บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาความพร้อมในการบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในงานวิจัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด
2. ความรู้เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพร้อม
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหาร
5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้
6. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ให้คำจำกัดความ นิคมอุตสาหกรรม หมายถึง เขตพื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับการประกอบอุตสาหกรรม และกิจการอื่นที่เป็นประโยชน์หรือเกี่ยวเนื่องกับการประกอบอุตสาหกรรม หรือเพื่อส่งผลิตภัณฑ์ออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (ราชบัณฑิตยสถาน 2542 : 521)

ในปัจจุบันนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย มีจำนวน 34 แห่งได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ นิคมอุตสาหกรรมหริภุญชัย นิคมอุตสาหกรรมพิจิตร นิคมอุตสาหกรรมบ้านหว้า นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน นิคมอุตสาหกรรมสหรัตนนคร นิคมอุตสาหกรรมบางชัน นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง นิคมอุตสาหกรรมอัญธานี นิคมอุตสาหกรรมครัวโลก นิคมอุตสาหกรรมบางปู นิคมอุตสาหกรรมบางพลี นิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย นิคมอุตสาหกรรมหนองแค นิคมอุตสาหกรรม

สมุทรสาคร นิคมอุตสาหกรรมการพิมพ์สินสาคร นิคมอุตสาหกรรมราชบุรี นิคมอุตสาหกรรมขอนแก่น นิคมอุตสาหกรรมเวลโกร์ว นิคมอุตสาหกรรมเกตเวย์ ซิตี้ นิคมอุตสาหกรรมชลบุรี (บ่อวิน) นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง (แหลมฉบัง) นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ และนิคมอุตสาหกรรมอาหารฮาลาล

การนิคมอุตสาหกรรมได้มีการกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการควบคุมสถานประกอบการต่าง ๆ ในเขตนิคมอุตสาหกรรม ได้แก่ พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกร พระราชบัญญัติวิชาชีพสถาปนิก พระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543 กฎกระทรวงฉบับที่ 9 พ.ศ. 2542 กฎกระทรวงข้อบังคับ กนอ. ฉบับที่ 108 ว่าด้วย การดำเนินงานระบบขนส่ง สินค้าเหลวทางท่อ พ.ศ. 2545 ประกาศหลักเกณฑ์ วิธีการ ในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม ประกาศ กนอ. เรื่อง การขออนุญาตดำเนินงานระบบขนส่งสินค้าเหลวทางท่อในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียง ประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยที่ 64/2536 การจัดตั้งและจดทะเบียนบริษัท ลิขสิทธิ์ และเครื่องหมายการค้า ภาษี เขตปลอดอากร ประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมวัตถุอันตราย กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กฎหมายในงานก่อสร้าง กฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมมลพิษ กฎหมายที่เกี่ยวกับวัตถุเสพติด อาหาร เครื่องสำอาง เครื่องมือแพทย์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงสาธารณสุข

กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องน้ำเสียในสถานประกอบการแต่ละแห่ง ได้แก่ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน (ภาคผนวก ข)

1.1 นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

ที่ตั้ง เขตชุมชนเมืองใหม่ ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ประกอบด้วยสถานประกอบการ จำนวน 56 แห่ง (ภาคผนวก ก) ลักษณะ / ประเภทอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เป็นโรงงานปิโตรเคมี มีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมอุตสาหกรรมดูแล และรับผิดชอบดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

1.2 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด

ที่ตั้ง หมู่ 4 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ประกอบด้วยสถานประกอบการ จำนวน 101 แห่ง (ภาคผนวก ก) ลักษณะ / ประเภทอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ มีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมอุตสาหกรรมดูแล และรับผิดชอบดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด

2. ความรู้เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

นักวิชาการบางท่านได้ให้ความหมายของคำว่าน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียไว้ดังนี้
น้ำเสีย หมายถึง ของเหลวซึ่งผ่านการใช้แล้วทั้งที่มีกากและไม่มีกาก (พัฒนา มูลพฤกษ์. 2541: 75)
ระบบบำบัดน้ำเสีย หมายถึง กระบวนการทำหรือปรับปรุงน้ำเสียให้คุณภาพเป็นน้ำทิ้ง (พัฒนา มูลพฤกษ์. 2541:76)

2.1 แหล่งและปริมาณน้ำเสีย

น้ำเสียมีหลายประเภทแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของน้ำเสียประเภทนั้น ๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1.1 น้ำเสียจากชุมชน (Domestic Wastewater) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีพ และการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ เป็นน้ำเสียที่ระบายจากชุมชน เช่น จากบ้านพักอาศัย (Residential Districts) สถานที่ทำงาน (Institutional Districts) สถานที่ที่ใช้ในการสันทนาการ (Recreation Districts) สถานที่ประกอบธุรกิจการค้า (Commercial Districts) เป็นต้น

2.1.2 น้ำจากการอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการใช้น้ำในการประกอบกิจการอุตสาหกรรมต่าง ๆ การล้างวัตถุดิบ น้ำล้างวัสดุอุปกรณ์ น้ำล้างทำความสะอาดโรงงาน เป็นต้น

2.1.3 น้ำเสียจากเกษตรกรรม (Agriculture Wastewater) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตรกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการปศุสัตว์ และการเพาะปลูก น้ำเสียประเภทนี้มีสิ่งเจือปนในรูปทางการเกษตรกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการปศุสัตว์และการเพาะปลูก น้ำเสียประเภทนี้มีสิ่งเจือปนในรูปของสารอินทรีย์ หรือสารพิษปนเปื้อนจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำ ปุ๋ย และสารเคมีต่าง ๆ (ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช. 2527 : 259-276)

2.2 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสีย สามารถแบ่งได้ตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 การบำบัดขั้นต้น (Preliminary Treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary Treatment : เป็นการบำบัดเพื่อแยกทราย กรวด และของแข็งขนาดใหญ่ ออกจากของเหลวหรือน้ำเสีย โดยเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) ตะแกรงละเอียด (Fine Screen) ถังดักกรวดทราย (Grit Chamber) ถังตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation Tank) และเครื่องกำจัดไขฝ้า (Skimming Devices) การบำบัดน้ำเสียขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 50 - 70 และกำจัดสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของบีโอดีได้ ร้อยละ 25 - 40

2.2.2 การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) : เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดขั้นต้นและการบำบัดเบื้องต้นมาแล้ว แต่ยังคงมีของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ทั้งที่ละลายและไม่ละลายใน น้ำเสียเหลือค้างอยู่ โดยทั่วไปการบำบัดขั้นที่สองหรือเรียกอีกอย่างว่าการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) จะอาศัยหลักการเลี้ยงจุลินทรีย์ในระบบภายใต้สภาวะที่สามารถควบคุมได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกินสารอินทรีย์ได้รวดเร็วกว่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำทิ้งโดยใช้ถังตกตะกอน (Secondary Sedimentation Tank) ทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้น จากนั้นจึงผ่านเข้าระบบฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อน ก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือนำกลับไป ใช้ประโยชน์ (Reuse) การบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยและสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของ บีโอดีได้มากกว่าร้อยละ 80

2.2.3 การบำบัดขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment) : เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่น ๆ ซึ่งยังไม่ได้ถูกกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้นเพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้ นอกจากนี้ยังช่วย ป้องกันการเติบโตผิดปกติของสาหร่ายที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำเน่า แก้ไขปัญหาความน่ารังเกียจของแหล่งน้ำอันเนื่องจากสี และแก้ไขปัญหาอื่นๆ ที่ระบบบำบัดขั้นที่สองมิสามารถกำจัดได้ กระบวนการบำบัดขั้นสูง ได้แก่ การกำจัดฟอสฟอรัส การกำจัดไนโตรเจน การกรอง (Filtration) การดูดติดผิว (Adsorption) เป็นต้น

2.3 ระบบบำบัดน้ำเสียประเภทต่าง ๆ

การเลือกระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะของน้ำเสีย ระดับการบำบัดน้ำเสียที่ต้องการ สภาพทั่วไปของท้องถิ่น ค่าลงทุนก่อสร้างและค่าดำเนินการดูแลและบำรุงรักษา และขนาดของที่ดินที่ใช้ในการ ก่อสร้าง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เลือกมีความเหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งได้ตามกลไกที่ใช้ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสีย ได้ดังนี้

2.3.1 การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) : เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมันและน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

2.3.2 การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

2.3.3 การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทาง ชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอน อินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในถังเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบ แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activate Sludge, AS) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor, RBC) ระบบคลอง วนเวียน (Oxidation Ditch, OD) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL) ระบบโปรยกรอง (Trickling Filter) ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond) ระบบยูเอเอสบี (Up flow Anaerobic Sludge Blanket, UASB) และระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter, AF) เป็นต้น

2.4 หลักการทำงาน ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ

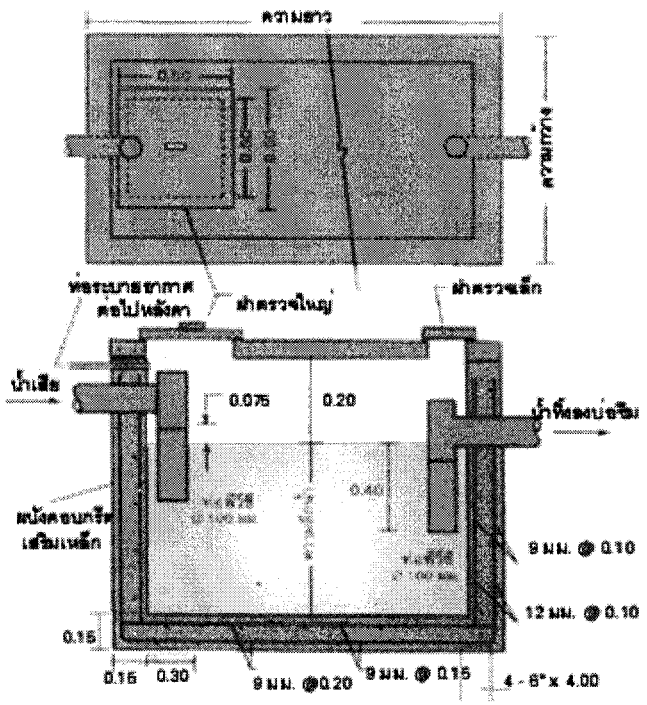
2.4.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ

ติดกับที่ (Onsite Treatment) หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการก่อสร้างหรือติดตั้งเพื่อบำบัดน้ำเสียจากอาคารเดี่ยว ๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารชุด โรงเรียน หรืออาคารสถานที่ทำการ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่สำหรับบ้านพักอาศัยที่นิยมใช้กัน ได้แก่ บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank) ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นต้น เนื่องจากเป็นระบบที่ก่อสร้างได้ง่าย และในปัจจุบันมีเป็นการทำเป็นถังสำเร็จรูปจำหน่ายทำให้สะดวกในการติดตั้ง สำหรับอาคารพาณิชย์หรืออาคารสำนักงานขนาดใหญ่ อาจมีการก่อสร้างเป็นระบบขนาดใหญ่ เช่น ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ เป็นต้น เพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะระบบบ่อเกรอะ และระบบบ่อกรองไร้อากาศ เนื่องจากเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ขนาดเล็กที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากห้องน้ำ ห้องส้วม ในบ้านเรือน อุตสาหกรรม และอาคารต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

1) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank) บ่อเกรอะมีลักษณะเป็นบ่อปิด ซึ่งน้ำซึมไม่ได้ และไม่มีการเติมอากาศ ดังนั้นสภาวะในบ่อจึงเป็นแบบไร้อากาศ (Anaerobic) ทำหน้าที่ป้องกันตะกอนลอย (ฝ้าไข: Scum) และตะกอนจมไม่ให้ไหลไปยังบ่อเกรอะขั้นสอง เช่น ใช้แผ่นกั้นขวาง หรือท่อรูปตัวที (สามทาง) เป็นต้น

บ่อเกรอะมีใช้อยู่ตามอาคารสถานที่ทั่วไปจะสร้างเป็นบ่อคอนกรีตในที่ หรือถ้าเป็นอาคารขนาดเล็กหรือบ้านพักอาศัยมักนิยมสร้างโดยใช้วงขอบซีเมนต์ ปัจจุบันมีการสร้างถังเกรอะสำเร็จรูป โดยใช้หลักการเดียวกัน



