

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการน้ำเสียของผู้ประกอบการทำกระดาษสา ตำบลต้นเปา อำเภอต้นกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำ
- 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและความตระหนัก
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียของประเทศไทย
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง ขบวนการดำเนินงานอย่างมีระบบในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อการมีใช้ในอนาคadyที่ยั่งยืน (เกษม จันทร์แก้ว, 2530 : 297)

สิ่งแวดล้อม หมายถึง “สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา” ซึ่งได้แก่สิ่งที่มีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตเกิดขึ้น โดยธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีประโยชน์และเป็นมลพิษต่อสภาพแวดล้อม อาจเป็นรูปธรรม เช่น ต้นไม้ สัตว์ มนุษย์ ดึก บ้านเรือน ถนน ฯลฯ หรือนามธรรม ได้แก่ ศาสนา วัฒนธรรม กฎระเบียบข้อบังคับ และความเชื่อ ในระบบนิเวศหนึ่งๆ ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง คละกันไป ทั้งปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย คือ มีทั้งสิ่งมีชีวิต ไม่มีชีวิต และสิ่งแวดล้อมทางสังคมที่อยู่รวมกันในพื้นที่หนึ่งๆ

สิ่งแวดล้อมทางนิเวศวิทยาเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มโดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ความผาสุกและคุณภาพชีวิตที่ดี ความเป็นอยู่อย่างปกติสุขของมนุษย์ ที่มีความจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อสนองความต้องการด้านปัจจัยสี่รวมทั้งความสะดวกสบาย ถ้าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลายไปก็จะมีผลกระทบต่อคนรุ่นต่อไปใหม่ตามธรรมชาติภายหลัง เพราะสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีศักยภาพ ทางชีวภาพ (Biological

Potential) ในการควบคุมการเกิดใหม่เพิ่มหรือลดแตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตบางชนิดในแหล่งน้ำอาจไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสารเคมีบางชนิดได้ เนื่องจากไม่มีความต้องการสารดังกล่าวในกระบวนการเมตาโบลิซึมของตน ในกรณีเช่นนี้ สิ่งมีชีวิตดังกล่าวจะไม่ได้รับผลกระทบทางนิเวศจากการเติมสารเคมีชนิดนั้นๆ ลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากกระบวนการถูกโซ่ของสิ่งมีชีวิตอื่น จะสร้างผลพลอยได้ที่มีผลกระทบทางอ้อม ต่อการดำรงชีวิตของมัน น้ำมีความสำคัญต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์อย่างยิ่ง ความสามารถในการละลายน้ำเป็นตัวกลางที่นำธาตุอาหารจากดินไปยังส่วนต่างๆ ของพืช และในร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยน้ำประมาณ 50 – 70 เปอร์เซ็นต์ หากน้ำขาดหายไปจากร่างกาย 15 เปอร์เซ็นต์ อาจเป็นอันตรายถึงตายได้ ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เมตาโบลิซึมของคนและสัตว์ เกิดขึ้นในน้ำหรือสิ่งแวดล้อมที่มีน้ำอยู่ด้วย น้ำเป็นตัวนำอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้นน้ำจึงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตเพื่อความอยู่รอดของการดำรงชีวิตต่อสู้กับสิ่งแวดล้อม ที่มีผลกระทบต่อสภาพร่างกาย ความเป็นอยู่ในสังคมอย่างเป็นปกติสุข

การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการพัฒนาสาธารณสุขให้ได้ความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และทางสังคมซึ่งอยู่รอบตัวมนุษย์ เพื่อแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาและจงใจให้มีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความตระหนักที่จะช่วยกันปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อมให้มีความสมดุลทางธรรมชาติ ของระบบนิเวศแหล่งน้ำ เพื่อการดำรงของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น ความเหมาะสมของสภาพการณ์ปัจจุบัน

การจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นงานที่สำคัญอย่างยิ่งในการใช้เก็บรักษา สงวนซ่อมแซมและปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางในการดำเนินงานที่จะต้องกำหนดไว้เพื่อใช้ปฏิบัติ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่างานทางด้านจัดการสิ่งแวดล้อม มีแขนงงานทางปฏิบัติทางการจัดการสิ่งแวดล้อม หรือทรัพยากรต่างๆ หลายสิ่งหลายอย่างร่วมกัน บางครั้งการปฏิบัติการจัดการทรัพยากรหนึ่งหรือสองประเภทอาจได้รับความสำเร็จแต่ก็มีอีกหลายประเภทไม่ได้รับความสำเร็จ ประสบความล้มเหลวในการจัดการสิ่งแวดล้อมเสมอในเกือบทุกประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนาหรือด้อยพัฒนา เช่น ประเทศไทย เกือบกล่าวได้ว่าแผนการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้รับความสำเร็จน้อยมาก เหตุผลในความล้มเหลวมีหลายๆ ประการ เช่น ขาดการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน ขาดความศักดิ์สิทธิ์ทางกฎหมาย ประชากรในประเทศขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไปจนไม่สามารถในการกลับคืนสภาพเดิมของสิ่งแวดล้อมภายในระบบนั้นๆ ได้รวมทั้งระบบบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศที่ขาดประสิทธิภาพ เป็นต้นทางพื้นฐานของการจัดการสิ่งแวดล้อม จะช่วยให้เรียนรู้

หลักการเบื้องต้น ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ไม่มากนักน้อย สำหรับเนื้อหาสาระนี้จะเน้นหลักการการจัดการสิ่งแวดล้อม เพราะมีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโลกนี้มากมาย หลายสิ่งหลายอย่าง ที่จะต้องมีการวางแผนให้รัดกุมที่จะดำเนินการจัดการกับสิ่งแวดล้อมได้

นักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปเข้าใจความหมายว่า“การจัดการสิ่งแวดล้อม” (Environmental Management) ก็คือ “การดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยจะทำอะไรก็ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม” (เกษม จันทร์แก้ว, 2530 : 294) กล่าวง่ายๆ ก็คือ การจัดการสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นการกำหนดกิจกรรมที่จะทำ ซึ่งเป็นกิจกรรมใดก็ได้ และกิจกรรมเหล่านั้นต้องไม่เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศสิ่งแวดล้อม เมื่อดำเนินการไปแล้ว สิ่งแวดล้อมทั้งระบบนั้นๆ สามารถเอื้ออำนวยให้มวลมนุษย์ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อมอื่นอยู่อย่างถาวรต่อไป โดยไม่ขัดสนหรือเกิดปัญหาแต่อย่างใด

