

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ทฤษฎี หรือสมมติฐาน

2.1.1 ขยะหรือมูลฝอย (Solid Waste)

คือ เศษสิ่งเหลือใช้และสิ่งปฏิกลต่างจากกิจกรรมของมนุษย์และสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน บ้านเรือน และชุมชน ทั้งจากการผลิต การบริโภค การขับถ่าย การดำรงชีวิต และอื่นๆ ซึ่งหมายความรวมถึง มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือคร้วเรือน ซึ่งขยะมูลฝอยสามารถจำแนกได้หลายแบบ ตัวอย่างการจำแนกโดยสำนักการจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ (2551ก) สรุป ดังนี้

1) ขยะทั่วไป (General Waste) เป็นขยะจากสำนักงาน การก่อสร้าง เช่น กระดาษ เศษไม้ กิ่งไม้ ฟาง ข้าว กระเบื้อง ยาง ถุงพลาสติก เศษปูน เป็นต้น ซึ่งขยะประเภทนี้ไม่ย่อยสลายหรือย่อยสลายยากจึงไม่เกิดกลิ่นเน่าเหม็น ทั้งนี้ควรคัดแยกขยะประเภทนี้ออกมาและนำมาใช้ใหม่

2) ขยะรีไซเคิล (Recyclable Waste) หรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้ เป็นวัสดุที่เหลือใช้ของเสียบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ เช่น แก้ว กระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ ยางรถยนต์ เป็นต้น โดยขยะประเภทนี้ควรผ่านกระบวนการจัดการทางอุตสาหกรรมก่อนการนำกลับมาใช้ประโยชน์

3) ขยะอินทรีย์ (Organic Waste) หรือขยะย่อยสลาย (Compostable Waste) เป็นขยะจากครัวเรือน ภัตตาคาร โรงอาหาร ตลาดสด และการเกษตรกรรม เช่น เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ เป็นต้น โดยขยะประเภทนี้สามารถย่อยสลายได้ง่ายเพราะเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีความชื้นค่อนข้างสูง สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักได้

4) ขยะอุตสาหกรรม (Industrial Waste) เป็นเศษวัสดุที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงาน อุตสาหกรรม ซึ่งอาจเป็นสารอินทรีย์เน่าเปื่อยได้หรือซากเครื่องจักรที่ไม่สามารถใช้งานได้แล้ว โดยขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม

5) มูลฝอยติดเชื้อและขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะจากสถานพยาบาลหรืออื่นๆ ซึ่งต้องใช้กระบวนการบำบัดหรือทำลายเป็นพิเศษ เช่น ขยะจากโรงพยาบาล แบตเตอรี่ กระป๋องสี ถ่านไฟฉาย เป็นต้น

การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศที่มีระบบการจัดการขยะที่ดี ขยะจะถูกคัดแยกเป็นประเภทต่างๆ โดยขยะอินทรีย์จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ ในขณะที่ขยะอินทรีย์จะถูกส่งไปกำจัดด้วยกระบวนการที่เหมาะสม (กรมควบคุมมลพิษ, 2551ก) อรุณีย์ (2554) รายงานว่าในหลายประเทศสถานการณ์ขยะมูลฝอย ณ ปัจจุบันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสะสมตามสถานที่ต่างๆ โดยไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ก่อให้เกิดปัญหาด้านมา คือ

1) ปัญหาแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ หนู และเชื้อโรค เนื่องจากขยะมูลฝอยเกิดการย่อยสลายเน่าเปื่อยทำให้เป็นแหล่งขยายพันธุ์เพิ่มจำนวน (ความชื้นและแหล่งอาหารประเภทสารอินทรีย์) ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของสมาชิกภายในชุมชน โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยว

2) เกิดทัศนียภาพที่ไม่น่ามองและเกิดความรำคาญจากกลิ่นรบกวน

3) มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แหล่งน้ำเน่าเสีย ดินเป็นพิษ

โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Program : UNEP) ชี้ให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของโลกกำลังถูกคุกคามจนขาดความสมดุลและขีดความสามารถในการให้ผล

ผลิตของระบบนิเวศน์เสื่อมถอยไปมากก่อให้เกิดความเสียหายโดยตรงทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยสังเกตได้จากการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตัวอย่างสถานการณ์ที่ชัดเจนและส่งผลกระทบรุนแรง คือ มลพิษทางน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือชุมชน และขยะมูลฝอยล้นบ่อฝังกลบ ซึ่งมักมีสาเหตุมาจากจำนวนประชากรและความต้องการอุปโภคและบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นน้ำเสียและขยะมูลฝอยจึงเป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ควรได้รับการจัดการเป็นลำดับต้นๆ (สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพ, 2559) อย่างไรก็ตามมีรายงานว่า แนวโน้มการจัดการขยะมูลฝอยในปี พ.ศ. 2559 มีสถานการณ์ที่ดีขึ้นทั้งการเก็บขนขยะมูลฝอย การกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกต้อง และการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ ส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องเพิ่มมากขึ้น คิดเป็นปริมาณทั้งสิ้น 9.75 ล้านตัน เมื่อเทียบกับปี 2558 (8.34 ล้านตันต่อปี)

ตัวอย่างชุมชนที่มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เช่น ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสานบ้านตาล ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การจัดเตรียมบ่อฝังกลบ การปูพื้นบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยด้วยพลาสติก HDPE (1.5 มิลลิเมตร) การปูทับ ด้วยดินเหนียวป้องกันการซึมของพลาสติก การวางท่อระบายน้ำขยะมูลฝอย การกำกับพื้นที่ในการฝังกลบขยะมูลฝอย และการกลบทับด้วยดินเมื่อเสร็จจากการฝังกลบในแต่ละวัน นอกจากนี้แล้วศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสานบ้านตาล ยังดำเนินการติดตั้งท่อระบายก๊าซชีวภาพจากบ่อฝังกลบ พร้อมทั้งนำก๊าซมาใช้ประโยชน์เพื่อผลิตเป็นพลังงานด้วย (อนุกุล สุธาพันธ์และคณะ, 2560) นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษากระบวนการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลเมืองแกลง โดยพิริยา วชิโรทัย (2556) ที่เริ่มจากการณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับความรู้เรื่องการคัดแยกขยะจากบ้านเรือน เทศบาลมีการคัดแยกขยะ มีการส่งเสริม ให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องในองค์กรพัฒนาศักยภาพตนเองด้านการจัดการขยะ มีการวางแผนเป้าหมายในด้านการจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งมียุทธศาสตร์และโครงการภายใต้ยุทธศาสตร์เป็นตัวขับเคลื่อน ใช้ระบบ ISO 14001 ในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อม ผู้นำชุมชนและเจ้าหน้าที่เป็นตัวกลางประสานการทำงานระหว่างเทศบาลกับประชาชน

ประเทศญี่ปุ่นเป็นตัวอย่างที่ดีของการจัดการขยะมูลฝอยทั้งระบบการบริหารจัดการแบบครบวงจร ความมีวินัยของประชาชน ความมีระเบียบอันเคร่งครัดของเจ้าหน้าที่ ทำให้สามารถกำจัดหรือนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ได้เกือบทั้งหมด และยังช่วยประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ในปริมาณมาก ขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย 1) การคัดแยกขยะที่ต้นทางที่สอดคล้องกับระบบกำจัดปลายทาง โดยแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ขยะเผาได้ ขยะเผาไม่ได้ ขยะรีไซเคิล ขยะชิ้นใหญ่ ขยะมีพิษหรือขยะอันตราย และขยะที่ต้องแจ้งหน่วยงานพิเศษของรัฐหรือเทศบาลให้มาเก็บ 2) การกำหนดวันเวลาทิ้ง วันเวลาเก็บ และพื้นที่ทิ้ง ที่ชัดเจนและแจ้งในเอกสารประชาสัมพันธ์ของเมือง รวมทั้งแผ่นพับ ใบปลิว และปฏิทินตารางวันเวลาในแต่ละปีอย่างทั่วถึง 3) การกำจัดขยะที่ถูกคัดแยกประเภทโดยโรงงานรีไซเคิล โรงงานผลิตปุ๋ยหมัก และโรงงานเตาเผาขยะที่มีระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ ซึ่งมีการนำพลังงานความร้อนจากเตาเผาขยะไปใช้ประโยชน์ 4) การออกกฎหมายการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ซึ่งมีส่วนสูงถึงร้อยละ 60 ของมูลฝอยทั้งหมด (ขวลิต, 2557)