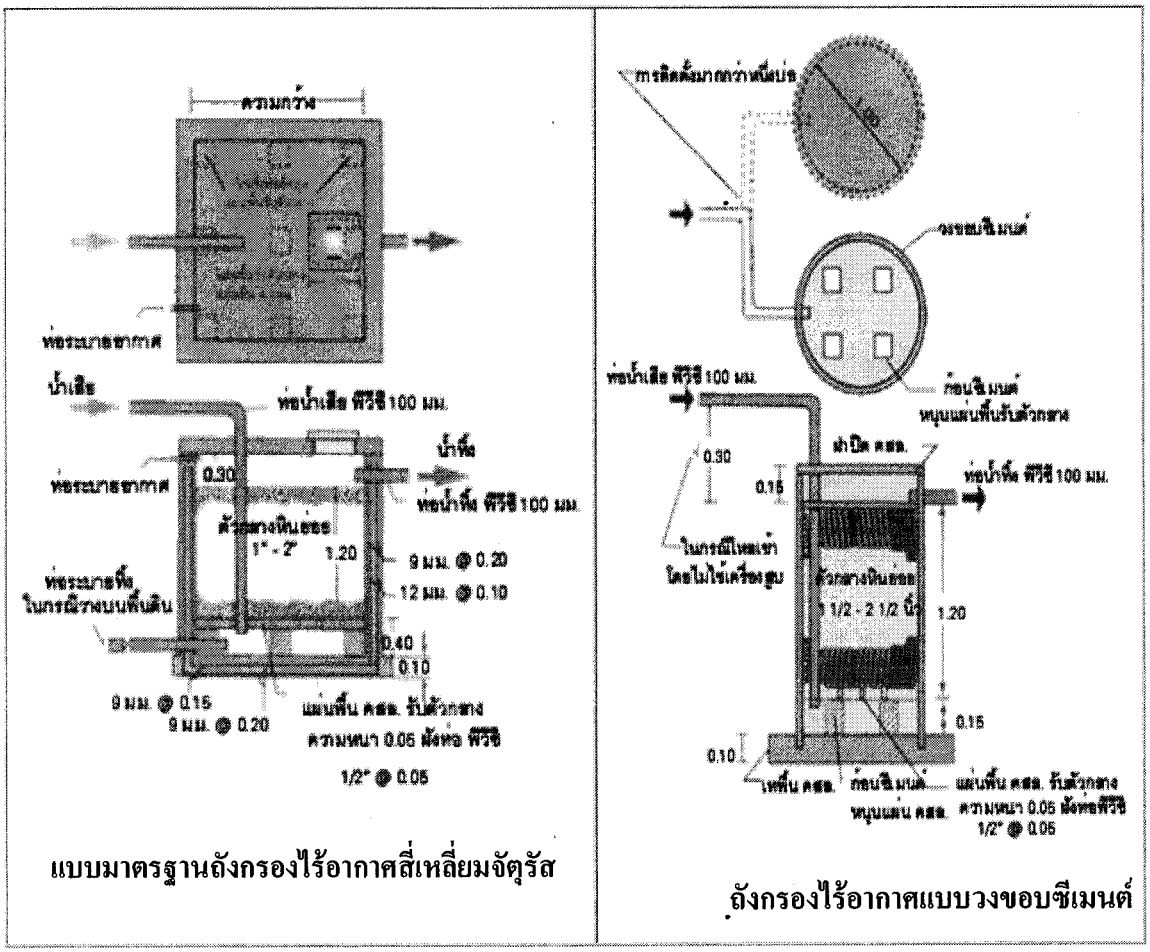
ภาพที่ 2.1 แบบมาตรฐานบ่อเกรอะขนาดเล็ก

หมายเหตุ : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ 2537

2) ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) บ่อกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่น ๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมากเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น

น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง

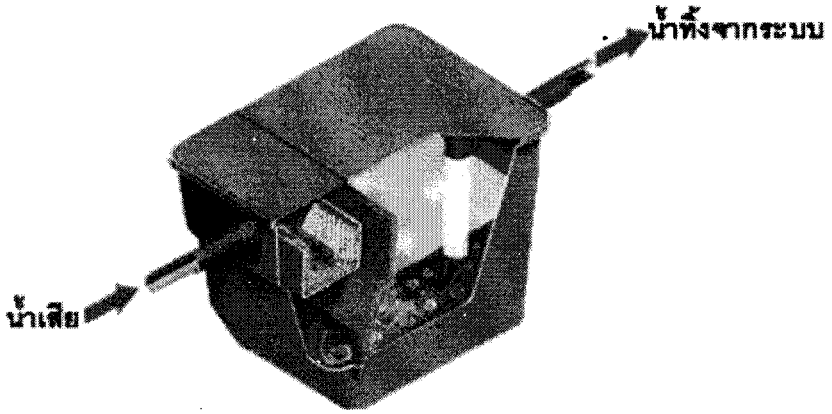
จากการที่จุลินทรีย์กระจายอยู่ในถังสม่ำเสมอ น้ำเสียจะถูกบำบัดเป็นลำดับจากด้านล่างจนถึงด้านบน ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของระบบนี้จึงสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ แต่อาจเกิดปัญหาจากการอุดตันของตัวกลางภายในถังและทำให้น้ำไม่ไหลได้ ดังนั้น จึงมักมีการกำจัดสารแขวนลอยออกก่อน เช่น มีตะแกรงดักขยะและบ่อดักไขมันไว้หน้าระบบ



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างระบบบ่อกรองไร้อากาศ

หมายเหตุ : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ 2537

3) บ่อดักไขมัน(Grease Trap) บ่อดักไขมันใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย ห้องอาหารหรือภัตตาคาร เนื่องจาก น้ำเสียดังกล่าวจะมีน้ำมันและไขมันปนอยู่มาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน โดยลักษณะน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัยกรณีที่ไม่ผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 2,700 มิลลิกรัม/ลิตร หากผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 500 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับลักษณะน้ำเสียจากครัวของภัตตาคารจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร ดังนั้น บ่อดักไขมันที่ใช้จะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีโอกาสลอยตัวขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ เมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้นต้องตักออกไปกำจัด เช่น ใส่ถุงพลาสติกทิ้งฝากรถขยะหรือนำไปตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ย บ่อดักไขมันจะสามารถกำจัดไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูปที่สามารถซื้อและติดตั้งได้ง่าย หรือสามารถสร้างเองได้ โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือถังซีเมนต์หินขัด ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแบบสำเร็จรูป และสามารถปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณน้ำที่ใช้



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างถังดักไขมันสำเร็จรูป

หมายเหตุ : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ 2537

2.4.2 บ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) บ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้

3 รูปแบบ คือ บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) และหากมีบ่อหลายบ่อต่อเนื่องกัน บ่อสุดท้ายจะทำหน้าที่เป็นบ่อบ่ม (Maturation Pond) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม บ่อปรับเสถียรสามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชนหรือโรงงานบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น และเป็นระบบที่มีค่าก่อสร้างและค่าดูแลรักษาต่ำ วิธีการเดินระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้ควบคุมระบบไม่ต้องมีความรู้สูง แต่ต้องใช้พื้นที่ก่อสร้างมากจึงเป็นระบบที่เหมาะกับชุมชนที่มีพื้นที่เพียงพอและราคาไม่แพง ซึ่งโดยปกติระบบบ่อปรับเสถียรจะมีการต่อกันแบบอนุกรมอย่างน้อย 3 บ่อ

1) บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแอนแอโรบิคเป็นระบบที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงโดยไม่ต้องการออกซิเจน บ่อนี้จะถูกออกแบบให้มีอัตรารับสารอินทรีย์สูงมาก จนสาหร่ายและการเติมออกซิเจนที่ผิวหน้าไม่สามารถผลิตและป้อนออกซิเจนได้ทัน ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อ จึงเหมาะกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และปริมาณของแข็งสูง เนื่องจากของแข็งจะตกลงสู่ก้นบ่อและถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิค น้ำเสียส่วนที่ผ่านการบำบัดจากบ่อนี้จะระบายต่อไปยังบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) เพื่อบำบัดต่อไป

การทำงานของบ่อแบบนี้ จะขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างแบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดและแบคทีเรียที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทน ดังนั้นอุณหภูมิของบ่อควรมากกว่า 15 องศาเซลเซียส และค่าพีเอช (pH) มากกว่า 6

2) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟเป็นบ่อที่นิยมใช้กันมากที่สุด ภายในบ่อมีลักษณะการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนของบ่อเป็นแบบแอโรบิค ได้รับออกซิเจนจากการถ่ายเทอากาศที่บริเวณผิวน้ำและจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และส่วนล่างของบ่ออยู่ในสภาพแอนแอโรบิค

กระบวนการบำบัดที่เกิดขึ้นในบ่อแฟคคัลเททีฟ เรียกว่า การทำความสะอาดตัวเอง (Self-Purification) สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ประเภทที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เพื่อเป็นอาหารและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่และเป็นพลังงาน โดยใช้ออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายที่อยู่ในบ่อส่วนบน สำหรับบ่อส่วนล่างจนถึงก้นบ่อซึ่งแสงแดดส่องไม่ถึง จะมีปริมาณออกซิเจนต่ำ จนเกิดสภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic Condition) และมีจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซเช่นเดียวกับบ่อแอนแอโรบิค ก๊าซที่ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบนของบ่อทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็น

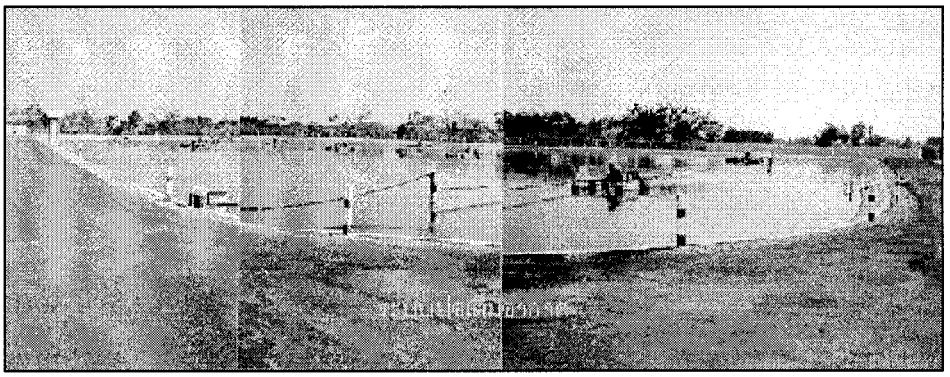
3) บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) บ่อแอโรบิคเป็นบ่อที่มีแบคทีเรียและสาหร่ายแขวนลอยอยู่ เป็นบ่อที่มีความลึกไม่มากนักเพื่อให้ออกซิเจนกระจายทั่วทั้งบ่อและมีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดความลึก โดยอาศัยออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และการเติมอากาศที่ผิวหน้า และยังสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ส่วนหนึ่งโดยอาศัยแสงแดดอีกด้วย

4) บ่อบ่ม (Maturation Pond) บ่อบ่มมีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดทั้งบ่อ จึงมีความลึกไม่มากและแสงแดดส่องถึงก้นบ่อใช้รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว เพื่อฟอกน้ำทิ้งให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น และอาศัยแสงแดดทำลายเชื้อโรคหรือจุลินทรีที่ปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 2.4 บ่อปรับเสถียร

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf & Eddy 1991

2.4.3 บ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon หรือ AL) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอ สำหรับจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ได้ร้อยละ 80-95 โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) โดยมีเครื่องเติมอากาศซึ่งนอกจากจะทำหน้าเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วยังทำให้เกิดการกวนผสมของน้ำในบ่อด้วย ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึงภายในบ่อ



ภาพที่ 2.5 บ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon หรือ AL)

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf & Eddy 1991

1) หลักการทำงานของระบบ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งน้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่มีความสกปรกค่อนข้างมาก และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม โดยปกติจะออกแบบให้บ่อมีความลึกประมาณ 2-6 เมตร ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Detention Time) ภายในบ่อเติมอากาศประมาณ 3-10 วัน และเครื่องเติมอากาศจะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพสามารถทำให้เกิดการผสมกันของตะกอนจุลินทรี ออกซิเจนละลายในน้ำ และน้ำเสีย นอกจากนี้จะต้องมีบ่อบ่ม (Polishing Pond หรือ Maturation Pond) รับน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศเพื่อตกตะกอนและปรับสภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะต้องควบคุมอัตราการไหลของน้ำภายในบ่อบ่มและระยะเวลาเก็บกักให้เหมาะสมไม่นานเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณของสาหร่าย (Algae) ในบ่อบ่มมากเกินไป

2) ส่วนประกอบของระบบ ระบบบ่อเติมอากาศส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

(1) บ่อเติมอากาศ (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับการออกแบบ)

(2) บ่อบ่มเพื่อปรับสภาพน้ำทิ้ง (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับการออกแบบ) และ

(3) บ่อเติมคลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค จำนวน 1 บ่อ

อุปกรณ์ที่สำคัญของระบบบ่อเติมอากาศ ได้แก่ เครื่องเติมอากาศ ซึ่งมี

วัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ออกซิเจนแก่น้ำเสีย เครื่องเติมอากาศแบ่งออกได้ 4 แบบใหญ่ ๆ คือ เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า (Surface Aerator) เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ (Turbine Aerator) เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator) และเครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีด (Jet Aerator)