การจัดการสิ่งแวดล้อม คือขบวนการกำหนดให้ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น มีส่วนทำให้การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมนั้นจะให้สิ่งต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ในการดำรงชีวิตรอดปลอดภัย อยู่ในสังคมเดียวกัน การใช้ทรัพยากรจะต้องพิจารณาตัดสินใจว่าอย่างไรหนุกอย่างไรหนึ่คิดที่ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม หรือสถานประกอบการต่างๆ ทุกประเภทที่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องใช้มาตรการควบคุมป้องกันก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และมลพิษการปนเปื้อนในดิน ดังนั้นพอสรุปได้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นลักษณะของแผนงาน โครงการที่กำหนดขึ้นตามลักษณะของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์และจะต้องไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ด้วย เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างเพียงพอ สามารถสร้างจิตสำนึกตระหนักถึงความสำคัญที่จะแก้ไขปัญหาไปสู่การประยุกต์ใช้ทรัพยากร เพื่อการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการพัฒนาสาธารณชนให้ได้รับความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และทางสังคมซึ่งอยู่รอบตัวมนุษย์ เพื่อแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาและจงใจให้มีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมให้เกิดความตระหนักที่จะช่วยกันปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อมให้มีความสมดุลทางธรรมชาติของระบบนิเวศแหล่งน้ำ เพื่อการดำรงของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นความเหมาะสมของสภาพการณ์ปัจจุบัน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำ

การจัดการคุณภาพน้ำมีความหมายแตกต่างกันออกไปสำหรับกลุ่มคนต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดยืนหรือมุมมอง กล่าวโดยทั่วไปทางด้านเทคนิค คุณภาพน้ำอาจแสดงออกมาในรูปของตัวแปรทางกายภาพ เคมี และชีววิทยา ตัวแปรส่วนใหญ่สามารถวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ และวิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ (ฉัตรชัย รัตนชัย, 2539 : 16-19) ข้อมูลสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เมื่อทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เชื่อถือได้ ที่มีสถานะคล้ายคลึงกัน (Reproducible) เช่น น้ำเสียโรงงานแห่งหนึ่งอาจมีค่า BOD เท่ากับ 35 มิลลิกรัมต่อลิตร สารแขวนลอยเท่ากับ 78 มิลลิกรัมต่อลิตร และ pH เท่ากับ 5.4 เป็นต้น การสื่อความหมายของคุณภาพน้ำเป็นเรื่องที่เข้าใจง่ายเพราะผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สามารถแสดงได้เป็นค่าตัวเลขอย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ทุกประการ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไปได้

แต่สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าค่าตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่การแปลความหมายข้อมูลและการพิจารณาว่า น้ำที่มีคุณภาพดังกล่าวเหมาะสมกับลักษณะการใช้ที่กำลังกล่าวถึงหรือไม่ ซึ่งจุดนี้เป็นเรื่องที่คนต่างมุมมอง มักมีความเห็นไม่ตรงกันและอาจขัดแย้งกันมากด้วย แม้ทุกคนจะมีความเข้าใจตรงกันในความหมายเชิงเทคนิคของค่าตัวแปรคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ได้ข้างต้นก็ตาม เป็นธรรมดาที่เจ้าของผู้ประกอบการที่ต้องการทิ้งน้ำเสียลงในแม่น้ำ เกษตรกรที่ต้องการน้ำใช้เพื่อการเกษตร และนักทัศนอาจรที่ต้องการชื่นชมกับแหล่งน้ำ ย่อมมีทัศนคติแตกต่างกันต่อคุณภาพน้ำอันเดียวกัน (มีความเค็ม BOD และค่าตัวแปรอื่นๆ เท่ากัน)

ทรัพยากรน้ำ เมื่อมีปริมาณมากจะเป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของสิ่งที่มีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ที่อยู่บนบก แต่จะสนับสนุนการเจริญเติบโตของสิ่งที่มีชีวิตที่อยู่ในน้ำ อย่างไรก็ตาม สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำจะมีชนิดและจำนวนมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ ซึ่งได้แก่ ปริมาณออกซิเจน ความเค็ม อุณหภูมิ ความแรงของกระแสน้ำ และอื่นๆ เป็นสำคัญ คุณภาพของน้ำดังกล่าว อาจต่ำลงอย่างรวดเร็วอันสืบเนื่องมาจากมลภาวะ และการทับถมของดินตะกอน

ฉัตรชัย รัตนชัย (2539 : 58-59) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับผลกระทบของมลพิษต่อระบบชีววิทยาในน้ำอาจนำไปใช้ประยุกต์ ใช้ในวิธีการทางชีววิทยาเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหรือเพื่อที่จะวัดผลกระทบของน้ำเสียอย่างใดอย่างหนึ่งได้ หลักการดังกล่าวเป็นเรื่องสอบชนิดพันธุ์ และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่จุดต่างๆ ในแหล่งน้ำ และเปรียบเทียบกับชนิดพันธุ์และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ซึ่งถือว่าเป็น “บรรทัดฐาน (Norm)” ของแหล่งน้ำประเภทนั้นๆ ในฤดูกาลหนึ่ง ภายใต้ขีดจำกัดของปัจจัยต่างๆ วิธีหนึ่งที่นิยม

กัน ได้แก่การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้จำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตกำหนดให้เป็น “ดัชนีชีวภาพ (indicator organism) วิธีดังกล่าวตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำไม่เท่ากัน ซึ่งหมายความว่าเราอาจประเมินคุณภาพน้ำโดยการพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตชนิดใดสามารถดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำได้บ้าง เช่น มีสาหร่ายบางชนิดอาศัยอยู่ได้ ทั้งสามารถเจริญพันธุ์ได้ดีในแหล่งน้ำสกปรก ขณะที่สาหร่ายอีกบางชนิดไม่อาจมีชีวิตรอดได้ในสภาพดังกล่าว การตรวจวัดชนิดพันธุ์และปริมาณของสาหร่ายในแหล่งน้ำ ผนวกกับข้อมูลเกี่ยวกับความไวต่อมลพิษของสาหร่ายชนิดต่างๆ เราก็สามารถประเมินคุณภาพน้ำได้

