

รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงงานเรื่อง อ่างกรองน้ำตามรอยพ่อ

โดย

1. เด็กหญิง สุภัทรรร แก้วอ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เด็กหญิง เมธาวรรณวรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เด็กหญิง พรรณวษา บางเหรียญ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ครูที่ปรึกษา

1. นางพนิดา ปลอดภัย
2. นางกาญจนา ภิรมย์

โรงเรียนบ้านห้วยสะพานมิตรภาพที่ 217

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงงานวิทยาศาสตร์

ประเภทสิ่งประดิษฐ์ระดับชั้นนักเรียนระดับชั้น ป.4-6

เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 67 วันที่ 12 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560

โครงการเรื่อง อ่างกรองน้ำตามรอยพ่อ

โดย

1. เด็กหญิง สุภัทรรร แก้วอ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เด็กหญิง เมธาวรรณวรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เด็กหญิง พรรณวษา บางเหรียญ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ครูที่ปรึกษา

1. นางพนิดา ปลอดภัย
2. นางกาญจนา ภิรมย์

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	(ก)
สารบัญ	(ข)
สารบัญตาราง	(ง)
สารบัญภาพ	(จ)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
จุดมุ่งหมายของโครงการ.....	1
สมมุติฐาน	1
นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า.....	2
2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
จำแนกประเภทของมลพิษทางน้ำ.....	3
ลักษณะของมลพิษทางน้ำ	3
ขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสีย	7
เครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช	7
ชุดเครื่องกรองน้ำอย่างง่าย	8
3 วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนวิธีในการดำเนินงาน	9
วัสดุอุปกรณ์	9
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	10
4 ผลการทดลอง	15
5 สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง	16
ภาคผนวก	17

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	แสดงลักษณะทางกายภาพของน้ำก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย
2	แสดงผลการทดสอบ เครื่องมือวัดค่า pH ของน้ำก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำ
	15

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จาก นายแสนสุข ชัยสวัสดิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยสะพานมิตรภาพที่ 217 ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ นางวนิดา ช่วยบำรุง รองผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยสะพานมิตรภาพที่ 217 ที่ช่วยอนุเคราะห์อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณว่าที่ร้อยตรีหญิงบุญยง จินวงศ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง

ขอขอบคุณผู้ปกครอง ครู โรงเรียนบ้านห้วยสะพานมิตรภาพที่ 217 และชุมชนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และให้กำลังใจตลอดมา

คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ



อ่างล้างจานที่ไม่ใช่แล้ว



ทรายหยาบ



ปอกเปลือกผักตบชวา



ทรายละเอียด



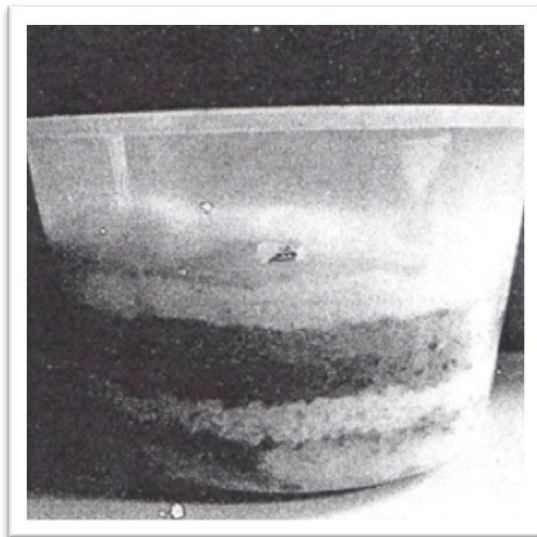
ถ่าน



ทรายละเอียด



ทรายละเอียด



เครื่องกรองน้ำ

ชื่องานโครงการ โครงการเรื่อง อ่างกรองน้ำตามรอยพ่อ

ชื่อผู้จัดทำโครงการ เด็กหญิง สุภัทธร เก้วอ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560

เด็กหญิง เมธาวรรณ วรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560

เด็กหญิง พรรณวษา บางเหรียญ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา นางพนิดา ปลอดภัย นางกาญจนา ภิรมย์

บทคัดย่อ

คณะผู้จัดทำโครงการได้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง “อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย” โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดทำเพื่อบำบัดน้ำเสียที่เหลือทิ้งจากการล้างจานให้มีคุณภาพดีขึ้นก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง ซึ่งน้ำทิ้งเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย และสัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมาก

โดยคณะผู้จัดทำได้สร้างตัวอ่างอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสียสูงประมาณ 110 เซนติเมตร ส่วนด้านล่างของตัวอ่างล้างจานมีชั้นสำหรับวางชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืช โดยใช้เส้นใยผักตบชวาสด ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับไขมันที่ปนเปื้อนมากับน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน และชั้นที่สองเป็นชั้นสำหรับวางชุดเครื่องกรองน้ำอย่างง่ายซึ่งมีคุณสมบัติทำให้น้ำเสียที่ผ่านไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีตะกอน จากการทดลองพบว่า น้ำทิ้งจากการล้างจานหลังผ่านการกรองด้วยอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีคุณภาพ ดีขึ้น