ก. เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า (Surface Aerator) จะทำหน้าที่ตีน้ำที่ระดับผิวบนให้กระจายเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขึ้นมาเพื่อสัมผัสกับอากาศเพื่อรับออกซิเจน ในขณะเดียวกันก็จะเป็นการกวนน้ำให้ผสมกันเพื่อกระจายออกซิเจน และมลสารในน้ำเสียให้ทั่วบ่อ

ข. เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ใต้น้ำ (Submerged Turbine Aerator) มีลักษณะการทำงานผสมกันระหว่างระบบเป่าอากาศ และระบบเครื่องกลเติมอากาศ กล่าวคือ อากาศหรือออกซิเจนจะเป่ามาตามท่อมาที่ใต้ใบพัดตีน้ำ จากนั้นอากาศจะถูกใบพัดเทอร์ไบน์ (Turbine) ตีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายไปทั่วถังเติมอากาศ เครื่องเติมอากาศชนิดนี้มีความสามารถในการให้ออกซิเจนสูง แต่มีราคาแพงและต้องการการบำรุงรักษามากกว่าแบบอื่น

ค. เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator) มีลักษณะผสมกันระหว่างเครื่องสูบน้ำ (Pump) เครื่องดูดอากาศ (Air Blower) และเครื่องตีอากาศให้ผสมกับน้ำ (Disperser) อยู่ในเครื่องเดียวกัน แต่มีข้อจำกัดด้านการกวนน้ำ (Mixing)

ง. เครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีดน้ำ (Jet Aerator) มี 2 แบบ คือ แบบแรกใช้หลักการทำงานของ Venturi Ejector และแบบที่สองจะเป็นการสูบฉีดน้ำลงบนผิวน้ำ

2.5 บึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)

บึงประดิษฐ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว แต่ต้องการลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสก่อนระบายออกสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ก็ยังสามารถใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นที่ 2 (Secondary Treatment) สำหรับบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งข้อดีของระบบนี้ คือ ไม่ซับซ้อนและไม่ต้องใช้เทคโนโลยีในการบำบัดสูง

บึงประดิษฐ์ มี 2 ประเภท ได้แก่

1. Free Water Surface Wetland (FWS) ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับบึงธรรมชาติ

ภาพที่ 2.6 Free Water Surface Wetland (FWS)

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf & Eddy 1991

2. ซึ่งจะมีชั้นดินปนทรายสำหรับปลูกพืชน้ำและชั้นหินรองก้นบ่อเพื่อเป็นตัวกรองน้ำเสีย

ภาพที่ 2.7 Vegetated Submerged Bed System (VSB)

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ “ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย”, สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf & Eddy 1991

หลักการทำงานของระบบ เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในบึงประดิษฐ์ส่วนต้น สารอินทรีย์ส่วนหนึ่งจะตกตะกอนจมตัวลงสู่ก้นบึง และถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำจะถูกกำจัดโดยจุลินทรีย์ที่เกาะติดอยู่กับพืชน้ำหรือชั้นหินและจุลินทรีย์แขวนลอยอยู่ในน้ำ ระบบนี้จะได้รับออกซิเจนจากการแทรกซึมของอากาศผ่านผิวน้ำหรือชั้นหินลงมา ออกซิเจนบางส่วนจะได้จากการสังเคราะห์แสงแต่มีปริมาณไม่มากนัก สำหรับสารแขวนลอยจะถูกกรองและจมตัวอยู่ในช่วงต้น ๆ ของระบบ การลดปริมาณไนโตรเจนจะเป็นไปตามกระบวนการไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) และดิไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) ส่วนการลดปริมาณฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะเกิดที่ชั้นดินส่วนพื้นบ่อ และพืชน้ำจะช่วยดูดซับฟอสฟอรัสผ่านทางรากและนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ยังสามารถกำจัดโลหะหนัก (Heavy Metal) ได้บางส่วนอีกด้วย

ส่วนประกอบของระบบ

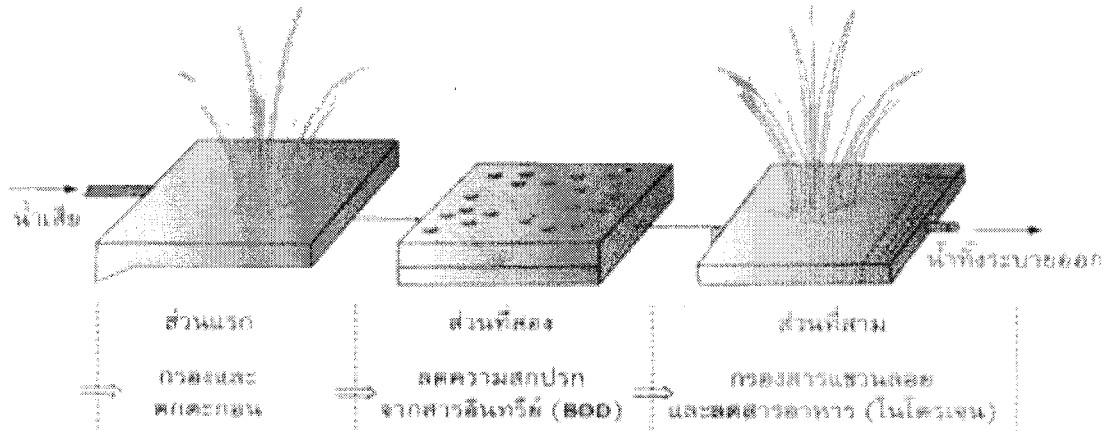
1. ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS)

เป็นแบบที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งหลังจากผ่านการบำบัดจากบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว ลักษณะของระบบแบบนี้จะเป็นบ่อดินที่มีการบดอัดดินให้แน่นหรือปูพื้นด้วยแผ่น HDPE ให้ได้ระดับเพื่อให้น้ำเสียไหลตามแนวนอนขนานกับพื้นดิน บ่อดินจะมีความลึกแตกต่างกันเพื่อให้เกิดกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติอย่างสมบูรณ์โครงสร้างของระบบแบ่งเป็น 3 ส่วน (อาจเป็นบ่อเดียวกันหรือหลายบ่อขึ้นกับการออกแบบ) คือ

ส่วนแรก เป็นส่วนที่มีการปลูกพืชที่มีลักษณะสูงโผล่พ้นน้ำและรากเกาะดินปลูกไว้ เช่น กก แฝก ธูปฤาษี เพื่อช่วยในการกรองและตกตะกอนของสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ที่ตกตะกอนได้ ทำให้กำจัดสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ได้บางส่วน เป็นการลดสารแขวนลอยและค่าบีโอดีได้ส่วนหนึ่ง

ส่วนที่สอง เป็นส่วนที่มีพืชชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำ เช่น จอก แหน บัว รวมทั้งพืชขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น สาหร่าย จอก แหน เป็นต้น พื้นที่ส่วนที่สองนี้จะไม่มีการปลูกพืชที่มีลัษณะสูงโผล่พ้นน้ำเหมือนในส่วนแรกและส่วนที่สาม น้ำในส่วนนี้จึงมีการสัมผัสอากาศและแสงแดดทำให้มีการเจริญเติบโตของสาหร่ายซึ่งเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ทำให้จุลินทรีย์ชนิดที่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้เป็นการลดค่าบีโอดีในน้ำเสีย และยังเกิดสภาพไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) ด้วย

ส่วนที่สาม มีการปลูกพืชในลักษณะเดียวกับส่วนแรก เพื่อช่วยกรองสารแขวนลอยที่ยังเหลืออยู่ และทำให้เกิดสภาพดิไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) เนื่องจากออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ลดลง ซึ่งสามารถลดสารอาหารจำพวกสารประกอบไนโตรเจนได้

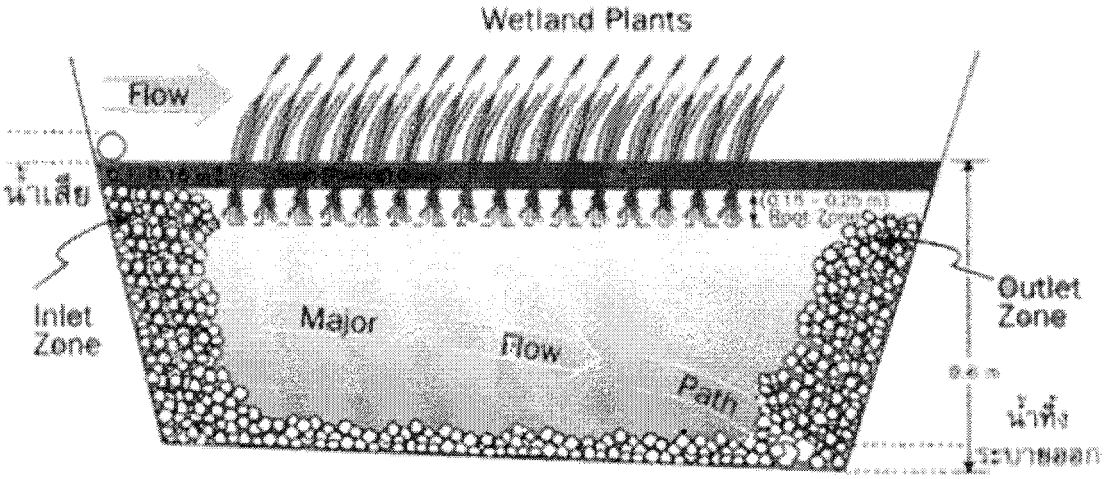


ภาพที่ 2.8 โครงสร้างของระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS)

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf&Eddy 1991

2. ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)

ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้จะมีข้อดีกว่าแบบ Free Water Surface Wetland คือ เป็นระบบที่แยกน้ำเสียไม่ให้ถูกรบกวนจากแมลงหรือสัตว์ และป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคมาปนเปื้อนกับคนได้ ในบางประเทศใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเกรอะ (Septic Tank) และปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบแอกติเวเต็ดจ์สลัดจ์ (Activated Sludge) และระบบอาร์บีซี (RBC) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากอาคารดักน้ำเสีย (CSO) เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างของระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)

หมายเหตุ : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf & Eddy 1991

ส่วนประกอบที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียของระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ คือ

1. พืชที่ปลูกในระบบ จะมีหน้าที่สนับสนุนให้เกิดการถ่ายเทก๊าซออกซิเจนจากอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่น้ำเสีย และยังทำหน้าที่สนับสนุนให้ก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบ เช่น ก๊าซมีเทน (Methane) จากการย่อยสลายแบบแอนแอโรบิค (Anaerobic) สามารถระบายออกจากระบบได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้โดยการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

2. ตัวกลาง (Media) จะมีหน้าที่สำคัญ คือ

1) เป็นที่สำหรับให้รากของพืชที่ปลูกในระบบยึดเกาะ

2) ช่วยให้เกิดการกระจายของน้ำเสียที่เข้าระบบและช่วยรวบรวมน้ำทิ้งก่อนระบายออก

3) เป็นที่สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ และ

4) สำหรับใช้กรองสารแขวนลอยต่าง ๆ

ปัญหาที่มักเกิดขึ้นจากการใช้ระบบบึงประดิษฐ์

ปัญหาทางด้านเทคนิคมีน้อย เนื่องจากเป็นระบบที่อาศัยธรรมชาติเป็นหลัก ส่วนใหญ่ปัญหาที่พบ คือ พืชที่นำมาปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณตามที่ต้องการได้ อาจเนื่องมาจากการเลือกใช้ชนิดของพืชไม่เหมาะสม สภาพของดินไม่เหมาะสม หรือถูกรบกวนจากสัตว์ที่กินพืชเหล่านี้เป็นอาหาร เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากบึงประดิษฐ์

1. ประโยชน์ทางตรง คือ สามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ ของแข็งแขวนลอย และสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้คุณภาพแหล่งรองรับน้ำทิ้งดีขึ้น

2. ประโยชน์ทางอ้อม คือ ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์และนกชนิดต่าง ๆ และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและศึกษาทางธรรมชาติ

2.6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge)