สรุปแล้วการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่ดีควรประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) การคัดแยกประเภทขยะ เช่น ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป 2) การทิ้งขยะตามประเภท เพื่อรอการขนส่งไปยังแหล่งกำจัดของขยะประเภทนั้นๆ หรือนำขยะไปใช้ประโยชน์เพื่อลดปริมาณขยะ 3) การเก็บรวบรวมขยะอย่างมิดชิดไม่ให้มีการแพร่กระจายของสิ่งปนเปื้อนสู่ภายนอก 4) การขนส่งไปยังแหล่งกำจัดด้วยพาหนะที่มิดชิด และ 5) การกำจัดอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การฝังกลบขยะอย่างถูกต้อง หรือการใช้เตาเผาขยะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่โล่งไม่อับลมและอยู่ห่างจากสถานที่หรือพื้นที่ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ นอกจากนี้ต้องมีการขับเคลื่อนกิจกรรมร่วมกันระหว่างชุมชนและหน่วยงานที่มีส่วนรับผิดชอบเพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

2.1.2 น้ำเสีย (Wastewater)

กรมควบคุมมลพิษ (2560) ให้ความหมายของ “น้ำเสีย” คือ น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ มากมาย จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและมีสภาพรังเกียจ ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป หรือถ้าปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้ โดยเฉพาะจากกิจกรรมประจำวันของมนุษย์ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือนและอาคารประเภทต่างๆ

ลักษณะน้ำเสียที่เกิดจากบ้านพักอาศัย/น้ำเสียจากกิจกรรมในชีวิตประจำวันมีดังนี้

1) สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชันเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี (Biological Oxygen Demand; BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

2) สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต เป็นต้น

3) โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น พรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษน้ำมาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

4) น้ำมันและสารลอยน้ำ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่ น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู

5) ของแข็ง เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำ ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ

6) สารก่อให้เกิดฟอง/สารชักฟอง ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่ น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7) จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์จำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล

8) ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (Algae Bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำมากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ ทั้งนี้กลิ่นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน หรือกลิ่นอื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์

สถานการณ์คุณภาพแหล่งน้ำสำคัญของประเทศไทยปี พ.ศ.2559 ใน 65 แหล่งน้ำ พบว่าโดยรวมมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 34 เกณฑ์พอใช้ ร้อยละ 46 และเกณฑ์เสื่อมโทรม ร้อยละ 20 หากเปรียบเทียบกับปี 2558 จะเห็นว่าคุณภาพน้ำดีขึ้น เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุหลักของปัญหาน้ำเสื่อมโทรมสรุปได้ว่าเกิดจากชุมชนเมือง ชุมชนที่อาศัยริมน้ำ การท่องเที่ยว เช่น ตลาดน้ำ (ทีมนักวิจัยด้านการจัดการน้ำ, 2554) รีสอร์ท หรือโรงแรม และพื้นที่เกษตรกรรม (พืชไร่ นาข้าว สวนผลไม้) ดังนั้นกรมควบคุมมลพิษ (2560) จึงได้เสนอแนะแนวทางดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำจากแหล่งกำเนิด ดังนี้