สังเกตได้จากการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทิ้งจากการล้างจานก่อนผ่านและหลังผ่านการบำบัดด้วยอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย ปรากฏว่า น้ำทิ้งหลังผ่านการกรองด้วยอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอนปนเปื้อนในน้ำ มีกลิ่นคาวอาหารน้อยมาก ในน้ำ มีสมบัติเป็นกลาง

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

น้ำมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภคแต่ในปัจจุบันมนุษย์ใช้น้ำอย่างไม่คำนึงถึงความสำคัญของน้ำ ซึ่งมนุษย์ส่วนใหญ่เห็นแก่ตัว มักง่าย เช่น ใช้ในการชำระล้างร่างกาย และสิ่งของเครื่องใช้แล้วก็ปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง โดยไม่มีการกรองหรือการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำจากข้อความข้างต้นเป็นการยกตัวอย่างบางส่วนของการทำงานของมนุษย์ในปัจจุบันเท่านั้น จะเห็นได้ว่ามนุษย์นั้นปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งถ้าไม่มีการกรองน้ำเสียหรือการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง จะก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต ทั้งที่อยู่ในน้ำและบนบก ทำให้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นลดลง สัตว์น้ำขาดออกซิเจนตายแล้วทำให้น้ำเน่าเสีย มนุษย์ก็ต้องรับประทานสัตว์น้ำที่มีสารเคมีเจือปนอยู่ในตัวสัตว์น้ำ เป็นต้น เพราะฉะนั้นมนุษย์จึงควรช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ โดยการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้นก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ด้วยเหตุนี้คณะผู้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์จึงได้คิดประดิษฐ์อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย เพื่อช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากความมักง่ายและความเห็นแก่ตัวของมนุษย์ในสังคมยุคปัจจุบัน และยังรักษาสิ่งแวดล้อมให้ดำรงไว้

จุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อประดิษฐ์อุปกรณ์อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อบำบัดน้ำเสียที่เหลือทิ้งจากการล้างจานก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการประดิษฐ์อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสียและผู้อื่นสามารถศึกษาและนำไปพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป
4. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ ฝึกการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และสร้างสรรค์
5. เพื่อฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ

สมมติฐาน

อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย สามารถทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพดีขึ้นได้

นิยามเชิงปฏิบัติการ

คุณภาพของน้ำที่ดีในการทดลองครั้งนี้ หมายถึง น้ำที่ใส ไม่มีสี ไม่มีเศษตะกอน มีคุณสมบัติเป็นกลาง โดยใช้เครื่องมือวัดค่า pH

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. น้ำเหลือทิ้งจากการล้างจานที่นำมาทดลองได้มาจากน้ำล้างจานของโรงอาหารในโรงเรียนบ้านหัวสะพานมิตรภาพที่ 217 ซึ่งเก็บในวันที่ 2ก.ย. 25 เวลา 12.20 น.
2. คุณภาพของน้ำที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ หมายถึง น้ำที่ใส ไม่มีสี ไม่มีเศษตะกอน มีคุณสมบัติเป็นกลาง ใช้เครื่องมือวัดค่า pH ใช้ประสาทสัมผัส

บทที่ 2

เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

มลพิษ หมายความว่า ของเสีย วัตถุอันตรายและมลสารอื่นๆ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้าง เหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และให้หมายถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง คลื่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

ของเสีย หมายความว่า ขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษรวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลว หรือก๊าซ

น้ำเสีย หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลวรวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

จำแนกประเภทของมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

น้ำเน่า ได้แก่ น้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ มีสีคาวคั่วและอาจส่งกลิ่นเหม็น น้ำประเภทนี้เป็นอันตรายต่อการบริโภค การประมง และทำให้สูญเสียคุณค่าทางการพักผ่อนของมนุษย์

น้ำเป็นพิษ ได้แก่ น้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และ สัตว์น้ำ เช่น สารประกอบของปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม ฯลฯ

น้ำที่มีเชื้อโรค ได้แก่ น้ำที่มีเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ฯลฯ เช่น เชื้ออหิวาตกโรค เชื้อบิด เชื้อไข้ไทฟอยด์ เจือปนอยู่ เป็นคือน้ำขุ่นข้น ได้แก่ น้ำที่มีตะกอนดินและทรายเจือปนอยู่เป็นจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อ สัตว์น้ำ และเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

น้ำร้อน ได้แก่ น้ำที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจากน้ำทิ้ง จนมีอุณหภูมิที่สูงกว่าที่ควรจะเป็นไปตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เกิดจากการระบายน้ำหล่อเย็นจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต และการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