การติดตามพฤติกรรมของแพลงค์ตอนในแม่น้ำลำคลอง ให้ข้อมูลเพียงช่วงเวลาสั้นๆ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะเคลื่อนไหวไปพร้อมกับน้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกาะยึดติดอยู่กับที่ ขณะที่น้ำไหลผ่านตลอดเวลา ข้อมูลคุณภาพน้ำที่สะท้อนให้เห็นโดยสิ่งมีชีวิตพวกนี้ถึงคุณภาพโดยเฉลี่ยของน้ำในช่วงเวลานาน นอกจากสิ่งมีชีวิตในน้ำ บางครั้งอาจจำเป็นต้องพิจารณาถึงชนิดพันธุ์และประมาณของแมลง นก และอื่นๆ ด้วย เพื่อนำมาช่วยในการประเมินผลกระทบต่อเนื่องอื่นๆ ด้วยการใช้ดัชนีชีวภาพเพื่อประเมินคุณภาพน้ำเคยได้รับความนิยมกันในอดีต แต่ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์หลายท่านไม่นิยมใช้วิธีนี้ เนื่องจากพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเวลาและสถานที่ แม้ไม่มีผลกระทบจากสารมลพิษเลยก็ตาม นอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตหลายชนิดพันธุ์สามารถเจริญพันธุ์ได้ในเกือบทุกสภาวะการณ์ ทำให้ไม่อาจใช้เป็นดัชนีชีวภาพได้ วิธีใหม่ที่นิยมกันคือการพิจารณาชุมชนของสิ่งมีชีวิตในน้ำทั้งหมด ทั้งในด้านจำนวนชนิดพันธุ์ ปริมาณสัมพันธ์ของแต่ละชนิดพันธุ์ และความหลากหลาย วิธีการดังกล่าวนี้ถือว่าน่าเชื่อถือกว่าวิธีแรกซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดพันธุ์เดียว

การจัดการน้ำเสียและการควบคุมป้องกันน้ำเสีย แนวคิดของการควบคุมป้องกันการปล่อยน้ำเสียทางที่สามารถนำไปสร้างผลประโยชน์ให้กับแหล่งน้ำ เป็นงานที่ทำทลายความสามารถของวิศวกรสิ่งแวดล้อม ในอดีตเรื่องเช่นนี้เป็นเรื่องที่ไม่มีการสนใจ ส่วนใหญ่จะเน้นที่การออกแบบและสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ที่สามารถทำลายองค์ประกอบในน้ำเสีย ซึ่งองค์ประกอบบางอย่างหากได้รับการควบคุมการจัดการอย่างดี อาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ การปล่อยน้ำเสียลงไปในแหล่งน้ำภายใต้การควบคุมป้องกันที่ดี อาจเป็นผลดีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ สารอาหารที่เจือปนอยู่ในน้ำเสียสามารถเพิ่มผลผลิตของปลาและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่นเดียวกับการปล่อยของเสียลงในดินสามารถเพิ่มผลผลิตของปลาและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่นเดียวกับที่การปล่อยของเสียลงในดิน สามารถช่วยในการเจริญเติบโตของพืชผลต่างๆ ได้หากมีการควบคุมอย่างเหมาะสมเพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดปัจจุบันแทนที่เราจะพัฒนาเทคนิคในการใช้ประโยชน์จากสารอาหารซึ่งปนอยู่ในน้ำเสียดังกล่าว เรากลับไปสนใจอยู่กับระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เพียงเพื่อจะทำลาย

สารอาหารที่มีค่าก่อนการปล่อยทิ้ง ดังนั้นผู้ที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการป้องกันและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมและบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ควรจะให้ความสนใจในเรื่องนี้มากกว่าที่เป็นอยู่

การจัดการบำบัดน้ำเสีย ที่มีส่วนประกอบของแข็งอินทรีย์ทั้งละลายและแขวนลอย ซึ่งจะเน่าเสียและเสื่อมสลาย นอกจากนี้ น้ำเสียยังมีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากไม่ถ่วงอันได้แก่แบคทีเรียและจุลินทรีย์อื่น ซึ่งในการเจริญเติบโตทำให้เกิดกระบวนการสลายตัว ถ้าการเสื่อมสลายเกิดขึ้นภายใต้ภาวะแอนแอโรบิก คือปราศจากออกซิเจนละลายในน้ำเสีย จะมีกลิ่นเน่าและสภาพไม่น่าดูเกิดขึ้นแต่ถ้าการเสื่อมสลายในภาวะแอโรบิก คือมีออกซิเจนละลายในน้ำเสียดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้นและกระบวนการสลายจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว นอกจากสิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้น ยังมีแบคทีเรียและไวรัสที่เป็นเชื้อโรคอยู่ในน้ำเสีย การกำจัดน้ำเสียจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างถูกต้อง มิฉะนั้นเชื้อโรคจะสามารถติดต่อจากผู้ป่วยไปยังผู้อื่นได้โดยอาศัยน้ำเสีย การกำจัดน้ำเสียอย่างถูกต้องจึงไม่เพียงแต่คุ้มครองอนามัยของประชาชน ทั้งยังเป็นการรักษาความสะอาดของสิ่งแวดล้อมและความผาสุกของผู้อยู่อาศัยในชุมชน การควบคุมแหล่งน้ำที่เหมาะสมจะต้องให้ผู้ประกอบการทุกประเภทที่ใช้น้ำในทางอุตสาหกรรม เพื่อหยุดยั้งหรือลดการกระทำบางอย่าง ที่ก่อให้เกิดการทำลายทรัพยากรแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม เพื่อผลประโยชน์การนำกฎระเบียบต่างๆ มาใช้ จัดเตรียมมาตรการข้อบังคับในการควบคุมมิให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรธรรมชาติ

น้ำเสียหรือน้ำสกปรกที่ผ่านการใช้ประโยชน์มาแล้ว ซึ่งอาจเป็นการใช้ประโยชน์ในบ้านเรือน ในการประกอบกิจการใช้น้ำทุกประเภท เช่น การประกอบอุตสาหกรรมต่างๆ และกิจการทางเกษตร หรือกิจการสถานบริการ โรงแรมทุกประเภท เป็นต้น การใช้น้ำเหล่านี้จะทำให้ น้ำมีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม มีการเปลี่ยนแปลงทางอุณหภูมิหรือมีสิ่งเจือปนเพิ่มมากขึ้นอยู่กับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) และลักษณะของการใช้น้ำ เช่น น้ำเสียจากบ้านเรือนจะมีปริมาณสารอินทรีย์สูง น้ำเสียจากการเกษตรจะมีไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และสารเคมีเป็นพิษเจือปนอยู่มาก น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีลักษณะพิเศษ ขึ้นอยู่กับประเภทการผลิตของอุตสาหกรรมนั้น

คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำแปรเปลี่ยนสภาพตลอดเวลา และสถานที่ทั้งตามธรรมชาติและโดยผลกระทบต่อกิจกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้ตัวแปรที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีสำหรับอธิบายคุณภาพน้ำก็มีหลายตัว การตัดสินใจในการเลือกตัวแปรที่เหมาะสม เทคนิคในการเก็บตัวอย่างเวลาเก็บตัวอย่าง ตลอดจนวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายประการ บ่อยครั้งที่พบว่าดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสมที่สุดก็คือ ชนิดและความเข้มข้นของสารเจือปนบางตัวในน้ำ แต่ในบางกรณีเราอาจประเมินคุณภาพน้ำได้ดีกว่า โดยการวัดผลกระทบที่เกิดจากสารเจือปน แทนที่จะวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารเจือปนนั้น โดยตรง และหากข้อจำกัดทางด้านเวลาทรัพยากร

อื่นๆ ทำให้ทั้งสองวิธีไม่เหมาะสม ก็จำเป็นต้องเลี่ยงไปวัดค่าตัวแปรอื่นซึ่งอาจไม่มีความสำคัญในตัว
 ของมันเอง แต่มีความสัมพันธ์กับค่าความเข้มข้นของสารเจือปน หรือผลกระทบของสารเจือปนที่เรา
 สนใจ และในกรณีที่ทุกวิธีข้างต้นใช้ไม่ได้ผล ก็จำเป็นต้องหันไปใช้ดัชนีคุณภาพน้ำเชิงคุณภาพ
 (Qualitative description) ในที่นี้จะแบ่งวิเคราะห์คุณภาพน้ำออกเป็น 5 กลุ่ม (แต่ก็มีบางวิธีที่อาจจัด
 เข้าได้มากกว่า 1 กลุ่ม) ดังนี้

- 1) การวัดความเข้มข้นของสารเจือปนชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งชนิดโดยตรง
 และวัดเป็นเชิงปริมาณ
- 2) การวัดค่าตัวแปรโดยตรง แต่ใช้หน่วยอื่นที่ไม่ใช่ความเข้มข้นของสารเจือปน และ
 ค่าตัวแปรดังกล่าว อาจไม่มีความสัมพันธ์กับสารเจือปนชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ
- 3) การวัดค่าตัวแปรอื่นซึ่งมีสหสัมพันธ์ (Correlation) กับค่าตัวแปรที่ต้องการ
- 4) การวัดผลที่เกิดจากสารเจือปนในน้ำ แทนที่จะวัดความเข้มข้นของสารนั้นๆ โดยตรง
- 5) การวัดคุณภาพน้ำในลักษณะที่เป็นเชิงคุณภาพ

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การจัดการคุณภาพน้ำนั้นมีหลายวิธีการด้วยกัน
 แต่ที่นำมายกตัวอย่างคือการจัดการคุณภาพน้ำแบบทางชีววิทยา เพื่อนำไปติดตามตรวจสอบคุณภาพ
 น้ำในแหล่งน้ำหรือเพื่อที่จะวัดผลกระทบของน้ำเสียอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การจัดการน้ำเสียและ
 การควบคุมป้องกันน้ำเสีย แนวคิดของการควบคุมป้องกันการปล่อยน้ำเสียในทางที่สามารถนำไป
 สร้างผลประโยชน์ให้กับแหล่งน้ำ เพื่อให้แหล่งน้ำที่เน่าเสียสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์
 เหมือนเดิมได้

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวกับการจัดการใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย ให้ถูกต้องตามหลัก
 วิชาการ ก่อนปล่อยน้ำทิ้งออกจากสถานประกอบการ ควรเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และไม่
 เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการทำกระดาษสาจะต้องปฏิบัติให้มี
 ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับแนวนโยบายของกระทรวง ผู้รับผิดชอบในการดูแลควบคุมป้องกันรักษา
 แหล่งน้ำสาธารณะและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำตามธรรมชาติให้มีความสมดุลของ
 ระบบนิเวศ ตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนด
 ประเภทของสถานประกอบการเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุมการปล่อยน้ำเสีกลงสู่แหล่ง
 น้ำสาธารณะหรือไหลออกจากสถานประกอบการ ให้ได้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งชุมชน

การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโดยการลดปริมาณสารมลพิษ สารอินทรีย์ก่อนปล่อยลงสู่
 แหล่งน้ำตามวิธีการที่ใช้กันทั่วไปยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร จึงเกิดปัญหามลพิษขึ้นอย่างต่อเนื่อง สารที่

ได้จากการบำบัดน้ำเสียบางชนิด เช่น ไนเตรทและฟอสเฟต เป็นธาตุอาหารสำคัญของพืชน้ำ เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำจะทำให้ปริมาณพืชน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการสังเคราะห์แสงสร้างปัญหาที่เรียกว่า ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) ซึ่งเป็นปัญหาคุณภาพน้ำที่สำคัญมากสำหรับแหล่งน้ำปิด เช่น ทะเลสาบ และอ่างเก็บน้ำ พืชน้ำเหล่านี้ทำลายสุนทรียภาพกีดขวางการคมนาคมทางน้ำและอาจเข้าไปอุดตันทางน้ำเข้า ออกหรืออุปกรณ์ที่นำน้ำจากแหล่งน้ำไปใช้ เช่น เครื่องสูบน้ำ และเมื่อพืชตายลงซากพืชน้ำเหล่านี้ก็จะตกตะกอนกลายเป็น BOD ลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ นอกจากนี้สาหร่ายบางชนิดอาจมี กลิ่นเหม็น หรือเป็นพิษต่อสัตว์น้ำด้วย วงจรของไนโตรเจนและกำมะถัน แต่ในทางปฏิบัติปฏิกริยาในวงจรดังกล่าวอาจขึ้นอยู่กับอุปกรณ์หลายอย่าง เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความเร็วของน้ำ ความเข้มข้นของสารนั้นๆ และของสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องปริมาณจุลินทรีย์ที่ช่วยปฏิกริยาและภายใต้สภาวะที่ไม่เหมาะสมปฏิกริยาต่างๆ อาจไม่เกิดขึ้น

การกำจัดน้ำเสียเป็นกระบวนการซึ่งของแข็งในน้ำเสียจะถูกจัดออก และเปลี่ยนไปโดยการสลายตัวของแข็งอินทรีย์ที่เน่าเสีย ไปเป็นของแข็งอินทรีย์ที่ค่อนข้างอยู่ตัว ส่วนการเปลี่ยนไปมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกระบวนการกำจัดที่ใช้ หลังจากนั้นยังจำเป็นต้องนำของเหลวและของแข็งทิ้งต่อไป ลักษณะของน้ำเสียและส่วนของประกอบของน้ำเสียเป็นของเหลวขุ่น มีวัสตุของแข็ง (Solids) แฉวนลอยอยู่ เมื่อยังสดจะมีสีเทาและสีเข้มขึ้นในน้ำเสียมีสิ่งปฏิกูล เศษอาหาร กระดาษและของเสียอื่นๆ ที่ใช้แล้วในชีวิตประจำวันของชุมชน เมื่อเวลาผ่านไปน้ำเสียจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำและมึนหม่น และมีของแข็งสีดำลอยอยู่บนผิวน้ำ