1) บังคับใช้กฎหมายกับแหล่งกำเนิดน้ำเสียให้เข้มงวดมากขึ้น และให้คำแนะนำในการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายน้ำเสีย

2) ผลักดันให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำไปใช้ในการบำรุงรักษาและเดินระบบบำบัดน้ำเสียที่ให้บริการอยู่

3) ให้คำแนะนำในการฟื้นฟูระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่เดิมให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และสนับสนุนการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนเพิ่มเติมในพื้นที่เป้าหมาย และเพิ่มศักยภาพของระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

4) จัดทำแผนนโยบายผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่ายในส่วนของการจัดการน้ำเสีย การเพิ่มค่าจัดการน้ำเสียในค่าน้ำประปา และนำรายได้ส่วนต่างมาจัดการบำบัดน้ำเสีย

5) ดำเนินการปรับปรุงมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำเสียจากอาคารและที่ดินจัดสรรให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

6) จัดทำแนวทางการนำน้ำเสียที่ปรับสภาพแล้วจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชนไปใช้ประโยชน์โดยไม่ต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำเพิ่มเติม เช่น ใช้ในสนามกอล์ฟ ล้างพื้นถนน รดน้ำต้นไม้ เป็นต้น และต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียอย่างง่ายก่อนนำไปใช้ประโยชน์ เช่น รดน้ำต้นไม้ประเภทไม้ผลและไม้ประดับ ระบายน้ำเสียลงสู่ถังน้ำและโถส้วม เป็นต้น และส่งเสริมการนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อลดปริมาณน้ำเสียและของเสียลงสู่สิ่งแวดล้อม

7) ดำเนินการจัดการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำเสียในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว ได้แก่ การรณรงค์ให้นักท่องเที่ยวรักษาสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการมีการจัดการน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียในแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมและเพียงพอ และควบคุมปริมาณนักท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยว

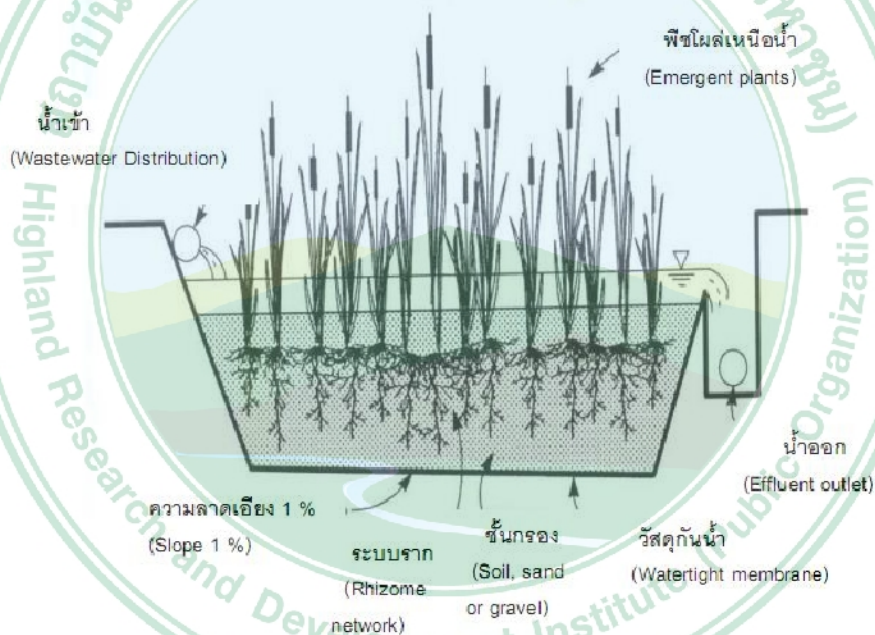
แบ่งวิธีการจัดการน้ำเสียได้เป็น 2 ระดับ คือ