น้ำที่มีกัมมันตภาพรังสี ได้แก่ น้ำที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนในระดับที่เป็นอันตราย

น้ำกร่อย ได้แก่ น้ำจืดที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากการละลายของเกลือในดินหรือน้ำทะเลไหลหรือซึมเข้าเจือปน น้ำที่มีคราบน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันหรือไขมันเจือปนอยู่มาก

ลักษณะของมลพิษทางน้ำ

น้ำที่เกิดภาวะมลพิษจะมีองค์ประกอบของคุณภาพน้ำที่แตกต่างจากน้ำดี ซึ่งจะมีดัชนีต่างๆ เป็นตัวบ่งบอก สามารถแยกออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะของมลพิษทางน้ำที่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า มีดังนี้บ่งบอกลักษณะทางกายภาพที่สำคัญได้แก่

1.1 อุณหภูมิ (Temperature) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยปกติอุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่นและสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปของแหล่งน้ำ สำหรับประเทศไทยอุณหภูมิจะแปรผันในช่วง 20 – 30 องศาเซลเซียส การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แหล่งน้ำหรือน้ำจากระบบหล่อเย็นจะทำให้อุณหภูมิน้ำสูงกว่าระดับปกติตามธรรมชาติซึ่งมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำและระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้อุณหภูมิน้ำยังมีผลต่อสภาพแวดล้อมทางเคมีภาพ เช่น ออกซิเจนละลายในน้ำ คือ ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำจะลดลง ถ้าอุณหภูมิน้ำสูงขึ้นในขณะเดียวกันขบวนการเมตาบอลิซึมและการทำงานของพวกจุลินทรีย์ต่างๆ ในน้ำก็จะเพิ่มขึ้น

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

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

1) สีจริง (True Colour) เป็นสีของน้ำที่เกิดจากสารละลายชนิดต่างๆ อาจจะเป็นสารละลายจากพวกอินทรีย์สารหรือพวกอนินทรีย์สารซึ่งทำให้เกิดสีของน้ำ สีจริงไม่สามารถแยกออกได้โดยการตกตะกอน และการกรอง

2) สีปรากฏ (Apparent colour) เป็นสีของน้ำที่เกิดขึ้นแล้วเราสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนของน้ำ สารแขวนลอย เศษซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมในน้ำก็เป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดสีของน้ำได้

1.3 ความขุ่น (Turbidity) ความขุ่นของน้ำจะแสดงให้เห็นว่ามีสารแขวนลอยอยู่มากน้อยเพียงใด สารแขวนลอยที่มีอยู่ เช่น ดินละเอียด อินทรีย์สารอนินทรีย์สาร แพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ สารเหล่านี้จะกระจายและขัดขวางไม่ให้แสงส่องลงไปได้ลึก โดยสารเหล่านี้จะดูดซับเอาแสงไว้

1.4 กลิ่น (Oder) กลิ่นจากน้ำเสียส่วนมากแล้วมาจากก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ก๊าซส่วนใหญ่จะเป็น H_2S ที่เกิดจากจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจน

1.5 รส (Taste) น้ำสะอาดตามธรรมชาติจะไม่มีรส การที่น้ำมีรสผิดปกติไปเนื่องจากมีสารอินทรีย์หรือสารอินทรีย์ปะปนอยู่ เช่น น้ำที่มีรสกร่อย ทั้งนี้เนื่องจากมีเกลือคลอไรด์ละลายอยู่ในน้ำนั้นในปริมาณสูง

2. ลักษณะทางเคมีภาพ

ลักษณะทางเคมีภาพ หมายถึง ลักษณะของมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการที่น้ำมีสารเคมีเจือปนจนทำให้เกิดสภาวะทางเคมีขึ้นในน้ำ มีดัชนีบ่งบอกลักษณะทางเคมีภาพที่สำคัญได้แก่

2.1 การนำไฟฟ้า (Conductivity) เป็นลักษณะของน้ำที่บ่งบอกถึงความสารของน้ำที่จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารที่มีประจุไฟฟ้าในน้ำ การนำไฟฟ้าไม่ได้เป็นค่าเฉพาะของตัวใดตัวหนึ่ง แต่เป็นค่ารวมของไอออนทั้งหมดในน้ำ ค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดของไอออนที่ละลายน้ำเท่านั้น กล่าวคือ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแสดงว่ามีสารที่แตกตัวในน้ำเพิ่มขึ้นหรือถ้าค่าการนำไฟฟ้าลดลงก็แสดงว่าสารที่แตกตัวได้ในน้ำลดลง การนำไฟฟ้านิยามวัดออกมาในรูปอัตราส่วนของความต้านทาน โดยหน่วยเป็น Microsiemen หรือ us/cm อุณหภูมิจะมีผลต่อการแตกตัวของไอออน อุณหภูมิสูง ค่าการแตกตัวจะมากขึ้น การนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น