โดยทั่วไป หากปล่อยน้ำเสียลงสู่ธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำหรือพื้นดิน โดยไม่ผ่านระบบบำบัดที่เหมาะสม อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทางลบได้ เช่นน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงเมื่อปล่อยสู่แม่น้ำลำธาร ปฏิกริยากับออกซิเจนในน้ำ ทำให้มีปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงจนสัตว์น้ำอาศัยอยู่ไม่ได้ หรือน้ำเสียจากสถานประกอบการอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีโลหะหนักผสมอยู่ในปริมาณสูง เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นดิน ก็จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และหากโลหะหนักซึ่งละลายอยู่ในนั้นเข้าสู่ระบบน้ำใต้ดิน ซึ่งหากมนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ก็อาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ก่อนปล่อยน้ำทิ้งออกจากสถานประกอบการ ควรเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และไม่เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและความตระหนัก

รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

Hornik (1990) ศึกษาในเรื่องการเปลี่ยนแปลงความรู้ไปสู่พฤติกรรม บนคำถามที่ว่า เพราะเหตุใดการรับเอาสิ่งใหม่ๆ ไปปฏิบัติของแต่ละบุคคลถึงมีความแตกต่างกัน บางคนรับสิ่งใหม่ๆ ได้ในเวลาอันรวดเร็วในขณะที่บางคนรับได้ช้า ซึ่งรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่นำมาอธิบายในการทำการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเพียง 4 รูปแบบดังนี้

1. รูปแบบโครงสร้างของระดับชุมชน (Community level structural models) อธิบายถึงแรงผลักดันทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลในการควบคุมและจำกัดลักษณะเฉพาะของบุคคลหรือช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และพฤติกรรม เช่น กฎหมายจะมีผลกับพฤติกรรมของมนุษย์จากการศึกษาพบว่าถ้าในชุมชนมีกฎหมายที่เอื้อให้คนปฏิบัติในกิจกรรมเรื่องใดเรื่องหนึ่ง รวมไปถึงการจัดหาอุปกรณ์สำหรับกิจกรรมนั้นๆ ให้ประชาชนสามารถหาได้ง่ายแล้ว จะพบว่าคนในชุมชนมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามมากกว่า

2. รูปแบบความคาดหวังทางสังคม (Social expectation model) อธิบายถึงพฤติกรรมเฉพาะที่แสดงออกของแต่ละบุคคล (การตัดสินใจ การเปลี่ยนแปลงแผนในการปฏิบัติบางอย่าง) ซึ่งอาจจะแสดงให้เห็นในรูปของภาพลักษณ์โดยรวมของสังคมมากกว่าที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล

พบว่ามีความแรงใจทางสังคมอย่างน้อย 2 ประการที่ทำให้แต่ละบุคคลมีปฏิกริยาในเรื่องต่างๆ ประการแรกคือเป็นผลมาจากประสบการณ์ตรงของบุคคลในเรื่องนั้นๆ รวมไปถึงอิทธิพลของคนรอบข้างที่บุคคลให้ความเชื่อถือและไว้วางใจด้วย อาจกล่าวได้ว่าเครือข่ายของชุมชนคือประสบการณ์ตรงของแต่ละบุคคล และอีกประการหนึ่งก็คือความคาดหวังทางสังคมต่อการปฏิบัติของบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลโดยตรงต่อประสบการณ์ในด้านพฤติกรรมของแต่ละบุคคล รวมไปถึงการปฏิสัมพันธ์กันในเครือข่ายของสังคม สื่อต่างๆ หนังสือ การสังเกตการณ์พฤติกรรมต่างๆ ที่สามารถเห็นได้ง่ายๆ รวมทั้งคำแนะนำที่ดีในเรื่องการปฏิบัติตัวด้วย

แรงจูงใจในการกระทำบางอย่างของบุคคลอาจเกิดขึ้น โดยที่บุคคลไม่ได้คิดตรึกตรองถึงผลดีจากการกระทำเท่าไรนัก แต่เขาปฏิบัติพฤติกรรมบางอย่างเพราะคนอื่น ๆ ที่อยู่แวดล้อมตัวเขาปฏิบัติพฤติกรรมแบบนั้นอยู่ และเขาคิดว่าถ้าเขาไม่ทำตามอย่างที่คนอื่น ๆ ทำเขาจะไม่รับการยอมรับในสังคมนั้น รวมไปถึงปัจจัยทางด้านความรู้ด้วย ถ้าบุคคลมีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์หรือผลดีที่จะได้รับการกระทำพฤติกรรมบางอย่าง บุคคลก็มีแนวโน้มที่จะปฏิบัติพฤติกรรมนั้นๆ

พฤติกรรมหลายๆ แบบจะอยู่ภายใต้บรรทัดฐานของสังคมมากกว่าที่จะอยู่บนบรรทัดฐานของแต่ละบุคคล จากการศึกษาในเรื่องนี้ได้พบว่าบุคคลที่มีพฤติกรรมอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าถ้าบุคคลรู้ว่าการกระทำแบบใดที่สังคมทั่วไปยอมรับ บุคคลก็จะกระทำแบบนั้น หรือถ้าเห็นสังคม

รอบข้างมีพฤติกรรมอย่างไรบุคคลก็มีแนวโน้มที่จะปฏิบัติเช่นนั้นด้วย และบุคคลจะหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่เป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไปในสังคมด้วย

สองรูปแบบที่กล่าวมาในขั้นตอนนี้ เน้นไปที่ปัจจัยนอกบุคคลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความรู้ เพื่อนำไปสู่พฤติกรรม และรูปแบบต่อไปจะเน้นไปที่ปัจจัยภายในตัวบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรม

3. รูปแบบโครงสร้างส่วนบุคคล (Individual level structural models) ได้แก่ โครงสร้างทางด้านอาชีพ เพศ รายได้ การรับข้อมูลข่าวสาร ฯลฯ ปัจจัยแวดล้อมของบุคคลมีส่วนอย่างมากต่อพฤติกรรมของบุคคล บุคคลที่อยู่ในสถานภาพที่แตกต่างกันจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ข้อบังคับหรือกฎเกณฑ์ในสังคมนำไปถึงกฎเกณฑ์ในการทำงานก็มีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมด้วยเช่นกัน