- การบำบัดน้ำเสียระดับครัวเรือน (เบื้องต้น) ด้วยวิธีการทางกายภาพก่อนปล่อยลงสู่ท่อรวบรวมน้ำเสียสาธารณะ ได้แก่ การแยกตะกอนหรือเศษอาหาร การแยกไขมันออกจากน้ำเสีย โดยการใช้ถังดักไขมันหรือบ่อกรอง เป็นต้น

- การบำบัดน้ำเสียระดับชุมชน ด้วยวิธีการที่ใช้เทคโนโลยีน้อย อาศัยกลไกการบำบัดตามธรรมชาติและไม่ซับซ้อน และถูกนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) และระบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetlands) ตัวอย่างเช่น การปรับปรุงบึงมักกะสัน เพื่อช่วยระบายน้ำและบรรเทาสภาพน้ำเสียในคลองสามเสนโดยใช้รูปแบบ “เครื่องกรองน้ำธรรมชาติ” ตามหลักการบำบัดน้ำเสียด้วยการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา (Filtration) ซึ่งเป็นวัชพืชที่ต้องการกำจัดแต่มีคุณสมบัติในการดูดซับสารพิษจากน้ำเน่าเสีย (สำนักงาน กปร, 2535)

สำหรับลักษณะของระบบบึงประดิษฐ์ส่วนใหญ่จะมีการขุดสร้างเป็นบ่อหรือร่องแคบๆและยาว เพื่อให้ น้ำเสียที่เข้าระบบมีการไหลแบบแนวนอนผ่านพืชและชั้นกรองต่างๆจนถึงทางน้ำออก ชั้นดินในระบบจะ ประกอบด้วยดินและวัสดุตัวกรองต่างๆที่ช่วยให้รากพืชสามารถยึดเกาะอยู่ได้ โดยจุลินทรีย์ที่เกาะตามรากและ ลำต้นของพืชส่วนที่อยู่ในน้ำจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ส่วนรากพืชจะนำธาตุอาหารพืชที่ปนเปื้อน มากับน้ำเสีย ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ไปใช้ประโยชน์ จึงเป็นกลไกสำคัญในการกำจัดสารปนเปื้อน ในน้ำเสีย

ลักษณะของพืชที่นำมาปลูกในระบบบึงประดิษฐ์ควรเป็นพืชน้ำที่มีลำต้นสูงโผล่พ้นเหนือน้ำ เช่น ต้นกก ฐปถาษี และพุทธรักษา ซึ่งทนต่อสภาพอากาศและศัตรูพืช สามารถปรับตัวและทนต่อการเปลี่ยนแปลงของ สภาพแวดล้อมได้ดี ในกรณีของชุมชนพื้นที่สูงจึงได้คัดเลือกพุทธรักษา เนื่องจากสามารถปลูกได้ทั้งในพื้นที่ชุ่ม น้ำในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากและพื้นที่แห้งในกรณีที่มีปริมาณน้ำน้อย ซึ่งเหมาะสมสำหรับการบำบัดน้ำเสีย คร้วเรือนที่มีปริมาณน้ำในแต่ละช่วงไม่คงที่ รวมถึงมีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับพืชน้ำชนิดอื่น เนื่องจากใบ พืชที่อยู่เหนือน้ำสามารถลำเลียงออกซิเจนจากชั้นบรรยากาศไปยังส่วนรากพืชได้ ทำให้ชั้นกรองในบริเวณที่ รากพืชยึดเกาะไม่เกิดสภาพไร้อากาศ และยังมีส่วนช่วยในการลดความเร็วลมเพื่อป้องกันการแขวนลอยของ ตะกอนในน้ำอีกด้วย



ภาพ 2.1 ลักษณะระบบบึงประดิษฐ์ที่น้ำไหลท่วมผิวชั้นกรองอย่างอิสระ (Metcalf & Eddy, 2004)