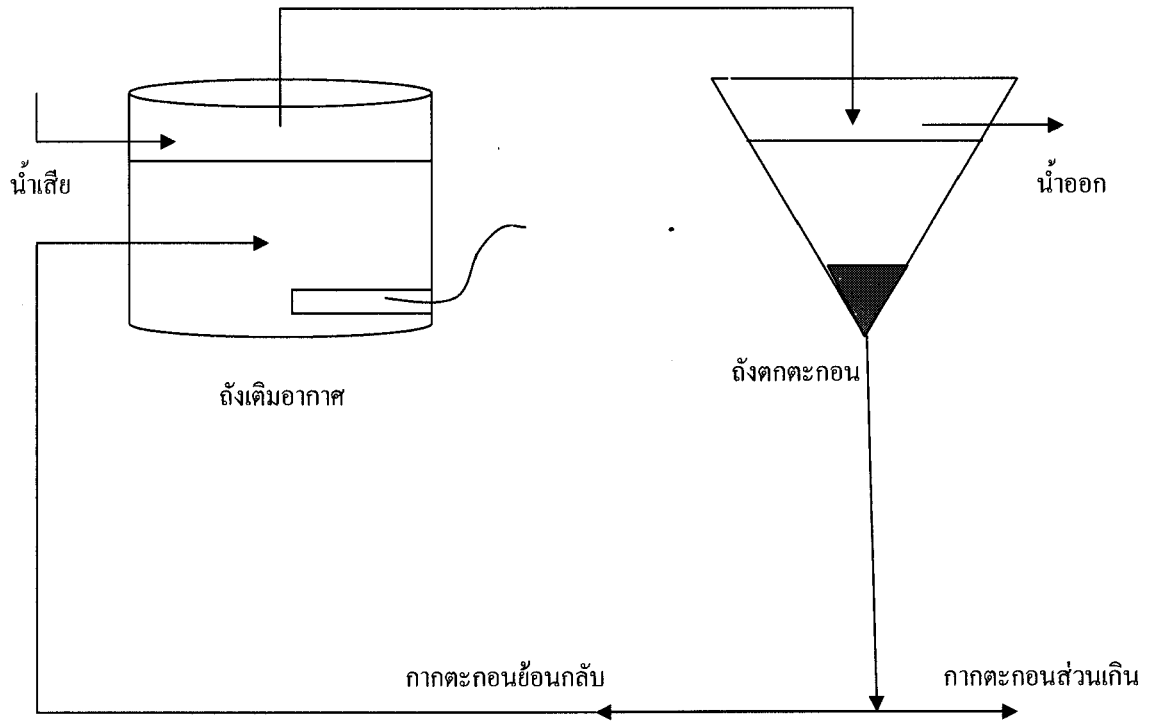
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยา โดยใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเดินระบบประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ให้เหมาะสมแก่การทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด

ในปัจจุบัน ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มีการพัฒนาใช้งานหลายรูปแบบ เช่น ระบบแบบกวนสมบูรณ์ (Completly Mix) กระบวนการปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Process) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) หรือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor) เป็นต้น

2.6.1 หลักการทำงานของระบบ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ถังเติมอากาศ (Aeration Tank) และถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) โดยน้ำเสียจะถูกส่งเข้าถังเติมอากาศ ซึ่งมีสลัดจ์อยู่เป็นจำนวนมากตามที่ออกแบบไว้ สภาวะภายในถังเติมอากาศจะมีสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แบบแอโรบิค จุลินทรีย์เหล่านี้จะทำการย่อยสลาย

สารอินทรีย์ในน้ำเสียให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำในที่สุด น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลต่อไปยังถังตกตะกอนเพื่อแยกสลัดจ์ออกจากน้ำใส สลัดจ์ที่แยกตัวอยู่ที่ก้นถังตกตะกอนส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับเข้าไปในถังเติมอากาศใหม่เพื่อรักษาความเข้มข้นของสลัดจ์ในถังเติมอากาศให้ได้ตามที่กำหนด และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นสลัดจ์ส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ต้องนำไปกำจัดต่อไป สำหรับน้ำใสส่วนบนจะเป็นน้ำทิ้งที่สามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้



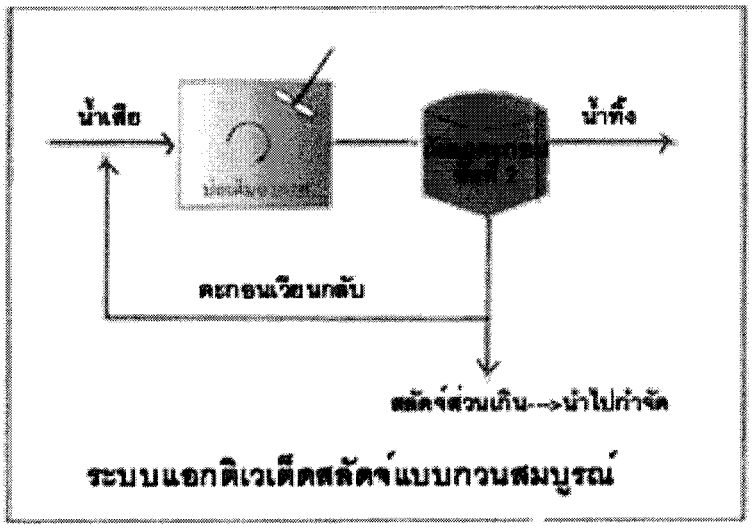
ภาพที่ 2.10 โครงสร้างระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

หมายเหตุ : "อนามัยสิ่งแวดล้อม", พัฒนา มูลพฤกษ์ 2541

2.6.2 ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์รูปแบบต่าง ๆ

1) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mixed Activated Sludge: CMAS) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะต้องมีถังเติมอากาศที่สามารถกวนให้น้ำและสลัดจ์ที่อยู่ในถังผสมเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งถัง ระบบแบบนี้สามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Shock Load) ได้ดี เนื่องจากน้ำเสีย

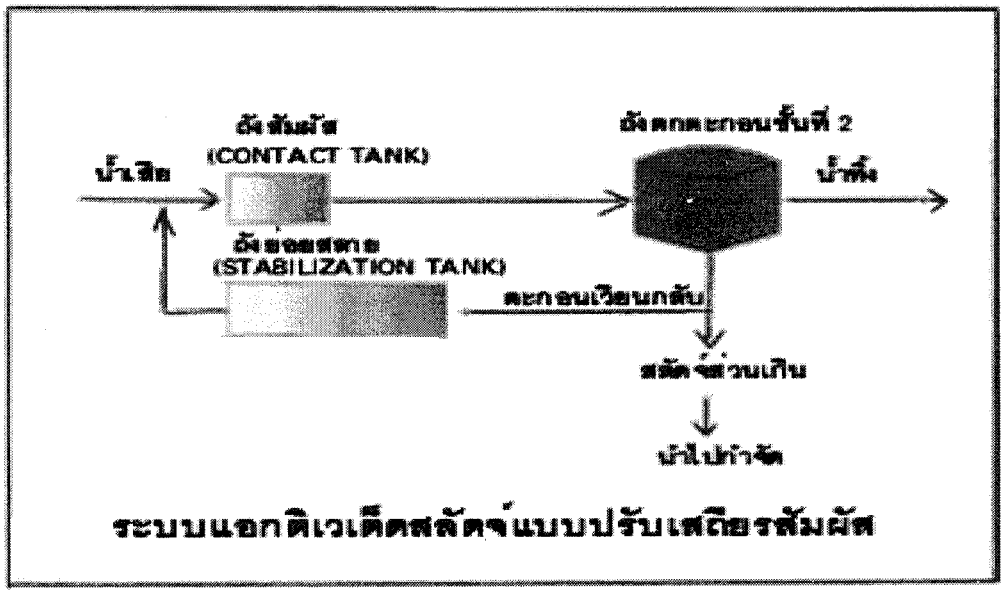
สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในถังเติมอากาศก็มีค่าสม่ำเสมอทำให้จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่มีลักษณะเดียวกันตลอดทั้งถัง (Uniform Population)



ภาพที่ 2.11 โครงสร้างระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์

หมายเหตุ : "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540

2) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Activated Sludge; CSAS) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะแบ่งถังเติมอากาศออกเป็น 2 ถังอิสระจากกัน ได้แก่ ถังสัมผัส (Contact Tank) และถังย่อยสลาย (Stabilization Tank) โดยตะกอนที่สูบมาจากก้นถังตกตะกอนขั้นสองจะถูกส่งมาเติมอากาศใหม่ในถังย่อยสลาย จากนั้นตะกอนจะถูกส่งมาสัมผัสกับน้ำเสียในถังสัมผัส (Contact Tank) เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ในถังสัมผัสนี้ความเข้มข้นของสลัดจ์จะลดลงตามปริมาณน้ำเสียที่ผสมเข้ามาใหม่ น้ำเสียที่ถูกบำบัดแล้วจะไหลไปยังถังตกตะกอนขั้นที่สองเพื่อแยกตะกอนกับส่วนน้ำใส โดยน้ำใสส่วนบนจะถูกระบายออกจากระบบ และตะกอนที่ก้นถังส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับไปเข้าถังย่อยสลาย และอีกส่วนหนึ่งจะนำไปทิ้ง ทำให้บ่อเติมอากาศมีขนาดเล็กกว่าบ่อเติมอากาศของระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ทั่วไป



ภาพที่ 2.12 โครงสร้างระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส

หมายเหตุ : "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แห่งประเทศไทย 2540

3) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch; OD) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ รูปแบบของถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลม ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของถังเติมอากาศ และรูปแบบการกวนที่ใช้เครื่องกลเติมอากาศตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) รูปแบบของถังเติมอากาศลักษณะนี้จะทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่าแอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนละลายในน้ำทำให้ไนเตรทไนโตรเจน (NO_3^{2-}) ถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน (N_2) โดยแบคทีเรียจำพวกไนตริฟายอิงแบคทีเรีย (Nitrosomonas Spp. และ Nitrobactor Spp.) ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้

หลักการทำงานของระบบ

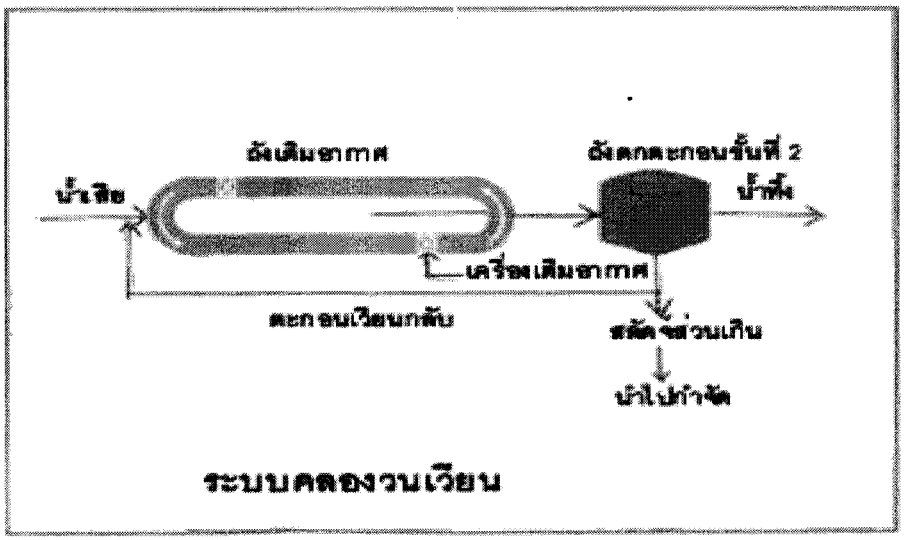
การทำงานของระบบคลองวนเวียนจะเหมือนกับระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไป คือ อาศัยจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด โดยจุลินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา และโปรโตซัว เป็นต้น ซึ่งสภาวะที่ใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะเป็นสภาวะแอโรบิค โดยจุลินทรีย์จะใช้สารอินทรีย์ที่

อยู่ในน้ำเสียเป็นแหล่งอาหารและพลังงาน เพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ในระบบ จากนั้นจึงแยกจุลินทรีย์ออกจากน้ำเสียที่ผ่านบำบัดแล้ว โดยวิธีการตกตะกอนในถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) เพื่อให้ได้น้ำใส (Supernatant) อยู่ส่วนบนของถังตกตะกอน ซึ่งมีคุณภาพน้ำดีขึ้น และสามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบคลองวนเวียนจะมีลักษณะแตกต่างจากระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น คือ ถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือวงรี ทำให้ระบบคลองวนเวียนจึงใช้พื้นที่มากกว่าระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น โดยรูปแบบของถังเติมอากาศแบบวงกลมหรือวงรี ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของถังเติมอากาศ และการกวนจะใช้เครื่องกลเติมอากาศ ซึ่งตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) จากลักษณะการไหลแบบตามแนวยาวทำให้สภาวะในถังเติมอากาศแตกต่างไปจากระบบแอคติเวเต็ดจ์สลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mixed Activated Sludge) โดยค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำ ในถังเติมอากาศจะลดลงเรื่อย ๆ ตามความยาวของถัง จนกระทั่งมีค่าเป็นศูนย์ เรียกว่าเขตแอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งจะมีระยะเวลาไม่ช่วงนี้ไม่เกิน 10 นาที การที่ถังเติมอากาศมีสภาวะเช่นนี้ทำให้เกิดไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) ขึ้นในถังเดียวกัน ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้ดีขึ้นด้วย

ระบบคลองวนเวียนส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้ 1. รางดักกรวดทราย (Grit Chamber) 2. บ่อปรับสภาพการไหล (Equalizing Tank) 3. บ่อเติมอากาศแบบคลองวนเวียน 4. ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) 5. บ่อสูบตะกอนหมุนเวียน และ 6. บ่อเติมคลอรีน



ภาพที่ 2.13 โครงสร้างระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch; OD)

หมายเหตุ : "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แห่งประเทศไทย 2540

4) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor)

ลักษณะสำคัญของระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ เป็นระบบแอกทิเวเต็ดจ์สลัดจ์ประเภทเติมเข้า-ถ่ายออก (Fill-and-Draw Activated Sludge) โดยมีขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียแตกต่างจากระบบตะกอนเร่งแบบอื่น ๆ คือ การเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับภายในถังปฏิกิริยาเดียวกัน โดยการเดินระบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ 1 รอบการทำงาน (Cycle) จะมี 5 ช่วงตามลำดับ ดังนี้

ก. ช่วงเติมน้ำเสีย (Fill) นำน้ำเสียเข้าระบบ

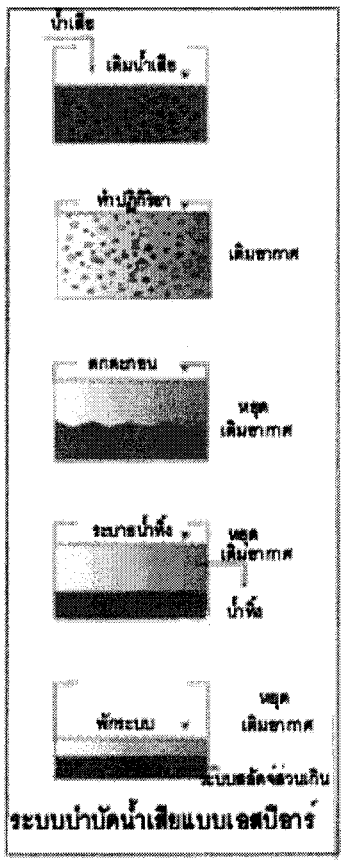
ข. ช่วงทำปฏิกิริยา (React) เป็นการลดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (BOD)

ค. ช่วงตกตะกอน (Settle) ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกลงก้นถังปฏิกิริยา

ง. ช่วงระบายน้ำทิ้ง (Draw) ระบายน้ำที่ผ่านการบำบัด

จ. ช่วงพักระบบ (Idle) เพื่อซ่อมแซมหรือรอรับน้ำเสียใหม่

โดยการเดินระบบสามารถเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในแต่ละช่วงได้ง่ายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการบำบัด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นของระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์



ภาพที่ 2.14 โครงสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor)

หมายเหตุ : "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540

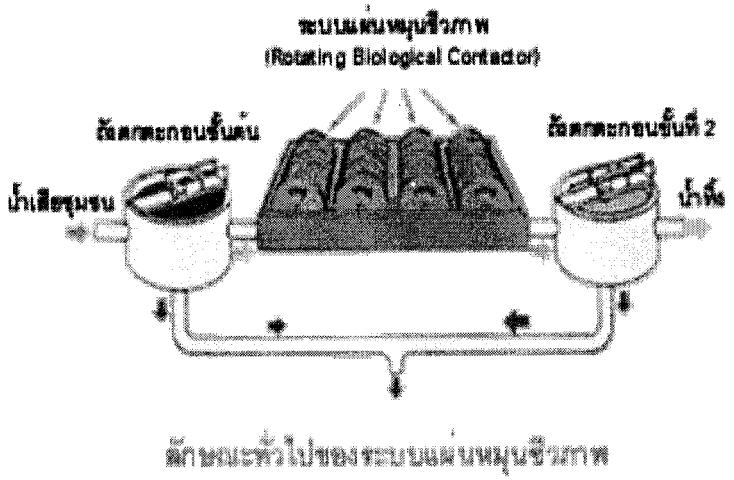
5) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ(Rotating Biological Contactor : RBC)

ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาให้น้ำเสียไหลผ่านตัวกลางลักษณะทรงกระบอกซึ่งวางจุ่มอยู่ในถังบำบัด ตัวกลางทรงกระบอกนี้จะหมุนอย่างช้า ๆ เมื่อหมุนขึ้นพ้นน้ำและ

สัมผัสอากาศ จุลินทรีย์ที่อาศัยติดอยู่กับตัวกลางจะใช้ออกซิเจนจากอากาศย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่สัมผัสติดตัวกลางขึ้นมา และเมื่อหมุนจมลงก็จะนำน้ำเสียขึ้นมาบำบัดใหม่สลับกันเช่นนี้ตลอดเวลา

หลักการทำงานของระบบ

กลไกการทำงานของระบบในการบำบัดน้ำเสียอาศัยจุลินทรีย์แบบใช้อากาศจำนวนมากที่ยึดเกาะติดบนแผ่นจานหมุนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยการหมุนแผ่นจานผ่านน้ำเสีย ซึ่งเมื่อแผ่นจานหมุนขึ้นมาสัมผัสกับอากาศก็จะพาเอาฟิล์มน้ำเสียขึ้นสู่อากาศด้วย ทำให้จุลินทรีย์ได้รับออกซิเจนจากอากาศ เพื่อใช้ในการย่อยสลายหรือเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์เหล่านั้นให้เป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเซลล์จุลินทรีย์ ต่อจากนั้นแผ่นจานจะหมุนลงไปสัมผัสกับน้ำเสียในถังปฏิกิริยาอีกครั้ง ทำให้ออกซิเจนส่วนที่เหลือผสมกับน้ำเสีย ซึ่งเป็นการเติมออกซิเจนให้กับน้ำเสียอีกส่วนหนึ่ง สลับกันเช่นนี้ตลอดไปเป็นวัฏจักร แต่เมื่อมีจำนวนจุลินทรีย์ยึดเกาะแผ่นจานหมุนหนามากขึ้นจะทำให้มีตะกอนจุลินทรีย์บางส่วน หลุดลอกจากแผ่นจานเนื่องจากแรงเฉือนของการหมุน ซึ่งจะรักษาความหนาของแผ่นฟิล์มให้ค่อนข้างคงที่โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ตะกอนจุลินทรีย์แขวนลอยที่ไหลออกจากถังปฏิกิริยานี้ จะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกตะกอนจุลินทรีย์และน้ำทิ้ง ทำให้น้ำทิ้งที่ออกจากระบบนี้มีคุณภาพดีขึ้น



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ(Rotating Biological Contactor : RBC)

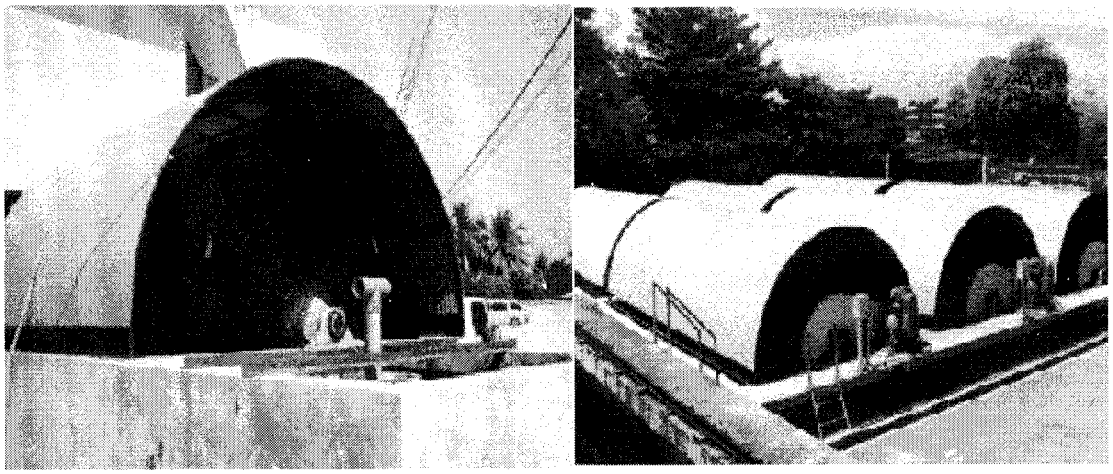
หมายเหตุ : “ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย”, สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพเป็นระบบบำบัดน้ำเสียอีกรูปแบบหนึ่งของระบบบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) ซึ่งองค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย 1) ถังตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank) ทำหน้าที่ในการแยกของแข็งที่มากับน้ำเสีย 2) ถังปฏิกิริยา ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และ 3) ถังตกตะกอนขั้นที่สอง (Secondary Sedimentation Tank) ทำหน้าที่ในการแยกตะกอนจุลินทรีย์และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยในส่วนของถังปฏิกิริยาประกอบด้วย แผ่นจานพลาสติกจำนวนมากที่ทำจาก polyethylene (PE) หรือ High density polyethylene (HDPE) วางเรียงขนานซ้อนกัน โดยติดตั้งฉากกับเพลาแนวนอนตรงจุดศูนย์กลางแผ่น ซึ่งจุลินทรีย์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจะยึดเกาะติดบนแผ่นจานนี้เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ หนาประมาณ 1-4 มิลลิเมตร หรือที่เรียกระบบนี้อีกอย่างว่าเป็นระบบ fixed film ทั้งนี้ชุดแผ่นจานหมุนทั้งหมดวางติดตั้งในถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ระดับของเพลาจะอยู่เหนือผิวน้ำเล็กน้อย ทำให้พื้นที่ผิวของแผ่นจานจมอยู่ในน้ำประมาณร้อยละ 35 - 40 ของพื้นที่แผ่นทั้งหมด และในการหมุนของแผ่นจานหมุนชีวภาพอาศัยชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนเพลาและเฟืองทดรอบ เพื่อหมุนแผ่นจานในอัตราประมาณ 1 - 3 รอบต่อนาที

ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

1. บ่อปรับสภาพการไหล (Equalizing Tank)
2. ถังตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)
3. ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ
4. ถังตกตะกอนขั้นที่ 2 (Secondary Sedimentation Tank) และ
5. บ่อเติมคลอรีน



ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างภาพระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor : RBC)

หมายเหตุ : "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
แห่งประเทศไทย 2540

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพร้อม

ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำจำกัดความของความพร้อมไว้ พอสรุปได้ ดังนี้

สุวรรณี รอดบำเรอ (2534:45) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง สภาพที่เตรียมพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลมาจากการเตรียมการไว้อย่างพร้อมมูลสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ

กฤษดา ทองสังวรณ์ (2540:17) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง คุณสมบัติหรือสภาวะของบุคคลที่พร้อมจะทำงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งขึ้นอยู่กับการเตรียมตัวสำหรับการทำกิจกรรมนั้นอย่างพร้อมทั้งความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ ความสนใจ หรือแรงจูงใจ ประสบการณ์ และการได้รับการฝึกอบรม

สกินเนอร์ (Skinner, 1965 : 305) กล่าวว่า ความพร้อมเป็นรากฐาน และแนวโน้มของบุคคลที่จะทำงานให้ประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว ย่อมขึ้นอยู่กับความพร้อมและความไม่พร้อม บุคคลที่มีความพร้อมอย่างดีจะทำงานด้วยความราบรื่น และประสบความสำเร็จอย่างน่าพอใจ ส่วนบุคคลที่ไม่พร้อมย่อมเปรียบเทียบเสมือนถูกบังคับให้ทำงาน การทำงานจึงไม่ประสบผลสำเร็จ

แมคเคชนี (Mckechnie , Noak , 1966 : 305) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง ลักษณะที่ผู้กระทำมีความคล่องตัว กระตือรือร้น ตั้งใจ กระทำพฤติกรรมต่างเพื่อให้กิจกรรมที่กระทำนั้นบรรลุผลสำเร็จ

แทตเชอร์(Thatcher , 1970: 695) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง สภาพหรือคุณภาพการเตรียมพร้อมอันเนื่องมาจากการเตรียมการ ความถนัด ความพอใจ หรือความกระตือรือร้น

กู๊ด (Good , 1973 : 472) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง ความสามารถตกลงใจ ความปรารถนา และความสามารถที่จะเข้าร่วมกิจกรรม ความพร้อมเกิดจากลักษณะทางวุฒิภาวะ ประสบการณ์ และอารมณ์ ความพร้อมจึงเป็นการพัฒนาคนให้มีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ

คอนบาช (Conbach , 1974) ได้ให้ความหมายของความพร้อมไว้ว่า หมายถึง สภาพของผู้เรียนที่แสดงออกได้ทั้งในการใช้ภาษา การสังเกตพื้นฐาน ประสบการณ์เดิม และอื่นๆ ความพร้อมขึ้นอยู่กับระดับวุฒิภาวะทางกาย ใจ และสติปัญญา

โนว์เลส (Knowles , 1976) ได้กล่าวไว้เป็นใจความพอสรุปได้ว่า ความพร้อมที่จะส่งเสริมให้การศึกษาของผู้ใหญ่ประสบผลสำเร็จ มีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ ความพร้อมด้านเวลา และความพร้อมด้านเศรษฐกิจ เช่น ผู้ใหญ่ที่มีความพร้อมที่จะสนใจศึกษาเรื่องเหล่านั้นได้หรือไม่ เวลาจะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาหรือไม่ หากผู้ใหญ่มีความพร้อมในลักษณะที่กล่าวมาแล้ว จะช่วยให้ผู้ใหญ่ศึกษาด้วยความสะดวกมีความสนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียน

จากความหมายของความพร้อมที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าความพร้อม หมายถึง สภาวะหรือลักษณะของบุคคลที่กระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยมีสภาพการเตรียมการ ความถนัด ความพอใจ หรือความกระตือรือร้น เพื่อตอบสนองต่อกิจกรรมนั้น ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ

เมื่อพิจารณาจากความหมายของความพร้อม และแนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมดังกล่าวข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ให้ความหมายของความพร้อม คือสภาวะที่พร้อมที่จะบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และนิคม

อุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดได้อย่างมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาตัวชี้วัดความพร้อมจากความพร้อมในการเตรียมการบริหารจัดการ

องค์ประกอบของความพร้อม

พรรณี ช.เจนจิต (2528 : 34) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบความพร้อมว่าประกอบด้วย 3 ประการ ได้แก่ วุฒิภาวะ การได้รับการอบรม / เตรียมตัว และ ความสนใจหรือแรงจูงใจ

นฤตพงษ์ ไชยวงค์ ได้แบ่งองค์ประกอบความพร้อมไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์และสังคม เช่น ความพึงพอใจต่อสิ่งที่มากระตุ้นหรือสิ่งที่จะเรียนรู้ และด้านจิตวิทยาและสิ่งแวดล้อม เช่น ประสบการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้หรือปฏิบัติ

เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบความพร้อมตามแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัวแปรที่มีผลต่อความพร้อมดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านสถานประกอบการ ได้แก่ ประเภทของอุตสาหกรรม จำนวนผู้ปฏิบัติงาน

2. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ วุฒิการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งงาน

3. ความรู้เรื่องการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ความหมายความสำคัญของน้ำเสีย ระบบบำบัด วิธีการบำบัด การควบคุมดูแลระบบ การบำรุงรักษา การแก้ไขและป้องกันปัญหา การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

4. ปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ความสำเร็จของงาน ความรับผิดชอบ โอกาสก้าวหน้า การได้รับการยกย่อง งานน่าสนใจมีคุณค่า สถานภาพที่ดี

การวัดความพร้อม

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยถึงความพร้อมในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นการวัดความพร้อมจึงพิจารณาจากความหมายของความพร้อมที่ว่า สภาวะที่พร้อมที่จะบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการได้อย่างมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จ เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมที่จะปฏิบัติงานด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งผู้วิจัยวัดความพร้อมจากหน้าที่ของผู้บริหาร โดยใช้แบบสอบถามเป็นตัวประเมิน มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับ 5 ระดับ คือ พร้อมมากที่สุด พร้อมมาก พร้อมปานกลาง พร้อมน้อย และไม่พร้อม (วิเชียร เกตุสิงห์ , 2530: 73) โดยการตัดสินระดับความพร้อมของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสีย พิจารณาออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ตัดสินของ

เบสท์ (Best, 1977:174) คือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อให้ทราบถึงความพร้อมในการบริหารจัดการ จึงขอทบทวนทฤษฎีทางการบริหารเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหาร

นักบริหารและนักวิชาการให้คำจำกัดความของคำว่าการบริหารหรือการจัดการไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

เฮอร์เบิร์ต ไซมอน กล่าวว่า การบริหาร หมายถึง การทำงานของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกันปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ร่วมกัน

พีเตอร์ ดรักเกอร์ (Peter Drucker) ได้ให้ความหมายของการบริหารว่าคือศิลปะในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายร่วมกับผู้อื่น

แฮโรลด์ คูนตซ์ (Harold Koontz) ได้ให้ความหมายว่า การบริหาร หมายถึงการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยอาศัยปัจจัยทั้งหลาย ได้แก่ คน เงิน วัสดุสิ่งของ เป็นอุปกรณ์การจัดการนั้น

เออเนสต์ เดล (Ernest Dale) กล่าวว่า การบริหารคือกระบวนการจัดองค์การและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

สมคิด บางโม ให้ความหมายว่า การบริหารคือศิลปะในการใช้คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ขององค์การและนอกองค์การ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของการบริหารจัดการ

มนุษย์รวมอยู่กันเป็นหมู่เป็นกลุ่ม มีหัวหน้าปกครองบังคับบัญชามีการแบ่งงานกันทำตามลักษณะความรู้ความสามารถ มีความช่วยเหลือเกื้อกูลกันในระหว่างพวกและเผ่าเดียวกัน โดยมีจารีตประเพณี วัฒนธรรมเป็นเครื่องกำกับความประพฤติของกลุ่มชนเหล่านั้น เมื่อกลุ่มสังคมขยายตัวขึ้น มีความซับซ้อนมากขึ้น มนุษย์ก็เริ่มสร้างและวางระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ ขึ้น โดยเรียนรู้จากประสบการณ์และความเชื่อถือ โดยมุ่งหวังที่จะเกิดความสำเร็จเรียบร้อยขึ้นในองค์การและเกิดความสุขในสังคมขึ้น

สุธี สุทธิ์สมบูรณ์และสมาน รังสิโยกฤษฎ์ (2537) ได้สรุปความเจริญเติบโต และความสำคัญของการบริหารไว้ ดังนี้

1. การบริหารได้เจริญเติบโตควบคู่กับการดำรงชีพของมนุษย์ และเป็นสิ่งช่วยให้มนุษย์ดำรงชีพอยู่ร่วมกันได้อย่างผาสุก

2. จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลทำให้องค์การต่าง ๆ ต้องขยายงานด้านบริหารให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3. การบริหารนี้เป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงความเจริญก้าวหน้าของสังคม ความก้าวหน้าทางวิทยาการ

4. การบริหารนี้เป็นมรรควิธีที่สำคัญในอันที่จะนำสังคม และโลกไปสู่ความเจริญก้าวหน้า

5. การบริหารจะช่วยชี้ให้ทราบแนวโน้ม ทั้งในด้านความเจริญและความเสื่อมของสังคมในอนาคต

6. การบริหารมีลักษณะเป็นการทำงานร่วมกันของกลุ่มบุคคลในองค์การ ฉะนั้น ความสำเร็จของการบริหารจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสังคม และวัฒนธรรมทางการเมืองอยู่เป็นจำนวนมาก

7. การบริหารมีลักษณะต้องใช้การวินิจฉัยสั่งการเป็นเครื่องมือ ซึ่งนักบริหารจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ และการวินิจฉัยสั่งการนี้เองที่เป็นเครื่องแสดงให้ทราบถึงความสามารถของนักบริหาร และความเจริญเติบโตของการบริหาร

8. ชีวิตประจำวันของมนุษย์ไม่ว่าในครอบครัวหรือในองค์การย่อมมีส่วนเกี่ยวพันกับการบริหารอยู่เสมอ ดังนั้น การบริหารจึงเป็นเรื่องที่จะดำรงชีพอย่างฉลาด

9. การบริหารกับการเมืองเป็นสิ่งคู่กัน ไม่อาจแยกจากกันโดยเด็ดขาดได้ การศึกษาวิชาบริหารต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมทางการเมืองด้วย

โครงสร้างระบบบริหารจัดการ

การบริหารงานมีส่วนประกอบของโครงสร้างที่สำคัญ 3 ส่วน (ทองหล่อ เดชไทย, 2527: 13) คือ

1. ปัจจัยนำเข้า เป็นส่วนที่เตรียมไว้ล่วงหน้าสำหรับใช้ในการดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วย คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการบริหาร

2. กระบวนการบริหาร เป็นขั้นตอนการจัดการที่ช่วยให้งานดำเนินไปตามวัตถุประสงค์

3. ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากบริหารจัดการ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแปรในการประเมินผลงานโดยการนำไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ทรัพยากรในการบริหาร

การบริหารต่าง ๆ จำเป็นต้องมีทรัพยากรอันเป็นปัจจัยพื้นฐานทางการจัดการ ปัจจัยสำคัญของการจัดการมีอยู่ 4 M ได้แก่

1. คน (Man) เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมขององค์การนั้น ๆ
2. เงิน (Money) ใช้สำหรับเป็นค่าจ้างและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
3. วัสดุสิ่งของ (Material) หมายถึง อุปกรณ์เครื่องใช้ เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งอาคารสถานที่
4. ความรู้ด้านการจัดการ (Management) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการจัดการ

คุณค่าของการบริหาร

1. คุณค่าในด้านการประหยัด หมายถึง จะทำให้การใช้จ่ายเงินทุนเกิดประโยชน์สูงสุด ได้กำไรหรือผลตอบแทนสูงสุด ประหยัดทั้งคน เงิน วัสดุ สิ่งของ และเวลา
2. คุณค่าในด้านประสิทธิผล การทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือที่คาดหวังไว้ เรียกว่าการจัดการงานนั้นมีประสิทธิผล แต่ผลสำเร็จของงานดังกล่าวนี้อาจไม่ประหยัดหรือไม่มีประสิทธิภาพได้หากไม่ใช้หลักวิชาการเข้าช่วยในการจัดการ
3. คุณค่าในด้านประสิทธิภาพ หมายถึง การทำงานได้สำเร็จไปตามเป้าหมายที่วางไว้ และให้ได้รับประโยชน์สูงสุด โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด
4. คุณค่าในด้านความเป็นธรรม การจัดการงานหากปฏิบัติตามความพอใจของผู้จัดการโดยมิได้ยึดหลักเกณฑ์และทฤษฎีต่าง ๆ เป็นหลัก ย่อมจะก่อให้เกิดความไม่เป็นธรรมขึ้นโดยมิได้ตั้งใจ ทำให้ขวัญในการทำงานของคนในหน่วยงานไม่ดี ซึ่งจะส่งผลไปถึงคุณภาพของงานที่ปฏิบัติด้วย
5. คุณค่าในเกียรติยศชื่อเสียง ผู้จัดการที่ดีมีประสิทธิภาพในทุกสาขางานและในทุกระดับย่อมจะเป็นผู้ได้รับการยกย่องสรรเสริญ

ผู้บริหารและหน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้บริหารระดับสูง (Executive) ได้แก่ กรรมการบริหาร ประธานกรรมการผู้จัดการใหญ่ ผู้จัดการอาวุโส มีหน้าที่บริหารงานโดยตลอดทั้งองค์การ ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปในการกำหนดนโยบายและวางแผนระยะยาว ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีความสำคัญ อาจกล่าวได้ว่าผู้บริหารระดับนี้ต้องเก่งคิด

ผู้บริหารระดับกลาง (Manager) ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ หรือหัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ มีหน้าที่รับนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงไปปฏิบัติรับผิดชอบในฝ่ายของตน วางแผนและจัดระเบียบวิธีปฏิบัติงานเฉพาะอย่าง เพื่อให้งานในความรับผิดชอบประสบความสำเร็จตามนโยบาย

ของผู้บริหารระดับสูง ต้องสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ต้องเข้าใจธรรมชาติของคน อาจกล่าวได้ว่าผู้บริหารระดับนี้ต้องเก่งคน

ผู้บริหารระดับต้นหรือระดับปฏิบัติการ (Supervisor) ได้แก่ หัวหน้างาน (foreman) หรือหัวหน้าแผนก (Supervisor) มีหน้าที่ควบคุมดูแลรับผิดชอบโดยตรงต่อรายละเอียดและการมอบหมายงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้แก่คนงาน ควบคุมดูแลคนงานให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบและวิธีการที่กำหนด อาจกล่าวได้ว่าผู้บริหารระดับนี้ต้องเก่งงาน

ลักษณะของผู้บริหารหรือผู้จัดการ

คีท เดวิส (Keith Davis) ได้ระบุคุณลักษณะที่สำคัญของผู้บริหารไว้ 4 ประการดังนี้

1. มีความเฉลียวฉลาด
2. มีความสามารถทางด้านสังคม
3. มีแรงจูงใจภายในที่ต้องการความสำเร็จ
4. มีทัศนคติด้านมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

เชสเตอร์ บาร์นาร์ด ได้กล่าวถึงคุณลักษณะพิเศษของผู้บริหารไว้ว่าผู้บริหารที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีร่างกายแข็งแรง สุขภาพจิตดี
2. มีความรู้ความชำนาญพิเศษ
3. มีความสามารถรับรู้เรื่องราวต่างๆ เป็นอย่างดี
4. มีความจำดี
5. มีการจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสามารถในการตัดสินใจดี รวดเร็ว ถูกต้อง
7. มีความอดทน กล้าหาญ อดทนต่อการทำงานและการถูกตำหนิ กล้าเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ

ผู้ทรงคุณวุฒิทางการบริหารหลายท่านได้จำแนกหน้าที่ของผู้บริหารต่าง ๆ กัน ซึ่งพรรณี ประเสริฐวงษ์และวีรนารถ มานะกิจ (2538 : 5-6) ได้รวบรวมไว้ดังนี้

ลูเทอร์ กูลิกและลินดอลล์ เออร์วิก กล่าวว่ากระบวนการบริหารประกอบด้วย

P = Planning หมายถึง การจัดการโครงการและแผนปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้าว่าจะต้องทำอะไรบ้างและทำอย่างไร เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

O = Organizing หมายถึง การจัดการหน่วยงาน กำหนดโครงสร้างของหน่วยงาน การแบ่งส่วนงาน การจัดกรสายงานตำแหน่งต่าง ๆ กำหนดอำนาจหน้าที่ให้ชัดเจน

S = Staffing หมายถึง การจัดตัวบุคคล เป็นการบริหารงานด้านบุคลากร อันได้แก่ การจัดอัตรากำลัง การสรรหา การพัฒนาบุคคลากร การสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดี การประเมินผลการทำงาน และการให้พ้นจากงาน

D = Directing หมายถึง การอำนวยการ นับตั้งแต่การตัดสินใจ การวินิจฉัยสั่งการ การควบคุมบังคับบัญชา และควบคุมการปฏิบัติงาน

Co = Coordinating หมายถึง การประสานงาน ประสานกิจการด้านต่าง ๆ ของหน่วยงานให้เกิดความร่วมมือเพื่อดำเนินไปสู่เป้าหมายเดียวกัน

R = Reporting หมายถึง การรายงานผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานให้แก่ผู้บริหารและสมาชิกของหน่วยงานได้ทราบความเคลื่อนไหวของการดำเนินงานว่าก้าวหน้าไปเพียงใด

B = Budgeting หมายถึง การงบประมาณ การจัดงบประมาณ บัญชีการใช้จ่ายเงิน การควบคุมและตรวจสอบด้านการเงิน

แฮโรลด์ คูนตซ์ กล่าวว่าการบริหาร ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ POSDC ดังนี้

Planning	=	การวางแผน
Oganizing	=	การจัดองค์การ
Staffing	=	การจัดคนเข้าทำงาน
Directing	=	การอำนวยการ
Controlling	=	การควบคุมการทำงาน

เออเนสต์ เดล กล่าวว่าการบริหาร ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ POSDC ดังนี้

Planning	=	การวางแผน
Organizing	=	การจัดองค์การ
Staffing	=	การจัดคนเข้าทำงาน
Directing	=	การอำนวยการ
Controlling	=	การควบคุมการทำงาน
Innovation	=	การสร้างสรรค์สิ่งใหม่
Representation	=	การเป็นตัวแทนขององค์การ

ออองรี ฟาโยล ผู้ซึ่งถูกยกย่องให้เป็นบิดาแห่งการบริหาร (สมคิด บางโม 2541 :71) ได้กล่าวว่ากระบวนการบริหารประกอบ 5 ขั้นตอน (POCCC) ได้แก่

Planning	=	การวางแผน
Organization	=	การจัดหน่วยงาน
Commanding	=	การสั่งการบังคับบัญชา
Coordinating	=	การประสานงาน
Controlling	=	การควบคุม

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะยึดถือแนวคิดของออองรี ฟาโยล (Henri Fayol) ซึ่งได้จัดลำดับขั้นกระบวนการบริหารไว้ ดังจะอธิบายความหมายพอสังเขปดังนี้

1. การวางแผน (Planning) คือ การศึกษาข้อมูลในปัจจุบัน และคาดการณ์ในอนาคต แล้ววางเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติไว้

2. การจัดหน่วยงาน (Organization) คือการจัดโครงสร้างของหน่วยงานหรือองค์การออกเป็นหน่วยงานย่อย ๆ กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงาน การจัดสรรคนเข้าทำงานในตำแหน่งต่าง ๆ

3. การสั่งการบังคับบัญชา (Commanding) คือ การสั่งให้คนทำงานตามที่มอบหมายงานให้ทำ บังคับบัญชาพนักงานให้ทำงานตามภารกิจของหน่วยงาน

4. การประสานงาน (Coordinating) คือ การจัดระเบียบการทำงานไม่ให้ก้าวก่ายกัน ติดต่อประสานงานให้หน่วยงานย่อยต่าง ๆ ขององค์การ และประสานคนให้ทำงานโดยราบรื่นไม่ให้ขัดแย้งกัน

5. การควบคุม (Controlling) คือ การควบคุมให้พนักงานปฏิบัติงานตามหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ตรวจสอบให้ผลการปฏิบัติงานเป็นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ หรือควบคุมให้ทำงานตามระเบียบข้อบังคับที่วางใจ

ดังนั้น ความพร้อมในการบริหารจัดการระบบน้ำเสีย จึงหมายถึง สภาวะที่พร้อมจะบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการได้อย่างมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาตัวชี้วัดระดับความพร้อมจากความคิดเห็นของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียที่เตรียมพร้อมในการปฏิบัติหน้าที่บริหารจัดการตามแนวคิดของออองรี ฟาโยล ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการบริหารที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และมี

ขั้นตอนโดยเริ่มจากการวางแผน การจัดหน่วยงาน การสั่งการบังคับบัญชา การประสานงาน และการควบคุม ว่ามีความพร้อมในระดับสูง ปานกลาง หรือระดับต่ำ

5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านให้ความหมายคำว่า "ความรู้" ไว้ดังนี้

บลูม(Bloom ,1971 : 271) กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะเรื่องหรือเรื่องทั่ว ๆ ไป ระลึกได้ถึงวิธีการ กระบวนการ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเน้นความจำ

พจนานุกรมของเวบสเตอร์ (Webster ' s Dictionary ,1988 : 748) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้เป็นข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์และโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหรือค้นคว้าหรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคลซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์บำบัดน้ำเสีย หรือจากรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องชัดเจน และต้องอาศัยเวลา

โสภา ชูพิกุลชัยและอรทัยชื่นมนุษย์ (2523 : 31) ได้ให้ความหมายว่า ความรู้เป็นการรับรู้และเข้าใจเรื่องต่าง ๆ

จิตรา วสุวานิช (2528 : 157) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ อาจจะโดยการนึกได้ หรือการมองเห็น ได้ยิน ได้จำ ความรู้ขั้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้างวิธีการแก้ปัญหา มาตรฐานเป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ความรู้หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ประสบการณ์เรื่องราวเกี่ยวข้องเฉพาะเรื่องหรือเรื่องทั่วๆ ไปที่มนุษย์ได้รับรู้จากประสบการณ์การสัมผัสทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งเร้า และการรับรู้เหล่านี้ต้องชัดเจน และต้องอาศัยเวลา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ความรู้ หมายถึง การรับรู้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียทั้งระบบ อันประกอบด้วย ความหมาย ความสำคัญของน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย วิธีการบำบัด การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย การบำรุงรักษา การแก้ไขและป้องกันปัญหา ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การวัดความรู้

ชวาล แพรัตกุล (2526 : 201 – 205) กล่าวว่า การวัดความรู้ คือการวัดสมรรถภาพของสมองด้านการระลึกออกของความจำ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะวัดความรู้ตามทฤษฎีบลูม (Bloom) เป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับวิธีการดำเนินงาน และการนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติหน้าที่ของผู้บริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลชุมชน โดยใช้แบบทดสอบความรู้ 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ลักษณะเป็นคำถามปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในเรื่อง ความหมาย ความสำคัญของน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย วิธีการบำบัด การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย การบำรุงรักษา การแก้ไขป้องกันปัญหา และการตรวจสอบคุณภาพน้ำ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามระดับความรู้ของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด สรุปผลความรู้เป็น 3 ระดับ โดยประยุกต์จากการวัดระดับความรู้เสรี ลาชโรจน์ คือระดับความรู้สูง ปานกลาง และความรู้ต่ำ(เสรี ลาชโรจน์ , 2535 : 66)

6. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจ

ในการบริหารองค์กร ผู้บริหารย่อมต้องการให้ผู้ใต้บังคับบัญชาปฏิบัติตามคำสั่งและการทำงานด้วยความขยันขันแข็ง เพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กรซึ่ง กันยา สิตางกานและจรรยา เสียงเสนาะ (2531: 49-50) กล่าวว่าแรงจูงใจ เป็นหน้าที่อันสำคัญยิ่งประการหนึ่งของผู้บริหารที่จะต้องสร้างสรรค์ใหม่ให้มีขึ้นในหน่วยงาน เพื่อเป็นปัจจัยสำคัญในการบริหารงาน ทั้งนี้เพราะการจูงใจมีผลอย่างสำคัญต่อผู้ปฏิบัติงานทุกคน เพราะผลงานที่ได้ออกมาจะมีคุณภาพและปริมาณมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ และความสามารถในการทำงานของผู้นั้น นอกจากนี้การจูงใจยังมีผลที่เกิดขึ้นตามมาจากการที่ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงาน คือเลื่อมใส ศรัทธา รู้สึกมั่นคงในงาน พอใจและรักที่จะทำงาน ทั้งนี้ยังเป็นโอกาสให้ผู้ปฏิบัติสามารถพัฒนาทักษะและเจตคติในการทำงานให้มีระดับสูงขึ้น ใฝ่หาความรู้ ความชำนาญเพิ่มเติม รวมทั้งคิดวิธีปรับปรุงหน่วยงาน และพัฒนาวิชาชีพให้ทันสมัยและก้าวหน้า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกนกวรรณ มุกดาสนิท (2541 :ง) พบว่า แรงจูงใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการปฏิบัติงานสาธารณสุขมูลฐานในเขตเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านปัจจัยด้านแรงจูงใจ คือ ความสำเร็จในงาน ความรับผิดชอบ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ ความนับถือยกย่อง สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า แรงจูงใจเป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน หากได้รับการจูงใจที่เหมาะสมกับความต้องการของบุคคล

ได้มีนักวิชาการและผู้รู้หลายท่านได้ให้ความหมายของการจูงใจไว้ดังนี้

สมพงษ์ เกษมสิน (2519: 302) ให้ความหมายการจูงใจว่า เป็นความพยายามที่ชัดจูงให้ผู้อื่นแสดงออกหรือปฏิบัติตามต่อสิ่งจูงใจ ซึ่งจูงใจอาจมีได้ได้ทั้งในและภายนอก และสิ่งจูงใจเป็นเครื่องช่วยให้การกระทำต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปได้

ทองหล่อ เดชไทย (2540: 188 – 189) กล่าวถึงการจูงใจว่า หมายถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ส่วนที่ทำให้มั่นใจหรือหลักประกันเกี่ยวกับงาน
2. ส่วนที่บุคคลรับมาเพื่อเป็นความรับผิดชอบในการริเริ่มการกระทำ
3. ความต้องการของบุคคลที่จะทำงานให้สำเร็จ
4. บุคคลได้ค่าตอบแทนพอที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จหรือไม่

เฉลิมพล ตันสกุล (2541: 31) กล่าวว่าแรงจูงใจ หมายถึง กระบวนการหรือสภาพการที่ก่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในอินทรีย์นั้น โดยมีแรงผลักดันที่ชักนำและสามารถทราบได้จากการแสดงพฤติกรรม แรงผลักดันที่ก่อให้เกิดพลังงานแล้วนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้ เราเรียกว่าแรงจูงใจ

กล่าวโดยสรุปแรงจูงใจ หมายถึง แรงผลักดันที่ชักนำให้แสดงพฤติกรรม เพื่อเติมความพอใจในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น อันนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2542 :114) ได้กล่าวถึงทฤษฎีแรงจูงใจในการทำงานว่าแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. ทฤษฎีที่อธิบายเนื้อหาของงาน ได้แก่ ความสำคัญของงาน ความท้าทายของงาน ความเจริญก้าวหน้าในงาน ความรับผิดชอบของงาน

2. ทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการในการทำงาน ได้แก่ การเน้นกระบวนการทางจิตวิทยา การตัดสินใจและการเลือกงาน

ทฤษฎีแรงจูงใจ

มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายทฤษฎีว่าด้วยความต้องการของมนุษย์ไว้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโล (Maslow's Hicrachy of Need) (ทองหล่อ เดชไทย, 2540 : 194-199) กล่าวว่า การจูงใจนั้นถูกกำหนดโดยความอยากของบุคคล คืออยากที่จะตอบสนองต่อความต้องการด้านจิตวิทยา ซึ่งมักจะมีลักษณะเป็นระดับขั้น โดยแต่ละขั้นนั้นจะต้องได้รับการตอบสนองเสียก่อน ความพยายามในขั้นต่อไปจึงจะเริ่มขึ้น ซึ่งตามแนวคิดนี้กำหนดว่าความต้องการ(Need) ของบุคคลนั้นมี 5 ขั้น เริ่มจากขั้นพื้นฐานก่อน คือความต้องการเพื่อความอยู่รอด

ด้านร่างกาย(Need of Physiological Survival) จากนั้นเป็นความต้องการมั่นคงและปลอดภัย (Need of Security) ความต้องการยอมรับในสังคม ความต้องการยอมรับนับถือและยกย่อง และความต้องได้รับความสำเร็จสูงสุดในชีวิต อย่างไรก็ตามบุคคลจะแสวงหาสิ่งที่ตอบสนองความต้องการระดับสูงได้ ก็ต่อเมื่อความต้องการระดับต่ำกว่ามีความมั่นคงถาวรดีแล้วเท่านั้น

2. ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของแอลเดอเฟอร์(Alderfer ' s Modified Need Hierachy Theory) แอลเดอเฟอร์ กล่าวว่า มนุษย์มีความต้องการหลัก ๆ อยู่ 3 ประการ ซึ่งได้แก่ ความต้องการมีชีวิตอยู่ ความต้องการทางกายและความต้องการความปลอดภัย ความต้องการมีสัมพันธภาพกับคนอื่น ความต้องการเจริญก้าวหน้า

3. ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของเมอร์เรย์ (Musray's Manifest Need Theory) เมอร์เรย์ กล่าวว่าธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการหลัก ๆ อยู่ 3 ประการ ความต้องการความสำเร็จ ความต้องการมีมิตรสัมพันธ์ ความต้องการอิสระ ความต้องการมีอำนาจ

4. ทฤษฎีความต้องการความสำเร็จของแมคคลีแลนด์ แมคคลีแลนด์ กล่าวว่า มนุษย์มีความต้องการหลัก ๆ อยู่ 3 ประการ ความต้องการประสบความสำเร็จ ความต้องการมีมิตรสัมพันธ์ ความต้องการมีอำนาจ

5. ทฤษฎีความต้องการความสำเร็จของเฮอร์ซเบอร์ก (Herzberg ' s Two Factors Theory) เฮอร์ซเบอร์กมีแนวคิดว่าบุคคลที่มีความพอใจในการทำงานก็จะแสดงออกถึงความรู้สึกที่มีความพอใจในการทำงานมากกว่าบุคคลที่ไม่มีความพอใจในการทำงาน และสิ่งที่สำคัญจะต้องทราบว่ามีเงื่อนไขหรือปัจจัยอะไรที่ทำให้เกิดความพอใจ หรือไม่พอใจในการทำงาน และสิ่งที่สำคัญจะต้องทราบว่ามีเงื่อนไขหรือปัจจัยอะไรที่ทำให้เกิดความพอใจ หรือไม่พอใจในการทำงาน

เฟรดเดอร์ริก เฮอร์ซเบอร์ก (Frederick Herzberg, 1968 อ้างในภูษิตา อินทรประสงค์ , 2539 : 42) ได้ทำการบริหารคนแบบวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานมาร่วมกัน โดยศึกษาถึงทัศนคติของบุคคลที่พอใจในการทำงานและไม่พอใจในการทำงานพบว่า

1. บุคคลที่พอใจในการทำงานประกอบด้วย

1.1 การที่สามารถทำงานได้บรรลุผลสำเร็จ (Achievement) หมายถึง การที่บุคคลสามารถทำงานได้เสร็จสิ้น และประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน รวมทั้งมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

1.2 การมีความรับผิดชอบงานที่เพิ่มมากขึ้น (Responsibility) หมายถึง การยอมรับตามผลที่ดี หรือไม่ดี ที่เกิดขึ้นจากการได้รับมอบหมายและการมีอำนาจในหน้าที่ที่ปฏิบัติ

1.3 โอกาส / ความเป็นไปได้ในความก้าวหน้าด้านหน้าที่ (Possibility of growth) หมายถึง โอกาสที่บุคคลได้รับการแต่งตั้ง โยกย้าย ภายในหน่วยงานหรือองค์กร หรือการที่บุคคลมีโอกาสพัฒนาทักษะและได้รับสิ่งใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มพูนทักษะที่เอื้อต่อวิชาชีพของเรา

1.4 การได้รับการยกย่องนับถือเมื่อทำงานสำเร็จ (Recognition) หมายถึง การได้รับความเชื่อถือและได้รับการยกย่องชมเชยจากผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน กลุ่มเพื่อน และบุคคลอื่นโดยทั่วไป

1.5 ลักษณะของเนื้องานที่น่าสนใจมีคุณค่า (Work Itself) หมายถึง ความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพของงานที่กระทำว่าเป็นงานที่จำเจน่าเบื่อหน่าย ท้าทายความสามารถ ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือเป็นงานที่ยากหรือง่าย

1.6 สถานภาพที่ดี / ความความมั่นคงในงาน (job security) หมายถึง ความรู้สึกของคนที่มีต่อความมั่นคงในงาน

2. สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน ประกอบด้วย

2.1 นโยบายและการบริหาร (Policy and administration) หมายถึง การจัดการและการบริหารองค์การ การให้อำนาจแก่บุคคลในการให้เขาดำเนินงานให้สำเร็จ

2.2 การนิเทศงาน (supervisor) หมายถึง ความเต็มใจหรือไม่เต็มใจในการให้คำแนะนำหรือมอบหมายความรับผิดชอบต่างๆ จากผู้บังคับบัญชา

2.3 ความสัมพันธ์กับผู้นิเทศ (relationship of supervisor) หมายถึง การพบปะสนทนาความเป็นมิตร การเรียนรู้จากผู้บังคับบัญชา ความซื่อสัตย์ ความเต็มใจรับฟังข้อเสนอแนะจากลูกน้อง ความเชื่อถือไว้วางใจของผู้บังคับบัญชา

2.4 สภาพการทำงาน (working condition) หมายถึง สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่จะอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน เช่น แสง เสียง อากาศ เครื่องมือ อุปกรณ์ ฯลฯ รวมทั้งปริมาณที่รับผิดชอบ

2.5 เงินเดือนและค่าตอบแทน (salary)

2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงาน (relationship with subordinates)

2.7 ชีวิตส่วนบุคคล (personal life)

2.8 ความสัมพันธ์กับผู้ใต้บังคับบัญชา (relationship with subordinates)

2.9 สถานภาพ (status) หมายถึง องค์ประกอบของสถานะอาชีพที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกต่องาน เช่น การมีเลขานุการส่วนตัว การมีรถประจำตำแหน่ง การมีอภิสิทธิ์ต่าง ๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดในการจูงใจของเฮอร์ซเบอร์ก (Herzberg) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอำไพ อินทรประเสริฐ (2532: ก) ที่ศึกษาปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู โดยอาศัยทฤษฎีจูงใจ-ค้ำจุนหรือทฤษฎีสองปัจจัยของเฮอร์ซเบอร์ก (Herzberg) เป็นแนวทางในการศึกษา เนื่องจากสอดคล้องกับเรื่องการทำงาน และมีผู้นำไปใช้ศึกษาในบุคลากรต่าง ๆ พบว่า ปัจจัยจูงใจของบุคลากรในสำนักงานข้าราชการครูอยู่ในระดับมาก และปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเป็นอันดับ 1,2 และ 3 คือความสำเร็จในการทำงาน สัมพันธภาพในหน่วยงาน และชีวิตส่วนตัว ส่วนปัจจัยที่บุคลากรมีความพึงพอใจน้อยเป็นลำดับท้าย ๆ ได้แก่ ด้านเงินเดือน สภาพการทำงาน และความก้าวหน้า ตามลำดับ

จากการทบทวนข้างต้นสรุปได้ว่า ปัจจัยจูงใจเป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งที่จะเป็นแรงผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาอย่างมีทิศทาง เพื่อบรรลุจุดหมายที่ต้องการ ถ้ามีแรงจูงใจที่เหมาะสม จะทำให้ประสิทธิภาพของงานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ ปัจจัยจูงใจ จึงหมายถึงแรงผลักดันที่ชักนำให้ผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในสถานประกอบการ เพื่อเพิ่มความพอใจในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น อันนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบคือ ความสำเร็จของงาน ความรับผิดชอบ โอกาสก้าวหน้า การได้รับการยกย่อง งานน่าสนใจมีคุณค่า และสถานภาพที่ดี

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง พร้อมในการบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และ นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด เป็นงานวิจัยเฉพาะเรื่อง และปรากฏว่ายังไม่สามารถค้นพบว่ามีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยมาก่อน แต่ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่สัมพันธ์ใกล้เคียง หรือเกี่ยวข้องกับการศึกษาในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพร้อม

ในเรื่องความพร้อม บรรจบ จันทร์เจริญ (2542) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง "ความพร้อมในการบริหารจัดการของผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลชุมชน" พบว่า ผู้บริหารระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลชุมชนมีความพร้อมอยู่ในระดับปานกลาง การศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับความพร้อมพบว่า ตัวแปรที่สัมพันธ์กับความพร้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คือ ตำแหน่งงานในปัจจุบัน การได้รับการอบรมศึกษาดูงาน การได้รับการนิเทศงาน ระดับความรู้ในการปฏิบัติหน้าที่ และปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติหน้าที่

วนิดา วีระกุล (2534) ทำการศึกษาเรื่องความพร้อมของผสส./อสม. ในการดำเนินกิจกรรมการประชากรศึกษา ศึกษากรณีในจังหวัดขอนแก่น พบว่า ผสส./อสม. ส่วนใหญ่มีความพร้อมในด้านต่าง ๆ เกินร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับความพร้อมในด้านต่าง ๆ พบว่า ตัวแปรที่สัมพันธ์กับความพร้อมด้านการชักชวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) คือ ความรู้ด้านประชากรศึกษา เจตคติด้านประชากรศึกษา รายได้และการสนับสนุนทางสังคม ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความพร้อมด้านการให้ความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) คือ ความรู้ด้านประชากรศึกษา รายได้และการสนับสนุนทางสังคม ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความพร้อมด้านการเก็บ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) คือความรู้ด้านประชากรศึกษา รายได้และการสนับสนุนทางสังคม ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความพร้อมด้านการเประสานงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) คือ ความรู้ด้านประชากรศึกษา เจตคติด้านประชากรศึกษา และการสนับสนุนทางสังคม

สุวรรณี รอดบำเรอ (2534) ได้ศึกษาความพร้อมและปัจจัยที่มีปัจจัยความสัมพันธ์กับความพร้อมในการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับตำบล ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดราชบุรี พบว่า เจ้าหน้าสาธารณสุขตำบลส่วนใหญ่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์อยู่ในระดับสูง และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านบทบาทหน้าที่ คือ เพศ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อบทบาทหน้าที่ คือความเชื่อถือถึงโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคเอดส์ และความรู้เกี่ยวกับโรคเอดส์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจที่จะปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ คือ ความเชื่อในผลการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันโรคเอดส์ และปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพร้อมของตนเองในภาพรวม คือ การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับโรคเอดส์ และความรู้เกี่ยวกับโรคเอดส์

นฤตพงษ์ ไชยวงศ์ (2540) ศึกษาความพร้อมในการจัดการป่าชุมชนของคณะกรรมการหมู่บ้าน อำเภอปัว จังหวัดน่าน ได้ศึกษาความพร้อมด้านการรับรู้ในการจัดการป่าชุมชน และความพึงพอใจต่อการจัดการป่าชุมชน พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยทางสังคม และปัจจัยทางจิตวิทยาของคณะกรรมการหมู่บ้านมีความสัมพันธ์กับความพร้อมในการจัดการป่าชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมเกียรติ ยุติธรรม (2541) ได้ศึกษาความพร้อมของคณะกรรมการบริหารองค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดราชบุรีต่อการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ ได้ศึกษาความพร้อมในด้านความรู้ และเจตคติเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ และการแก้ปัญหา พบว่า กรรมการมีความพร้อมในระดับปาน

กลางส่วนใหญ่ และส่วนน้อยที่ไม่พร้อมเนื่องจากมีความรู้อยู่ในระดับต่ำ ความพร้อมด้านความรู้และด้านเจตคติมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษา และความพร้อมด้านความรู้มีความสัมพันธ์กับการได้รับข่าวสาร

7.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการ

เกษม ดิษฐาน (2539) ได้ทำการศึกษากระบวนการบริหารของหัวหน้าสถานีอนามัย จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการบริหารของหัวหน้าสถานีอนามัย 10 ด้าน ได้แก่ ด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์ ด้านความเป็นผู้นำ ด้านการวางแผนในการปฏิบัติงาน ด้านการใช้เงิน ด้านสมรรถภาพในการทำงาน ด้านความสำเร็จของงาน ด้านสัมพันธภาพกับผู้ใต้บังคับบัญชา ด้านประชาสัมพันธ์ ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม พบว่า โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 หมายความว่าดีหรือเหมาะสม ต้องการปรับปรุงน้อย ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการบริหาร คือ พื้นฐานความรู้เท่าเดิม วุฒิการศึกษา จำนวนหมู่บ้านที่รับผิดชอบ และการอบรมทางด้านวิชาการมีความสัมพันธ์กับคะแนนพฤติกรรมการบริหาร โดยภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภูษิตา อินทรประสงค์ (2539) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีประสิทธิผลต่อการบริหารงานของผู้บริหารโรงพยาบาลชุมชนพบว่า ในบรรดาตัวแปรอิสระ 10 ตัวแปรคือ ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารโรงพยาบาลกับผู้ใต้บังคับบัญชา ความชัดเจนของโรงพยาบาล ความสามารถในการให้คุณให้โทษ ความสามารถในการบริหารหน่วยงาน ความสามารถในการบริหารสภาพแวดล้อมภายนอกหน่วยงาน ลักษณะภาวะผู้นำ การจูงใจ การมีส่วนร่วม การทำงานเป็นทีม และการสร้างความผูกพันและการยอมรับกับตัวแปรตามคือ ประสิทธิผลการบริหารงานของผู้บริหารโรงพยาบาลชุมชนมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ทุกตัวแปร