ปัจจัยเหล่านี้รวมไปถึงรายได้ของบุคคลด้วย บางคนเมื่อมีรายได้ไม่น้อยก็ไม่ยอมปฏิบัติในบางเรื่อง โดยให้เหตุผลว่าไม่มีค่าใช้จ่ายเพียงพอที่จะปฏิบัติเช่นนั้นได้

พฤติกรรมของบุคคลมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับ โครงสร้างของชุมชน บุคคลไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมบางอย่างได้ บางคนให้เหตุผลว่าเขามีค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอในการทำกิจกรรมหรือบางคนให้เหตุผลว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมนั้นๆ ให้ในราคาที่ต่ำได้ คนบางคนไม่สามารถที่จะปฏิบัติในบางเรื่องทั้งที่รู้ว่าเป็นเรื่องที่มีประโยชน์ เพราะมีปัญหาทางด้านการเงิน ถ้าบุคคลมองปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวเองว่าเป็นปัญหาเฉพาะส่วนตัวบุคคลก็จะจัดการปัญหานั้นตามลำพัง ดังนั้นในเรื่องของการแก้ปัญหาจึงต้องช่วยกันหลายฝ่าย ให้ความรู้ที่ถูกต้องเพื่อให้บุคคลสามารถมองเห็นทางแก้ปัญหา และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมมือกันในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นผลดีกว่าในอนาคตต่อไป

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียของประเทศไทย

การจัดการน้ำเสียของประเทศไทย

การจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำเสียชุมชนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดให้มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำ ธรรมชาติ ในปี 2544 ประเทศไทยมีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนกระจายอยู่ทั่วประเทศ ทั้งที่ทำการเดินระบบแล้ว 62 แห่ง และที่กำลังก่อสร้าง 21 แห่ง รวมทั้งสิ้น 8 แห่ง โดยมีความสามารถในการรองรับน้ำเสีย (Capacity) รวมทั้งสิ้น 2,836,181 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งสามารถแบ่งจำนวนระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนและความสามารถ

ในการรองรับน้ำเสียตามภาคต่างๆ ดังตาราง โดยภาคกลางและกรุงเทพมหานครจะมีความสามารถรองรับน้ำเสียได้มากที่สุด

ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่ทำการเดินระบบแล้วมี 62 แห่ง มีความสามารถในการรองรับน้ำเสียทั้งหมด 1,299,802 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (คิดเป็นร้อยละ 45.83 ของความสามารถในการรองรับน้ำเสียทั้งหมด) โดยระบบในปัจจุบันแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ ระบบบ่อฝักรวมชาติ (Stabilization Pond; SP) 28 แห่ง ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch; OD) 13 แห่ง ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoons; AL) 13 แห่ง ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge; AS) 7 แห่ง และระบบแผ่นหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contractor; RBC) 1 แห่ง

จะเห็นได้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่ได้ก่อสร้างแล้วและดำเนินการก่อสร้างส่วนใหญ่จะเป็นระบบบ่อฝักรวมชาติ เนื่องจากเป็นระบบที่มีการทำงานไม่ซับซ้อน การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษา สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่จะเป็นระบบตะกอนเร่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการก่อสร้างและปริมาณน้ำเสียที่มีจำนวนมาก

การดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในปัจจุบันมีปัญหาการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียทั้งในด้านการจัดการและด้านวิชาการ เนื่องจากการขาดแคลนบุคลากรและผู้รับผิดชอบโดยตรง รวมทั้งขาดแคลนงบประมาณในการดูแลและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้มาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมมลพิษทางน้ำ

1. ปรับปรุงกฎระเบียบเพื่อควบคุมการปลูกสร้าง และการขออนุญาตให้ประโยชน์ริมแม่น้ำ ลำคลอง หรือทะเล ทั้งนี้เพื่อมิให้มีการรุกรานแม่น้ำ ลำคลองสาธารณะ ตลอดจนแนวทางในการลดปัญหาและควบคุมไม่ให้มีการระบายของเสียสู่แม่น้ำโดยตรง
2. การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแหล่งน้ำธรรมชาติให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ ของแหล่งน้ำ
3. การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำและประเภทของแหล่งน้ำ

ตามมาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นเป้าหมายในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมนี้จะต้องอาศัยหลักวิชาการ และหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน โดยจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจสังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเป็นมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่งมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์และความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

2. เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร และ สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำที่ได้ประกาศแล้ว 2 ประเภท คือ

1. มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน โดยแบ่งประเภทคุณภาพน้ำออกเป็น 5 ประเภทตามลักษณะการใช้ประโยชน์ต่างๆ พร้อมทั้งกำหนดดัชนีคุณภาพน้ำที่ต้องทำการตรวจวัดทั้งหมด 28 ชนิด

2. มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง แบ่งประเภทคุณภาพน้ำออกเป็น 7 ประเภทตามลักษณะการใช้ประโยชน์ต่างๆ พร้อมทั้งกำหนดดัชนีคุณภาพแหล่งน้ำที่ต้องทำการตรวจวัดทั้งหมด 30 ชนิด

กรมควบคุมมลพิษ ได้นำเสนอมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ 2 ฉบับ คือ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่ง ฯพล ฯ นายกรัฐมนตรี ในฐานะประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ลงนามเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2537 ดังแสดงในภาคผนวก

4. การกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีการกำหนดขึ้นและบังคับใช้มาแล้วก็คือ มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร 10 ประเภท ซึ่งเริ่มมีผลบังคับใช้ในทางกฎหมายแล้ว 8 ประเภท มาตรฐานฯ ดังกล่าวเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำ

การกระจายอำนาจและความรับผิดชอบในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การดำเนินงานเพื่อการแก้ไขและป้องกันปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมา เป็นไปในลักษณะที่การตัดสินใจและการกำหนดมาตรการหรือแผนการจัดการต่างๆ มาจากหน่วยงานส่วนกลางแทบทั้งสิ้น ผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ การไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที มีประสิทธิภาพและอย่างต่อเนื่องยั่งยืน โดยการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ขององค์กรปกครองท้องถิ่น และชุมชนประชาชนในท้องถิ่น (มาตรา 60-63 ใน พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และ พ.ร.บ. กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542) จึงเป็นแนวทางที่สำคัญมากอีกแนวทางหนึ่งของการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับปัญหาและทราบถึงสาเหตุได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความร่วมมือและ

