นที่ 1 เทน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน ผ่านอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ (อย่างง่าย) ที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน หลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

1. โดยการใช้อวัยวะ

1.1 ตาเปล่า สังเกตลักษณะของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

1.2 จมูก ใช้ดมกลิ่นของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

2. ใช้สารเคมี / กระบวนการทางเคมี

2.1 การตรวจสอบไขมันในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- นำพู่กันที่สะอาดมาจุ่มลงไปในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานไปถูกับกระดาษสีขาวประมาณ 5 – 6 ครั้ง จากนั้นยกกระดาษไปที่ที่มีแสงผ่าน สังเกตว่าโปร่งแสงหรือไม่ บันทึกผล

2.2 การตรวจสอบโปรตีนในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงไปในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายคอปเปอร์(2)ซัลเฟต จำนวน 5 หยด และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ประมาณ 10 หยด สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

2.3 การตรวจสอบหาแป้งในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายไอโอดีนจำนวน 1 หยด สังเกตผลการทดลอง และบันทึกผล

2.4 การตรวจหาน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (กูลโคส) ในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายเบเนดิกต์จำนวน 5 หยด จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 2 นาที สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

2.5 การตรวจสอบหาแคลเซียมในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

- หยดน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานลงในหลอดทดลองขนาดกลางจำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายซัลฟิวริก จำนวน 5 หยด สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

3. ใช้สิ่งมีชีวิต ได้แก่ กุ้งฝอยกับไรแดง

3.1 นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ตะแกรงตักไรแดงประมาณ 1ช้อนชา สังเกตว่าสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้นานเท่าไร และบันทึกผล

3.2 นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ตะแกรงตักกุ้งฝอยประมาณ 10 ตัวตักลงในบีกเกอร์แล้วสังเกตว่าสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้นานเท่าไรโดยใช้นาฬิกาจับเวลา และบันทึกผล

4. ใช้เครื่องมือวัดค่า pH

- นำน้ำที่เหลือทิ้งจาการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ หัวของเครื่องมือวัดค่า pH จุ่มลงไปในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน และรอจนกว่าตัวเลขบนหน้าปัดของเครื่องจะคงที่แล้วบันทึกผล

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของน้ำก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ลักษณะทางกายภาพของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน			
ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษา สิ่งแวดล้อม		หลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษา สิ่งแวดล้อม	
ลักษณะ	กลิ่น	ลักษณะ	กลิ่น
มีลักษณะเป็นสีขาวขุ่น มีฟองลอยสีส้มแดงลอยอยู่บนน้ำ มีเศษอาหารปนอยู่	มีกลิ่นน้ำยาล้างจาน และกลิ่นเหม็นคาวของอาหาร	มีลักษณะเป็นสีใส ไม่มีเศษตะกอนปนอยู่ ไม่มีฟองลอยอยู่บนผิวน้ำ	ไม่มีกลิ่นน้ำยาล้างจาน มีกลิ่นคาวของอาหารแต่เจือจางมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบทางเคมีของน้ำก่อนผ่าน และหลังผ่านอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ผลการทดสอบทางเคมีของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน									
ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษาสิ่งแวดล้อม					หลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษาสิ่งแวดล้อม				
สาร ละลาย ไบยูเร็ต	สาร ละลาย ไอโอดีน	สาร ละลาย เบเน ดิกต์	สาร ละลาย ซัล ฟิวิก	ดูถึง กระดาษ	สาร ละลาย ไบยูเร็ต	สาร ละลาย ไอโอดีน	สาร ละลาย เบเน ดิกต์	สาร ละลาย ซัล ฟิวิก	ดูถึง กระดาษ
เป็นของเหลวที่หนืด จับตัวกันเป็นก้อนสีฟ้าขุ่น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	พบตะกอนสีขาวเล็กๆที่ก้นของหลอดทดลอง	โปร่งแสง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ทึบแสง

ตารางที่ 3 แสดงพฤติกรรม และความเป็นอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

ตัวแปรค่า pH ของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน	
ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษา สิ่งแวดล้อม	หลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบักษา สิ่งแวดล้อม
6.9	6.98