2.1.3 ผลกระทบของมลพิษ

มลพิษของน้ำเสียและขยะมูลฝอยจากชุมชนที่มีผลต่อสุขภาพมนุษย์และคุณภาพสิ่งแวดล้อมเกิดจากการ แพร่กระจายของเชื้อโรค (สำนักอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2553) ส่วนใหญ่เกิดจากการละเลยด้านสุขอนามัย และสุขาภิบาล ทั้งนี้แนวทางหนึ่งในการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค คือ การจัดระบบสุขาภิบาลตั้งแต่ ระดับครัวเรือนไปจนถึงระดับชุมชนให้ถูกต้องเหมาะสม และควรมีระบบการจัดการและบำบัดน้ำเสียรวมของ ชุมชนที่สามารถกำจัดเชื้อโรคได้ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม กรณีของขยะ ควรมีกิจกรรมการคัดแยกประเภทของขยะ จัดตั้งโครงการธนาคารขยะชุมชน กิจกรรมการสร้างมูลค่าเพิ่ม

ให้กับขยะ และการออกแบบระบบการกำจัดขยะที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) โดยชุมชนต้องมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

ผลกระทบของน้ำเสียชุมชนต่อสุขภาพอนามัย โดยทั่วไปเชื้อโรคที่พบในน้ำเสียที่ก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์ได้ มี 4 ชนิด คือ แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และพยาธิ โดยมีสาเหตุมาจากอุจจาระของมนุษย์ปนมากับน้ำเสีย โรคติดต่อจากสิ่งขับถ่ายสามารถติดต่อสู่คน มี 2 วิธี คือ เกิดจากเชื้อโรคที่อยู่ในสิ่งขับถ่ายของบุคคลหนึ่งแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วเข้าสู่บุคคลอื่น และเกิดจากเชื้อโรคจากสิ่งขับถ่ายเข้าทางปาก โดยที่สัตว์พาหะ เช่น หนูหรือแมลงต่าง ๆ ที่อาศัยสิ่งขับถ่ายในการขยายพันธุ์ จะรับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย โดยเชื้ออาจอยู่ในตัว ลำไส้ หรือในเลือดของสัตว์พาหะนั้น โดยที่คนจะได้รับเชื้อผ่านสัตว์เหล่านั้นอีกทีหนึ่ง ซึ่งองค์การอนามัยโลก World Health Organization (WHO) ได้จำแนกเชื้อโรคตามลักษณะการติดต่อออกเป็น 6 ประเภท

1) ประเภทที่ 1 การติดเชื้อไวรัสและโปรโตซัว สามารถทำให้เกิดโรคได้แม้ว่าจะได้รับเชื้อเพียงเล็กน้อย และสามารถติดต่อได้ง่าย ซึ่งการปรับปรุงระบบสุขาภิบาลเพียงอย่างเดียวยังไม่พอ จะต้องให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพควบคู่กันด้วย

2) ประเภทที่ 2 การติดเชื้อจากแบคทีเรีย จะต้องได้รับเชื้อในปริมาณที่มากพอจึงจะทำให้เกิดโรคได้ แต่ติดต่อจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ยาก เชื้อนี้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสามารถแพร่พันธุ์ได้ดีในที่ที่เหมาะสม ซึ่งการปรับปรุงระบบสุขาภิบาลเพียงอย่างเดียวยังไม่พอ จะต้องให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพควบคู่กันด้วย

3) ประเภทที่ 3 เชื้อชนิดนี้ทำให้เกิดโรคได้ทั้งในระยะแฝงและระยะฝังตัว ได้แก่ ไข้พยาธิ ซึ่งไม่สามารถติดต่อจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้โดยตรง แต่ต้องการสถานที่และสภาวะที่เหมาะสมเพื่อเจริญเติบโตเป็นตัวพยาธิและเข้าสู่ร่างกายได้ ดังนั้นการจักระบบสุขาภิบาลที่ดี เช่น การกำจัดสิ่งขับถ่ายที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญ จึงเป็นการป้องกันมิให้มีสิ่งขับถ่ายปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