การประสานงานกันระหว่างเจ้าพนักงานในส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น ตลอดจนกับชุมชนและประชาชนในท้องถิ่นเองในที่สุด

ความร่วมมือในการรักษาแหล่งน้ำ

นอกเหนือจากการดำเนินงานในส่วนของเจ้าหน้าที่ของรัฐแล้ว ประชาชนหรือองค์กรเอกชนและ เจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษ จะต้องเข้ามามีบทบาทในการช่วยกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ ทั้งนี้การควบคุมรักษาและฟื้นฟูสภาพแหล่งน้ำให้ดีขึ้น จะประสบความสำเร็จได้ ถ้าได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากคำเนิการโดยหน่วยงานของรัฐเพียงลำพังฝ่ายเดียว ย่อมไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ถ้าปราศจากความร่วมมือจากประชาชนและเอกชนที่เป็นเจ้าของกิจการต่างๆ วิธีการหนึ่งที่จะทำให้เกิดความร่วมมือในการรักษาแหล่งน้ำ คือการประชาสัมพันธ์และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด และการกระทำที่แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสีย โดยชี้ให้ทราบถึงความรุนแรงของปัญหาคุณภาพน้ำ ตลอดจนวิธีการดูแลและรักษาแหล่งน้ำ

การติดตามตรวจสอบ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง นอกจากเพื่อให้ทราบสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำแล้ว ยังทำได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้เพื่อกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ การวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำและมาตรการต่างๆ ในการควบคุมหรือลดปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิด เพื่อรักษาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ต่างๆ ปัจจุบันหน่วยงานรัฐหลายหน่วยงานมีหน้าที่ในการติดตามตรวจสอบ ดูแล ควบคุมคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภคอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมทรัพยากรธรณี กรมวิชาการเกษตร กรมชลประทาน กรมอนามัย การประปาส่วนภูมิภาค การประปานครหลวง กรมโยธาธิการ และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เป็นต้น จำเป็นจะต้องมีการประสานข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การจัดแบ่งความรับผิดชอบเพื่อลดความซ้ำซ้อนในระหว่างหน่วยงานดังกล่าว รวมถึงการขยายกิจกรรมนี้ลงไปสู่องค์กรปกครองท้องถิ่นระดับต่างๆ และมีการนำเสนอข้อมูลดังกล่าวต่อชุมชนประชาชนอย่างเปิดเผยกว้างขวาง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการวางแผนและการจัดการ โดยการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย

สรุปได้ว่า การจัดการน้ำเสียในประเทศไทยนั้น คือการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำเสียชุมชนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดให้มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำ จะเห็นได้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่ได้ก่อสร้างแล้วและดำเนินการก่อสร้างส่วนใหญ่

จะเป็นระบบบ่อฝังธรรมชาติ เนื่องจากเป็นระบบที่มีการทำงานไม่ซับซ้อน การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและบำรุงรักษา การดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในปัจจุบันมีปัญหาการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียทั้งในด้านการจัดการและ ด้านวิชาการ เนื่องจาก การขาดแคลนบุคลากรและผู้รับผิดชอบโดยตรง รวมทั้งขาดแคลนงบประมาณในการดูแลและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจต่อการจัดการน้ำเสีย ในกิจการต่างๆ มากมาย โดยน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งการใช้ในอาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ น้ำเสียจากการประกอบธุรกิจร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงแรม รวมทั้งน้ำเสียจากกิจกรรมการอุตสาหกรรมปัจจุบันเป็นปัญหาสำคัญ ซึ่งงานศึกษาวิจัย พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

วิทยา เพียรวิจิตร (2525) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกำจัดน้ำเสียจากชุมชนและสถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม การศึกษาพบว่า น้ำที่ใช้ในการผลิตสินค้าอุปโภค – บริโภค เช่น โรงงานอาหารกระป๋อง หรือ โรงงานต่างๆ ที่ปล่อยน้ำเสียออกสู่น้ำทิ้งโดยไม่ได้บำบัดก่อน จึงเป็นผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และระบบนิเวศของแหล่งน้ำตามธรรมชาติ จึงมีการควบคุมป้องกัน โดยใช้มาตรการข้อบังคับ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบอีกต่อไป

ผลการศึกษาปรากฏว่า การแก้ไขปัญหา น้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเรื่องต้องอาศัยหลักวิชาการ กำลังเงิน และความร่วมมือจากทุกฝ่าย ช่วยกันดำเนินการให้เป็นไปตามหลักวิชาการ กำจัดน้ำเสียหรือบำบัดตามขั้นตอน ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่สาธารณะ ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้ซึ่งแหล่งน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และให้ประชาชนได้มีแหล่งน้ำใช้อุปโภค บริโภค เช่น การประปา การเกษตร การประมง การอุตสาหกรรม การคมนาคม การพักผ่อนหย่อนใจ และอื่นๆ จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะช่วยกันทุกๆ ฝ่าย เร่งดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศของแหล่งน้ำตามธรรมชาติเกิดความสมดุลอย่างยั่งยืน

มานะ วิศวกรรม (2526) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์คอนแทคเตปิลไลเซชัน สำหรับน้ำเสียโรงงานแป้งมัน ซึ่งผ่านการบำบัดแบบแอนแอโรบิก ผลการทดลองพบว่า การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งมีความเข้มข้นของมลสารอินทรีย์ประมาณ 1,000 – 1,500 มก.ซีไอดี/ลบ.ดม. มีประสิทธิภาพในการลดซีไอดีระหว่าง ร้อยละ 92 – 95 เมื่อมีการควบคุมตะกอนใน ช่วง 5 – 10 วัน ระยะเวลาในถังคอนแทคอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ระยะเวลาในถังสเตปิลไลเซชัน 8 ชั่วโมง และสูบตะกอนหมุนเวียนกลับในอัตราส่วนร้อยละ 100

ผลการวิจัย นำ้เสียจากขบวนการผลิตของโรงงาน มีมลสารอินทรีย์สูงควรบำบัดขั้นแรก ก่อนด้วยขบวนการไม่ใช้ออกซิเจน เช่น ถังกรองไร้อากาศ บ่บำบัดด้วยขบวนการคอนแทก สเตปไคเซชันสามารถบำบัดน้ำเสียขั้นสุดท้าย มีค่าซีโอดีของน้ำเข้าระบบประมาณ 1,500 มก./ลบ.คม. ได้เป็นอย่างดี ใช้เครื่องบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพบำบัดมลสารอินทรีย์ในรูปของซีโอดีสูงถึง ร้อยละ 95