บทที่ 5
สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า อ่างล้างจานบำบัดน้ำเสียสามารถทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพดีขึ้น โดยสังเกตผลของการเปรียบเทียบการทดลองระหว่างน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานก่อนผ่านการรกรอง และหลังจากผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย พบว่า น้ำหลังผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอนปนอยู่ในน้ำ มีกลิ่นคาวของอาหารเหลืออยู่น้อยมาก ไม่พบสารปนเปื้อนในน้ำ น้ำมีคุณสมบัติเป็นกลาง และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในน้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งสนับสนุนกับสมมุติฐานที่ว่า น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อนำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานเทผ่านอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย มีชุดกรองน้ำอยู่ด้านล่างทั้งหมด 2 ชุด ชุดแรกเป็นกรองน้ำจากเส้นใยพืชซึ่งเป็นเส้นใยของผักตบชวา และ เส้นใยของผักตบชวานั้นมีลักษณะเป็นรูพรุนที่ถี่มากคล้ายฟองน้ำ ผักตบชวานั้นสามารถดักตะกอนเล็กๆ และคราบไขมันที่มากับน้ำ ซึ่งเส้นใยของผักตบชวามีอายุการใช้งานได้ไม่เกิน 1 วัน ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนทุกวัน มิฉะนั้นเส้นใยของผักตบชวาจะเน่าแล้วทำให้น้ำที่ผ่านชั้นกรองเสีย ส่วนชุดกรองชั้นที่สองเป็นชุดกรองน้ำอย่างง่าย ซึ่งกรองน้ำอย่างง่ายนี้ประกอบด้วย ใยแก้ว กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และใยแก้ว ตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ 1:100:90:80:90:90:1 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดนี้มีคุณสมบัติในการกรองน้ำคลองให้ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติเป็นกลาง ดังนั้นเมื่อนำน้ำที่เหลือจากการล้างจาน ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะขาวขุ่น มีกลิ่นเหม็นคาวอาหาร และมีกลิ่นน้ำยาล้างจาน ซึ่งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ มีค่า pH คือ 6.9 แต่เมื่อน้ำที่เหลือจากการล้างจานได้ผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย น้ำนั้นมีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีเศษตะกอนปนเปื้อนอยู่ในน้ำ มีกลิ่นเหม็นคาวอาหารน้อยมาก ไม่มีสารตกค้าง มีคุณสมบัติเป็นกลางและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เมื่อน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานได้ผ่านชั้นกรองจากเส้นใยพืชคือผักตบชวา เส้นใยจากผักตบชวาจะกรองสิ่งปฏิกูลหรือเศษอาหารเล็กๆ ที่มากับน้ำ และนอกจากนี้เส้นใยของผักตบชวา มีคุณสมบัติในการกรองน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน กล่าวคือเส้นใยของผักตบชวาจะทำหน้าที่กรองสารอาหารที่มากับน้ำ จากนั้นน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะไหลไปในชุดกรองน้ำแบบง่าย ทำให้น้ำมีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติเป็นกลางและเมื่อน้ำได้ผ่านการบำบัดก็สามารถปล่อยทิ้งลงสู่แม่น้ำได้ แต่ไม่ใช่ว่าน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานหลังผ่านการกรองจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสียจะสะอาดจน

สามารถมาใช้ประโยชน์ได้ แต่เป็นเพียงการทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพที่ดีขึ้นเท่านั้นและเนื่องจากตัวอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย มีระบบไหลเวียนของน้ำยังไม่ดีเท่าที่ควร เหตุเพราะถ้ามีการล้างจานในปริมาณมาก ๆ อ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย จะไม่สามารถรับน้ำในปริมาณมากๆ ได้จากการทดสอบคุณภาพของน้ำหลังผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอนปนอยู่ในน้ำ มีกลิ่นคาวของอาหารเหลืออยู่น้อยมาก ไม่พบสารอาหารปนเปื้อนในน้ำ มีคุณสมบัติเป็นกลาง และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในน้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งสนับสนุนกับสมมติฐานที่ว่า น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อผ่านการบำบัดจากอ่างล้างจานบำบัดน้ำเสีย

อ้างอิงจาก : http://www.thaigoodview.com/nod