4) ประเภทที่ 4 พยาธิตัวตืดอาศัยอยู่ในลำไส้คน ไข้พยาธิจะปนออกมากับอุจจาระ ถ้าการกำจัดสิ่งขับถ่ายไม่เหมาะสม ก็จะทำให้สัตว์จำพวกโค กระบือ และสุกร ได้รับไข้พยาธิจากการกินหญ้าที่มีไข้พยาธิเข้าไป ซึ่งไข้พยาธินี้เมื่อเข้าไปในร่างกายสัตว์แล้วจะกลายเป็นซีสต์ (Cyst) และฝังตัวอยู่ตามกล้ามเนื้อ คนจะได้รับพยาธิโดยการรับประทานเนื้อสัตว์ดิบ ๆ ดังนั้นการจักระบบสุขาภิบาลที่ดี เช่น การกำจัดสิ่งขับถ่ายที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญ จึงเป็นการป้องกันมิให้มีสิ่งขับถ่ายปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

5) ประเภทที่ 5 พยาธิที่มีบางระยะของวงจรชีวิตอยู่ในน้ำ โดยพยาธิเหล่านี้จะมีระยะติดต่อตอนที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยจะเข้าสู่ร่างกายคนโดยการไชเข้าทางผิวหนังหรือรับประทานสัตว์น้ำที่ไม่ได้ทำให้สุก ดังนั้นการจักระบบสุขาภิบาลที่ดี จึงเป็นการป้องกันมิให้พยาธิเหล่านี้ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

6) ประเภทที่ 6 การติดเชื้อโดยมีแมลงเป็นพาหะ แมลงที่เป็นพาหะที่สำคัญ ได้แก่ ยุง แมลงวัน โดยยุงพวก *Culex pipines* จะสามารถสืบพันธุ์ในน้ำเสียได้ โดยเชื้อจะติดไปกับตัวแมลง เมื่อสัมผัสอาหารเชือกก็จะปนเปื้อนกับอาหาร ดังนั้นการจักระบบสุขาภิบาลที่ดี จึงเป็นการป้องกันพาหะเหล่านี้

2.2 กรอบแนวความคิด (Conceptual Framework)

2.2.1 การบริหารจัดการสุขอนามัยและสุขาภิบาลบนพื้นที่สูง

แนวทางส่งเสริมการท่องเที่ยวและสร้างรายได้ที่ดีวิธีการหนึ่ง คือ การทำให้เป็นชุมชนบนพื้นที่สูงเป็น “ชุมชนน่าอยู่” ที่มีการบริหารจัดการสุขอนามัยและสุขาภิบาลที่ดีโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน เน้นสนับสนุนกิจกรรมที่ลดการปล่อยมลพิษประเภทน้ำเสียและขยะมูลฝอย ในขณะเดียวกันกิจกรรมนี้ยังช่วยลด

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซมีเทน ซึ่งเกิดจากการหมักและย่อยสลายของน้ำเสียจากการอุปโภค/บริโภคในครัวเรือน (Greywater) รวมถึงน้ำเสียที่เกิดจากส้วม (Blackwater) และขยะมูลฝอยในครัวเรือน (Municipal waste) ที่เป็นหนึ่งในสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบันด้วย (สำนักงานจัดการกากของเสียและสารอันตราย, 2550) นอกจากนี้การพัฒนาสุขอนามัยขั้นพื้นฐานส่วนบุคคลและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยให้ห่างไกลจากโรคภัยต่างๆ เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคระบบทางเดินอาหารที่มีอาหารและน้ำเป็นสื่อ โรคไวรัสตับอักเสบ โรคไข้เลือดออก เป็นต้น ประกอบกับการส่งเสริมให้สมาชิกในชุมชนมีความเข้มแข็ง และสุขอนามัยแข็งแรงจะทำให้เกิดการพัฒนาย่างยั่งยืน

โดยรอบการดำเนินงานของโครงการแบ่งเป็น 2 ระยะ แสดงดังภาพ



ภาพ 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