2.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรดหรือด่างของน้ำ น้ำที่มีสภาพเป็นกรดจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 7 และน้ำที่เป็นด่างจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 7 น้ำตามธรรมชาติจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 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 ในฤดูร้อนปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้อยลง เพราะว่าอุณหภูมิสูงขณะเดียวกันที่การย่อยสลายและปฏิกิริยาต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการของออกซิเจนเพื่อไปใช้กิจกรรมเหล่านั้นสูงไปด้วย ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 5 – 7 มิลลิกรัมต่อลิตร

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

2.5 ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand; COD) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณของออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์สารอินทรีย์ในน้ำ โดยใช้สารเคมีที่มีอำนาจในการออกซิไดซ์ได้สูง เช่น โพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) ในสภาพสารละลายที่เป็นกรด สารอินทรีย์ชนิดทั้งที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้หรือไม่ได้จะถูกออกซิไดซ์หมด ค่าซีโอดีมักจะมากกว่าค่าบีโอดีอยู่เสมอ ค่าซีโอดีจึงเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสกปรกของน้ำเช่นเดียวกันกับค่าบีโอดี สำหรับประโยชน์ของการหาค่า COD คือใช้เวลาของการวิเคราะห์น้อย สามารถหาค่าได้เลยในห้องปฏิบัติการ แต่สำหรับ BOD ต้องใช้เวลาถึง 5 วัน จึงจะทราบผล

3. ลักษณะทางชีวภาพ

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

ผลกระทบเนื่องจากมลพิษทางน้ำ

ผลกระทบต่อการเกษตรกรรม

ผลกระทบต่อการประมง

ผลกระทบต่อการสาธารณสุข ก่อให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ

ผลกระทบต่อการอุตสาหกรรม

ผลกระทบต่อการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ผลกระทบต่อการคมนาคม

ผลกระทบต่อทัศนียภาพ

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสารใด ๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผลชักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็น และเชื้อโรคต่าง ๆ สำหรับแหล่งที่มาของน้ำเสียพอจะแบ่งได้เป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ ดังนี้

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

ขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากน้ำเสียมิแหล่งที่มาแตกต่างกันจึงทำให้มีปริมาณและความสกปรกของน้ำเสียแตกต่างกันไป ด้วย ในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียจำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียนั้นก็มีหลายวิธีด้วยกัน โดยพอจะแบ่งขั้นตอนในการบำบัดออกได้ดังนี้ การบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pretreatment)

เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่ออกเสียก่อนที่น้ำเสียจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อป้องกันการอุดตันท่อน้ำเสียและเพื่อไม่ทำความเสียหายให้แก่เครื่องสูบน้ำ การบำบัดในขั้นนี้ ได้แก่ การคัดด้วยตะแกรง เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่โดยใช้ตะแกรง ตะแกรงที่ใช้โดยทั่วไปมี 2 ประเภทคือ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด การบดตัดเป็นการลดขนาดหรือปริมาตรของแข็งให้เล็กลง ถ้าสิ่งสกปรกที่ลอยมากับน้ำเสียเป็นสิ่งที่เน่าเปื่อยได้ต้องใช้เครื่องบดตัดให้ละเอียด ก่อนแยกออกด้วยการตกตะกอน การดักกรวดทรายเป็นการกำจัดพวกกรวดทรายทำให้ตกตะกอนในรางดักกรวดทราย โดยการลดความเร็วน้ำลง การกำจัดไขมันและน้ำมันเป็นการกำจัดไขมันและน้ำมันซึ่งมักอยู่ในน้ำเสียที่มาจากครัว โรงอาหาร ห้องน้ำ บั๊มน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดโดยการกักน้ำเสียไว้ในบ่อดักไขมันในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้ไขมันและไขมันลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำแล้วใช้เครื่องดักหรือกวาดออกจากบ่อ

การบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary Treatment)

เป็นการกำจัดน้ำเสียที่เป็นพวกสารอินทรีย์อยู่ในรูปสารละลายหรืออนุภาคคอลลอยด์ โดยทั่วไปมักจะเรียกการบำบัด ขั้นที่สองว่า “ การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยา ” เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลายความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันนี้น้อยน้อยจะต้องบำบัดถึงขั้นที่สองนี้ เพื่อให้ให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้งที่ทางราชการกำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยาแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ขบวนการที่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบบ่อเติมอากาศ ระบบแคดิเวคเตดสตัคซ์ ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ ฯลฯ และ ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ ระบบถังหมักตะกอน ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลาย

การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Treatment)

เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในขั้นที่สองมาแล้ว เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกบางอย่างที่ยังเหลืออยู่ เช่น โลหะหนัก หรือเชื้อโรคบางชนิดก่อนจะระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ การบำบัดขั้นนี้มักไม่นิยมปฏิบัติกัน เนื่องจากมีขั้นตอนที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง นอกจากผู้บำบัดจะมีวัตถุประสงค์ในการนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับคืนมาใช้อีกครั้ง ประมาณ 75%

เครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช

พิสูจน์ว่า เส้นใยพืชชนิดใดมีประสิทธิภาพในการกรองของเสียได้มากที่สุด โดยเส้นใยของพืชที่นำมาใช้ในการทดลองมีดังนี้

ผักตบชวา

กาบกล้วย

เปลือกมะพร้าว

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 แต่เราสามารถใส่อุปกรณ์เป็นตัวทำให้สารเหล่านั้นรวมตัวกันจมสู่ก้นภาชนะได้ วิธีนี้เรียกว่า การทำให้ตกตะกอน ซึ่งยังคงเป็นวิธีที่ใช้กันมาก เพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างสะดวกและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

วิธีการกรองเป็นวิธีที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลวเมื่อเราเติมน้ำหรือของเหลวผ่านกระดาษกรอง น้ำหรือของเหลวจะผ่านกระดาษกรองลงไป ส่วนสารที่ไม่ละลายน้ำมีขนาดใหญ่กว่ารูของกระดาษกรองจึงไม่สามารถผ่านกระดาษกรองได้ ปัจจุบันมีการประดิษฐ์เครื่องกรองที่ใช้วัสดุต่าง ๆ กัน เครื่องกรองบางชนิดใช้ไส้กรองซึ่งทำด้วยเซรามิกที่มีรูพรุนขนาดเล็ก บางชนิดใช้สารดูดซับสีและสารเจือปนในน้ำ เพื่อทำให้น้ำมีความสะอาดมากขึ้น บางชนิดใส่ถ่านกัมมันต์ (คือ ถ่านชนิดหนึ่งที่ได้รับการเพิ่มคุณภาพมากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ถ่านกัมมันต์ทำจากแกลบ กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ชานอ้อย กระดุกหรือเขาสัตว์) เพื่อดูดสีและกลิ่น นอกจากนี้เครื่องกรองบางชนิดอาจใส่วัสดุหลาย ๆ ชนิดผสมกันก็ได้ โดยเครื่องกรองน้ำคลองจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดปัญหาน้ำขุ่นจากตะกอนดิน และสามารถนำน้ำ ที่กรองได้มาใช้อุปโภคภายในบ้านโดยการแ่งน้ำคลองปริมาตร 4,000 cm³ ด้วยสารส้ม 5 กรัม รองจนกระทั่งสารแขวนลอยตกตะกอน เปิดน้ำให้ไหลผ่านชุดเครื่องกรองน้ำ 2 ชุด ซึ่งแต่ละชุดมีวัสดุ ชั้นกรองเรียงกันตามลำดับจากด้านล่างถึงด้านบนของชุดกรองน้ำเรียงกัน คือ ใยแก้ว กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านกัมมันต์ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และใยแก้ว โดยมีอัตราส่วนของชั้นกรองที่เหมาะสมที่สุด คือ 1:100:90:80:90:90:1 ตามลำดับ พบว่า ลักษณะของน้ำที่กรองได้เป็นสีใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และมีตะกอนปนอยู่ในน้ำน้อยมาก

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนวิธีในการดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์

- ชนิดวัสดุที่นำมาทำตัวอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

1.ถังน้ำ	2 ถัง
2.เหล็กฉากขนาด 40 cm	8 ท่อน
3.เหล็กฉากขนาด 53 cm	8 ท่อน
4.เหล็กฉากขนาด 110 cm	4 ท่อน
5.อ่างล้างจาน (สแตนเลส) เหลือใช้แล้ว	1 อ่าง
6.เลื่อย	1 อัน
7.พลาสติกใส	4 เมตร

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยธรรมชาติ

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

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำเครื่องกรองน้ำแบบง่าย

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.ถ่าน	1 ถุงใหญ่
8.บีกเกอร์ขนาด 250 ml	9 ใบ
9.บีกเกอร์ขนาด 1000 ml	9 ใบ
10.เครื่องมือวัดค่า pH	1 ชุด
12.น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน ตัวอย่างที่ 1	5 กก.

- ชนิดของวัสดุที่นำมาทำป้ายนิเทศ และอุปกรณ์ตกแต่ง

1.ฟิวเจอร์บอร์ด	3 แผ่น
2.สีไม้ 48 แท่ง	1 กล่อง

3.สีเมจิก	1 กล่อง
4.เทปกาวยาสีชมพู	1 ม้วน
5.สติ๊กเกอร์สีเขียว	1 แผ่น
6.เทปกาวยาสีเหลือง	1 ม้วน
7.กรรไกร	1 อัน
8.คัตเตอร์	1 เล่ม
9.กาวยาสี	1 ขวด
10.กระดาษสี	7 แผ่น

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 ผลิตอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

- ขั้นตอนทำตัวโครงงานสร้างของอุปกรณ์อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย
- ขั้นตอนทำชุดกรองน้ำของอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ตอนที่ 2 การเก็บน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) ก่อนผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

- ขั้นตอนใช้กระดาษสี
- ขั้นตอนใช้เครื่องมือวัดค่า pH

ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) หลังผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

- ขั้นตอนนำน้ำผ่านชุดกรองของอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย
- ใช้กระดาษสี
- ใช้เครื่องมือวัดค่า pH

ตอนที่ 1 การทำอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ขั้นที่ 1 การทำตัวโครงสร้างของอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

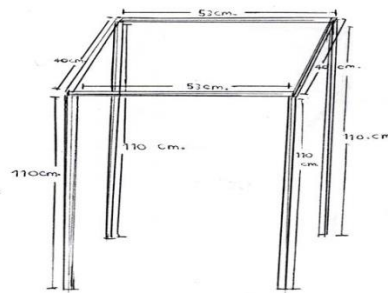
1.1 ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 53 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน

ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 40 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน

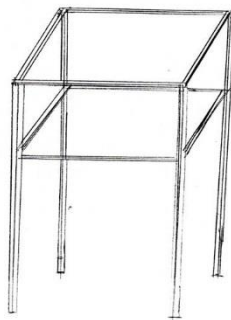
ตัดเหล็กฉากให้มีขนาดยาว 110 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน

1.2 นำเหล็กฉากที่ยาว 40 เซนติเมตร มาต่อกับเหล็กฉากที่ยาว 53 เซนติเมตร จากนั้นนำเหล็กฉากขนาด 40 เซนติเมตร มาต่อเข้าอีก และนำเหล็กฉากขนาด 53 เซนติเมตร มาต่อเข้าอีก สลับความยาวไปมาเป็นรูปสี่เหลี่ยม (โดยทั้งหมด ใช้น็อตเป็นตัวเชื่อมติด) โดยเป็นที่ยึดสำหรับวางอ่างล้างจาน

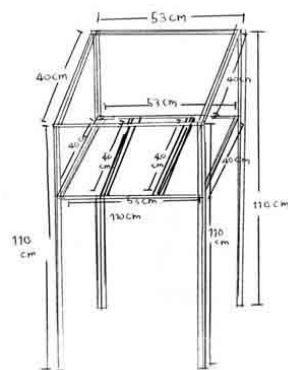
1.3 นำเหล็กฉากยาว 110 เซนติเมตร 4 ท่อนแต่ละท่อนมาต่อเป็นขาของอุปกรณ์ล้างจานรักษาสิ่งแวดล้อม โดยนำเหล็กฉากที่ยาว 110 เซนติเมตร แต่ละอันไปต่อเข้ากับมุมของโครงเหล็กที่ประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ในข้อ 1.2 (โดยใช้ไม้ดัดเป็นตัวเชื่อมต่อ)



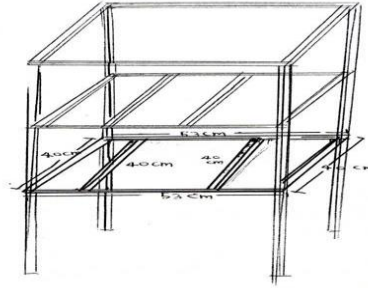
1.4 เมื่อได้เป็นรูปร่างแล้วจากนั้นนำเหล็กฉากยาว 40 เซนติเมตร และ 53 เซนติเมตร อย่างละ 2 ท่อน แล้วต่อ เป็นรูปสี่เหลี่ยมสลับความยาวไปมาเหมือนกันดังข้อ 1.2 บริเวณตรงกลางของขาตัวอุปกรณ์โดย ระยะห่างระหว่างสี่เหลี่ยมสำหรับวางอ่างล้างจาน และสี่เหลี่ยมสำหรับวางเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช ห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร



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



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



1.7 เมื่อได้ตัวเครื่องกรองน้ำแล้วก็นำอ่างล้างจานเหลือใช้มาวางบนชั้นสำหรับวางอ่างล้างจาน (ชั้นบนสุด)

ขั้นที่ 2 การทำชุดเครื่องกรองน้ำแบบง่าย

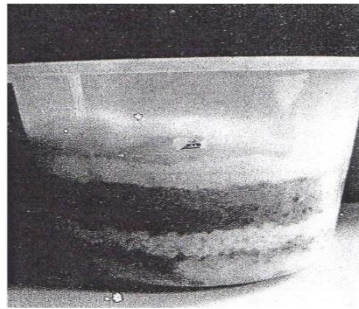
1. นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่าน มาล้างกับน้ำสะอาดเพื่อให้สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนออกให้หมด
2. นำไปตากแดดรอให้แห้ง
3. นำถังพลาสติกสีใสมาเจาะรูที่ก้นของถังโดยวนเป็นรูปวงกลม โดยใช้ก้อนดอกตะปูลงไปให้เป็นรู
4. ตัดมุ้งลวดและผ้าขาวบางให้มีขนาดพอดีกับก้นของถัง นำมาซ้อนกัน และนำไปรองไว้ที่ก้นของที่กรองน้ำเพื่อสำหรับไม่ให้พวกชั้นกรองหลุดตามน้ำมาโดยใช้ผ้าขาวบางรองไว้ก้นสุดตามด้วย มุ้งลวด
5. นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านที่ตากแดดไว้ เมื่อแห้งแล้วให้นำแต่ละชนิดไปชั่งกิโล เพื่อจะได้แบ่งให้ได้อัตราส่วนที่เท่ากันแล้วนำมาใส่ในถังสีขาวไว้ดังที่ศึกษามาจากโรงเรียนบ้านหัวสะพานมิตรภาพที่ 217 นำใยแก้ว นำทรายหยาบ ทรายละเอียด กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่าน มาจัดใส่ลงในถังที่ได้เตรียมไว้แล้ว ซึ่งจะนำวัสดุที่ใช้ทำชุดกรองน้ำแบบง่ายใส่ลงในถังที่เตรียมไว้ โดยใช้ กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่าน ทรายหยาบ ทรายละเอียด และใยแก้ว โดยเรียงลำดับจากด้านล่างสู่ด้านบนของถัง โดยมีอัตราส่วนของชุดกรองคือ 1:100:90:80:90:90:1 (ตามลำดับ)
6. นำชุดกรองน้ำอย่างง่ายไปวางไว้บนชั้นสำหรับวางชุดกรองน้ำอย่างง่าย

ขั้นที่ 3 การทำชุดเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช

1. นำผักตบชวาที่เก็บมาจากเขื่อนเมืองเวียงมาปอกเปลือกออกให้เหลือแต่เส้นใย พร้อมนำไปล้างน้ำในน้ำสะอาด แล้วสับให้เป็นท่อนเล็ก ๆ
2. นำถังพลาสติกสีใสมาเจาะรูที่ก้นของถังเป็นรูปวงกลม
3. นำผ้าขาวบางปูลงไปในถังพลาสติกใสเป็นชั้นที่ 1
4. นำผักตบชวาที่หั่นเป็นท่อน ๆ ใส่ลงในถังพลาสติกใสเป็นชั้นที่ 2
5. นำใยแก้วใส่ลงไปในถังพลาสติกใส โดยปิดเส้นใยผักตบชวาให้มิดเป็นชั้นที่ 3

6. นำหินสีขาวใส่ลงไปในถังพลาสติกสีใสเป็นชั้นที่ 4

7. เมื่อได้ชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืช แล้วก็นำชุดกรองน้ำจากเส้นใยพืชไปวางไว้ในชั้นสำหรับวางไว้ในชั้นสำหรับวางเครื่องกรองน้ำจากเส้นใยพืช (ชั้นที่ 2)



ตอนที่ 2 การเก็บน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน

ชั้นที่ 1 เตรียมขวดสำหรับใส่น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน 5 ขวด

ชั้นที่ 2 เก็บจากโรงอาหาร โรงเรียนบ้านหัวสะพานมิตรภาพที่ 217 ตักน้ำในกะละมังที่ใช้ล้างจานใส่ขวดให้เต็ม 5 ขวด



ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ (อย่างง่าย) ก่อนผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

1. โดยการใช้อวัยวะ

1.1 ตาเปล่า สังเกตลักษณะของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

1.2 จมูก ใช้ดมกลิ่นของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

2. ใช้เครื่องมือวัดค่า pH

- นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในปิเกตอร์ขนาดใหญ่อประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้หัวของเครื่องมือวัดค่า pH จุ่มลงไปใ้ในน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน และรอจนกว่าตัวเลขบนหน้าปัดของเครื่องจะคงที่แล้วบันทึกผล

ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ (อย่างง่าย) หลังผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ชั้นที่ 1 เทน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน ผ่านอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ชั้นที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ (อย่างง่าย) ที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน หลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

1. โดยการใช้อวัยวะ

1.1 ตาเปล่า สังเกตลักษณะของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

1.2 จมูก ใช้ดมกลิ่นของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานแล้วบันทึกผล

2. ใช้เครื่องมือวัดค่า pH

- นำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นใช้ หัวของเครื่องมือวัดค่า pH จุ่มลงไปใต้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน และรอนจนกว่าตัวเลขบนหน้าปัดของเครื่องจะคงที่แล้วบันทึกผล



บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของน้ำก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ลักษณะทางกายภาพของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน			
ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย		หลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย	
ลักษณะ	กลิ่น	ลักษณะ	กลิ่น
มีลักษณะเป็นสีขาวขุ่น มีฟองออกสีส้มแดงลอยอยู่บนน้ำ มีเศษอาหารปนอยู่	มีกลิ่นน้ำยาล้างจานและกลิ่นเหม็นคาวของอาหาร	มีลักษณะเป็นสีใสไม่มีเศษตะกอนปนอยู่ ไม่มีฟองลอยอยู่บนผิวน้ำ	ไม่มีกลิ่นน้ำยาล้างจานมีกลิ่นคาวของอาหาร แต่เจือจางมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบ เครื่องมือวัดค่า pH ของน้ำก่อนผ่านการบำบัด และหลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

ตัวเลขค่า pH ของน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน	
ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย	หลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย
5.5	6.9

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย สามารถทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพดีขึ้น โดยสังเกตผลของการเปรียบเทียบการทดลองระหว่างน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานก่อนผ่านการกรอง และหลังจากผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย พบว่า น้ำหลังผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอนปนอยู่ในน้ำ มีกลิ่นคาวของอาหารเหลืออยู่น้อยมาก น้ำมีคุณสมบัติเป็นกลาง ซึ่งสนับสนุนกับสมมุติฐานที่ว่า น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อนำน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานเทผ่านอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีชุดกรองน้ำอยู่ด้านล่างทั้งหมด 2 ชุด ชุดแรกเป็นกรองน้ำจากเส้นใยพืชซึ่งเป็นเส้นใยของผักตบชวาและ เส้นใยของผักตบชวานั้นมีลักษณะเป็นรูพรุนที่ถี่มากคล้ายฟองน้ำผักตบชวานั้นสามารถดักตะกอนเล็กๆ และคราบไขมันที่มากับน้ำซึ่งเส้นใยของผักตบชวามีอายุการใช้งานได้ไม่เกิน 1 วัน ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนทุกวัน มิฉะนั้นเส้นใยของผักตบชวาจะเน่าแล้วทำให้น้ำที่ผ่านชั้นกรองเสีย ส่วนชุดกรองชั้นที่สองเป็นชุดกรองน้ำอย่างง่าย ซึ่งกรองน้ำอย่างง่ายนี้ประกอบด้วย ใยแก้ว กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่าน ทรายละเอียดและใยแก้วตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสมคือ 1:100:90:80:90:90:1 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดนี้ก็มีคุณสมบัติในการกรองน้ำคลอให้ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติเป็นกลาง ดังนั้นเมื่อนำน้ำที่เหลือจากการล้างจาน ก่อนผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะขุ่น มีกลิ่นเหม็นคาวอาหาร และมีกลิ่นน้ำยาล้างจาน มีค่า pH คือ 6.9 แต่เมื่อน้ำที่เหลือจากการล้างจานได้ผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย น้ำนั้นมีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีเศษตะกอนปนเปื้อนอยู่ในน้ำมีกลิ่นเหม็นคาวอาหารน้อยมากมีคุณสมบัติเป็นกลางที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานได้ผ่านชั้นกรองจากเส้นใยพืชคือผักตบชวาเส้นใยจากผักตบชวาจะกรองสิ่งสกปรกหรือเศษอาหารเล็กๆ ที่มากับน้ำและนอกจากนี้เส้นใยของผักตบชวา มีคุณสมบัติในการกรองน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจาน กล่าวคือเส้นใยของผักตบชวาจะทำหน้าที่กรองสารอาหารที่มากับน้ำ จากนั้นน้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะไหลไปในชุดกรองน้ำแบบง่าย ทำให้น้ำมีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติเป็นกลางและเมื่อน้ำได้ผ่านการบำบัดก็สามารถปล่อยทิ้งลงสู่แม่น้ำได้ แต่ไมใช่น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานหลังผ่านการกรองจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย จะสะอาดจนสามารถมาใช้ประโยชน์ได้ แต่เป็นเพียงการทำให้น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานมีคุณภาพที่ดีขึ้นเท่านั้นและเนื่องจากตัวอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีระบบไหลเวียนของน้ำยังไม่ดีเท่าที่ควรเหตุเพราะถ้ามีการล้างจานในปริมาณมากๆ อ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย จะไม่สามารถรับน้ำในปริมาณมากๆ ได้จากการทดสอบคุณภาพของน้ำหลังผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอนปนอยู่ในน้ำมีกลิ่นคาวของอาหารเหลืออยู่น้อยมาก ไม่พบสารอาหารปนเปื้อนในน้ำมีคุณสมบัติเป็นกลางซึ่งสนับสนุนกับสมมุติฐานที่ว่า น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างจานจะมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อผ่านการบำบัดจากอ่างกรองน้ำบำบัดน้ำเสีย