ณรงค์ นันทวรรณ และเอื้องฟ้า นันทวรรณ (2537) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยและการควบคุมมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิดของมลพิษทางน้ำมีที่มาจากหลายๆ แห่ง เช่นเดียวกับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ คือ เมื่อน้ำถูกใช้ไปกับกิจการต่างๆ แล้วก็เปลี่ยนสภาพเป็นของเหลือใช้ถูกปล่อยลงสู่ที่ต่างๆ สรุปผลได้ดังนี้

1. มลพิษทางน้ำเกิดจากการอุปโภค บริโภค เช่น น้ำที่ใช้ในอาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย และสถานที่ต่างๆ ที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ
2. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์ การชลประทานที่ดี เป็นสิ่งสำคัญในการจัดสรรให้เพียงพอกับการใช้น้ำเพื่อการเกษตร คือต้องมีคู คลอง ส่งน้ำไปยังผู้ใช้ และน้ำที่เหลือใช้จะเปลี่ยนสภาพการใช้น้ำเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จะทำให้เกิดน้ำเสียได้
3. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากอุตสาหกรรม มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นส่วนสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะโรงงานอุตสาหกรรมได้ระบายน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลอง โดยไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือควบคุมให้มีมาตรฐานตามที่กำหนดไว้
4. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสีและเชื้อโรคต่างๆ กัมมันตภาพรังสีและเชื้อโรคต่างๆ ที่ขจัดลงสู่แม่น้ำส่วนใหญ่ถูกปล่อยลงมาจากสถานพยาบาลต่างๆ เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียของน้ำขึ้น

วิชัย จันทร และคณะ (2537) ได้ศึกษาการกำจัดน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์ ของเทศบาลจำนวนหลายแห่งทั่วประเทศ การศึกษาวิจัยโดยใช้รูปแบบจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียแบบกระบวนการถังกรองไร้อากาศ (Aerobic Process) ควบกับกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยออกซิเจน (Aerobic Process) วิธีการคือให้น้ำเสียผ่านลงไปในถังเกราะ (Septic Tank) พักตัวประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วปล่อยเข้าสู่ระบบคลองวนเวียน (Oxidation ditch) ซึ่งมี ระยะเวลาพักประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง

ผลการทดลองพบว่า น้ำทิ้ง (Final effluent) มีค่า BOD อยู่ระหว่าง 40 – 70 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งลดลงมากกว่าร้อยละ 90 วิธีการนี้ใช้วัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่น ประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นงบประมาณ 3,500 บาท

กรมส่งเสริมสุขภาพอนามัยสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2538) ได้ศึกษาความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม การศึกษาพบว่า การใช้สื่อกลางเผยแพร่เพื่อขอความร่วมมือ

ร่วมใจ และสร้างจิตสำนึกที่ดี ในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดีมีคุณภาพ และเห็นคุณค่าของการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ยาวนาน การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและยั่งยืน

ผลสรุปพบว่า น้ำจืดเป็นส่วนประกอบสำคัญของกิจกรรม ที่มนุษย์ใช้อุปโภคบริโภคในการดำรงชีวิตประจำวัน และน้ำเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์ และเป็นสิ่งที่ให้ความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งหมด ตลอดจนน้ำยังเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ

เกษ สันเทพ (2541) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการติดตามการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงแรมในจังหวัดลำปาง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียของผู้ประกอบการโรงแรมในจังหวัดลำปาง และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับความรับผิดชอบของผู้ประกอบการกับคุณภาพน้ำที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ การศึกษาได้ใช้วิธีการออกไปสำรวจ สัมภาษณ์ สัมภาษณ์ สังเกต ผู้ประกอบการโรงแรม ที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย โดยแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงแรมขนาดใหญ่ โรงแรมขนาดกลาง และ โรงแรมขนาดเล็ก จำนวน 39 แห่ง แห่งละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 117 ครั้ง เก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ส่งตรวจวิเคราะห์หาค่า BOD เฉพาะสถานประกอบการโรงแรมที่ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ จำนวน 23 แห่งๆ ละ 3 ครั้ง รวม 69 ครั้ง ส่วนสถานประกอบการโรงแรมที่เหลืออีกจำนวน 16 แห่ง เป็นโรงแรมขนาดเล็กไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่ปลายท่อน้ำทิ้งได้เพราะใช้บ่อเกรอะไม่มีน้ำทิ้งออกจากปลายท่อให้เก็บตัวอย่างได้

การเปรียบเทียบค่า BOD กับระดับความสนใจของผู้บริหาร พบว่า ถ้าระดับความสนใจมาก ค่า BOD ก็จะต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ในทางตรงกันข้าม หากระดับความสนใจน้อย ในการบำบัดน้ำเสีย ค่า BOD ก็จะสูง ซึ่งการเปรียบเทียบค่า BOD กับระดับความสนใจดังกล่าว มีความสัมพันธ์ต่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สรุปได้ว่า การกระจายของค่า BOD กับระดับความสนใจ มีความแตกต่างกันจริง ตามสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้

ค่าความแปรปรวนระหว่าง ค่า BOD กับระดับความสนใจในกลุ่มใกล้เคียงกัน มีค่า Sig เท่ากับ 0.009 ซึ่งบ่งชี้ว่า ค่า BOD กับระดับความสนใจมีความแตกต่างกันจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

จากผลการทดสอบดังกล่าว สรุปได้ว่า สถานประกอบการโรงแรมที่ผู้บริหารเอาใจใส่ และมีความรับผิดชอบในการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียสูง ค่า BOD จะต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน แต่ในทางตรงกันข้ามผู้บริหารของสถานประกอบการโรงแรม ขาดการเอาใจใส่ดูแลระบบการบำบัดน้ำเสียน้อย ส่งผลให้ ค่า BOD ของน้ำทิ้ง สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้

กรมส่งเสริมสุขภาพอนามัยสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2538) ได้ศึกษาความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม การศึกษาพบว่า การใช้สื่อกลางเผยแพร่เพื่อขอความร่วมมือร่วมใจ และสร้างจิตสำนึกที่ดี ในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดีมีคุณภาพ และเห็นคุณค่าของการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ยาวนาน การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและยั่งยืน

ผลสรุปพบว่า น้ำจัดเป็นส่วนประกอบสำคัญของกิจกรรม ที่มนุษย์ใช้อุปโภคบริโภคในการดำรงชีวิตประจำวัน และน้ำเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์ และเป็นสิ่งให้ความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งหมด ตลอดจนน้ำยังเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved