



นิเวศน์วิทยาเกี่ยวกับน้ำ

ความหมายของนิเวศน์วิทยา

นิเวศน์วิทยา เป็นคำที่บัญญัติโดยราชบัณฑิตยสถาน เพื่อใช้แทนคำว่า Ecology ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกว่า Oikos หมายถึงบ้าน หรือที่อยู่อาศัย (house hold) ส่วนคำว่า Logos แปลว่าการศึกษา (the study of) ซึ่งเมื่อรวมกันแล้ว นิเวศน์วิทยา หรือ Ecology จึงหมายถึงวิชาที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับความหมายที่แปลว่า บ้าน หรือที่อยู่อาศัยนั้น มิได้หมายความว่าเฉพาะตัวอาคารบ้านเรือน หรือที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น แต่ต้องหมายถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่อสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ด้วยทั้งในส่วนของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต นอกจากนี้ยังอาจหมายความถึงการศึกษาดังโครงสร้างและการทำงานของธรรมชาติ¹

สิ่งแวดล้อม (Environment) มาจากรากศัพท์เดิมจากภาษาฝรั่งเศส Environ แปลว่า around ดังนั้น Environment จึงหมายถึง totality of man's surroundings อันหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ล้อมรอบตัวเราทั้งสิ่งที่มีชีวิต และสิ่งที่ไม่มีชีวิต ทั้งในรูปสสารและพลังงาน ซึ่งอาจได้แก่ธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเรา เช่น ดิน น้ำ อากาศ ภูเขา ฯลฯ และสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมา เช่น ถนนทางหลวง บ้านเรือน หรือสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ ดังนั้น มนุษย์จึงเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม และการกระทำของมนุษย์ก็มีผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อสภาพสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ อีกทั้งในทางตรงกันข้าม สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นก็มีอิทธิพลต่อสภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ ทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้น หรือเลวลง อาจกล่าวได้ว่า สิ่งแวดล้อมที่ดี

¹สุรพล สุदारา, มัทยา จารุพันธ์ และ กำจร ชีรคุปต์, นิเวศน์วิทยาและมนุษย์, เอกสารประกอบการศึกษาวิชานิเวศน์วิทยาและมนุษย์ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คัดสำเนา (ม.ป.ป.), หน้า 1.

ทำให้มนุษย์มีชีวิตรวมเป็นอยู่ที่ดี ซึ่งสภาพสิ่งแวดล้อมที่เลวลงนั้นมนุษย์มีส่วนก่อให้เกิดขึ้นมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ¹

ในการศึกษานิเวศน์วิทยา ถือว่า สิ่งแวดล้อมที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด การรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของมนุษย์ตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคนิค เพื่อนำมาใช้ควบคุมต้นกำเนิดความเป็นพิษภัยต่อธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อม ปัญหาน้ำเสียนับเป็นปัญหาที่ที่มีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยมาใช้ควบคุม และแก้ไขน้ำเสียออก- เนื่องจากกาแก้ไขโดยธรรมชาติเอง ซึ่งไม่สามารถจะเกิดขึ้นได้มากสภาพแหล่งน้ำยัง ต้องรับของเสียในปริมาณที่มากเกินกว่าที่ธรรมชาติของน้ำจะปรับตัวเองได้ทัน

มลพิษ

ในการศึกษามนุษยนิเวศน์วิทยา จำเป็นที่จะต้องศึกษาปัญหาที่จะเกิดขึ้นแก่สิ่ง- สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากความเจริญทางด้านเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เมื่อไม่มีการควบคุมการใช้ หรือขาดการระมัดระวังในการใช้ ย่อมมีส่วนกลับมามีผลทำลายมนุษย์เองใน ทุก ๆ ด้าน รวมทั้งการอยู่ร่วมกันเป็นจำนวนมากของมนุษย์ การเพิ่มจำนวนประชากร อย่างรวดเร็ว ทำให้สังคมมนุษย์เกิดปัญหาตามมา สิ่งนั้นคือ ปัญหามลพิษ จากความ- หมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2493 มิได้กำหนดความหมายของมลพิษ ไว้ชัดเจน เหมือนคำว่า "สิ่งแวดล้อม" แต่จากการตรวจสอบของคณะกรรมการบัญญัติ ศัพท์ราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติคำว่า "Pollution" ในภาษาอังกฤษให้ตรงกับคำภาษา- ไทยว่า มลพิษหรือสภาวะมลพิษ² เดิมทีทางคณะกรรมการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยแห่ง ราชบัณฑิตยสถาน เห็นว่าคำว่า Pollution น่าจะใช้คำว่า มลภาวะ แต่คณะกรรมการ เห็นว่า คำว่า "มลภาวะ" ตามรูปศัพท์ ควรแปลว่า "ความมัวหมอง" หรือความ

¹ณรงค์ ฅ เชียงใหม่, มลพิษสิ่งแวดล้อม, พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์- ไอเดียนส์โตร์, 2525, หน้า 1.

²ราชบัณฑิตยสถาน, บัญญัติศัพท์ของคณะกรรมการบัญญัติศัพท์ราชบัณฑิตยสถาน, พิมพ์ครั้งที่ 2. (กรุงเทพมหานคร : มิตรนราการพิมพ์, 2520), หน้า 41.

สกปรก จึงมีความหมายอ่อนไป เพราะไม่แสดงว่า มีพิษเป็นอันตราย หรือก่อให้เกิด ความเสียหาย เช่น ถ้าพูดว่า น้ำเกิดมลภาวะ ก็หมายความว่า น้ำสกปรกเท่านั้น ซึ่งน้ำ ตามแม่น้ำลำคลองทั่วไปก็สกปรก แต่อาจไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือเป็นอันตรายต่อ สุขภาพอนามัยของประชาชนก็ได้ จึงเป็นลักษณะความเป็น หรือสกปรกเท่านั้น ไม่บ่ง ว่าเป็นพิษหรือเป็นอันตรายในตัวเอง ส่วนคำว่า "มลพิษ" นั้น หมายความว่า กิษเกิด จากความมัวหมอง หรือความสกปรก อันหมายถึง สิ่งที่เป็นพิษ ที่เกิดจากความมัวหมอง หรือความสกปรก¹ ดังนั้น มลพิษทางน้ำ จึงรวมถึงน้ำเสียที่มีลักษณะทางกายภาพเช่นค้ำไม่ น้ำคู้ มีเชื้อโรค และสิ่งปฏิกูลละลายเจือปนอยู่และรวมไปถึงน้ำที่มีไขมันสกปรกขุ่นดำ แต่มี สารพิษที่เจือปนอยู่ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อการอุปโภคบริโภคของผู้ใช้น้ำได้

การเกิดมลพิษทางน้ำในอดีต อาจไม่รุนแรงมากนัก เนื่องจากความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมยังไม่ซับซ้อน ต่อมาเมื่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ ได้มีวิวัฒนาการ มีความคิดที่จะพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย เพื่อที่จะปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ประกอบกับการเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์ในปริมาณที่มาก เกินไป ส่งผลโดยตรงในด้านความจำกัดของพื้นที่ในการตั้งถิ่นฐาน อีกทั้งทรัพยากรที่จะ นำไปเป็นต้นทุนในการดำรงชีวิต และเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ก็ประสบกับปัญหาการขาด แคลน และเสื่อมโทรม นอกจากปัญหาในด้านการใช้ทรัพยากรแล้ว เมือง หรือชุมชน ที่รวมเรียกว่า การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (man-made environment)² ก็ยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อสภาพแวดล้อมตามธรรม- ชาติ การขยายตัวอย่างรวดเร็วของเมือง เพื่อรองรับความต้องการของประชากร โดยที่มักจะขาดการวางแผน และผังเมืองล่วงหน้า ก่อให้เกิดปัญหาของเมืองขึ้น ซึ่ง ปัญหาน้ำเสียก็เป็นปัญหาของเมืองประการหนึ่ง อันส่งผลถึงความเสื่อมโทรมทั้งทางกาย- ภาพ สังคม และคุณภาพชีวิตของประชากรที่ลดลงทุกขณะ ซึ่งเป็นผลมาจากมลพิษในสิ่ง

¹ณรงค์ ฅ เชียงใหม่, มลพิษสิ่งแวดล้อม, อ่างแล้ว, หน้า 2 - 4.

²นวรรณ ฐานะกาญจน์, "สถานภาพทั่วไปของมลพิษสิ่งแวดล้อมต่อ เศรษฐกิจ และสังคม", สัมมนาวิชาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, (กรุงเทพมหานคร : จัดพิมพ์โดย โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528), หน้า 1.

แวดล้อม ซึ่งปัญหาน้ำเสียนับเป็น ปัญหาหลักในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญปัญหาหนึ่งที่จำเป็นจะต้องรับแก้ไข โดยอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน รวมทั้งการควบคุมทางด้านกฎหมายที่มีประสิทธิภาพในการบังคับใช้ด้วย

ระบบนิเวศน์วิทยาของน้ำ

น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งมนุษย์นำมาใช้สอย เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ นั้น แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ น้ำฝน น้ำผิวดิน น้ำบาดาล (น้ำใต้ดิน) และน้ำทะเล ปัญหาในปัจจุบันที่เกี่ยวกับน้ำในประเทศไทย คือ การทำลายแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ซ้ำน้ำโดยผิดหลักวิธีการ และการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำเหล่านั้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้คุณภาพและปริมาณของน้ำลดลงเป็นอย่างมาก¹

สำหรับการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำธรรมชาตินั้น นอกจากจะเกิดขึ้นเพราะความเห็นแก่ได้ หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของมนุษย์ในชุมชนต่าง ๆ แล้ว โรงงานอุตสาหกรรมก็นับเป็นแหล่งสำคัญที่ระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และทำให้เกิดสภาพน้ำเสียได้อย่างหนึ่ง รวมทั้งการใช้สารเคมีจากแหล่งเกษตรกรรมจำพวกปุ๋ย และยาปราบศัตรูพืชก็มีผลทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติเกิดมลพิษ คือ น้ำเสียขึ้นได้ แม้โดยธรรมชาติ แม่น้ำลำคลองสามารถที่จะรับน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และแหล่งเกษตรกรรม รวมทั้งการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนชุมชนได้บ้างจำนวนหนึ่งก่อนที่จะเกิดการเน่าเสียขึ้น เพราะว่ามีปริมาณมากในแม่น้ำลำคลอง สามารถที่จะละลายน้ำโสโครกเหล่านั้นให้เจือจางลงได้ ประกอบกับปฏิกิริยาทางชีวภาพ และการรับออกซิเจน ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ถ้าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณมากจนเกินความสามารถที่แม่น้ำจะยังรับไว้ได้ ก็จะทำให้เกิดการเน่าเสียแก่แหล่งน้ำได้² ความ-

¹ คำรัส จรัสวัฒน์, "ปัญหาการรักษาคุณภาพและปริมาณแหล่งน้ำผิวดิน", รายงานการสัมมนาปัญหาสภาวะแวดล้อมกับการอุตสาหกรรม, (พระนคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 56.

² สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์, "สิ่งปฏิกูลจากโรงงานอุตสาหกรรม "น้ำ" ", รายงานการสัมมนาปัญหาสภาวะแวดล้อมกับการอุตสาหกรรม, (พระนคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 101.

สามารถในการปรับตัวเองของน้ำภายหลังจากการรับสิ่งปฏิกูล หรือสารที่ละลายเจือปน ในน้ำจนไม่เกิดการเน่าเสียนั้น เรียกว่า "การทำบริสุทธิ์ด้วยตนเอง" (self - purification)

การทำบริสุทธิ์ด้วยตัวเองของน้ำ (Self - Purification)

เมื่อน้ำเสีย หรือน้ำที่มีสิ่งปฏิกูลเจือปนถูกปล่อยลงสู่ลำน้ำ การเสื่อมสลาย และการสลายตัวจะเกิดขึ้นจนกว่าจะสมบูรณ์นั้นคือ เมื่อน้ำที่ได้รับน้ำเสียจะเกิดการสลายตัวของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย จนกว่าจะกลับสู่สภาวะเดิมเหมือนก่อนได้รับน้ำเสีย กระบวนการนี้โดยทั่วไปเรียกว่า การทำบริสุทธิ์ด้วยตัวเอง (Self-Purification) ในกระบวนการนี้จะมีปฏิกิริยาทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวะ การทิ้งน้ำเสียจากชุมชนหรือโรงงานลงสู่แหล่งน้ำย่อมเกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ซึ่งในขณะที่เขี้ยวกับแหล่งน้ำก็มีความสามารถในการฟอกตัวเองตามธรรมชาติค่าหนึ่ง กล่าวคือ หากน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำต้องการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายมากกว่าปริมาณออกซิเจนที่จะได้รับการทดแทนจากอากาศผ่านทางผิวน้ำ และการสังเคราะห์แสงแล้ว คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้นก็เกิดการเสื่อมสลาย เพราะถูกใช้ออกซิเจนหมดไป ทำให้น้ำมีสภาพเน่าเหม็นกลายเป็นน้ำเสีย แต่ในทางกลับกัน หากมีออกซิเจนละลายเข้าทดแทนได้มากกว่าที่ดองถูกใช้ไป คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้นก็ยังคงสภาพใช้การได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า ไม่เสื่อมสลายลง และอาจดีขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น แม่น้ำลำคลอง ที่ถูกบริหารภายใต้หลักวิชาการที่เหมาะสมก็สามารถอาศัยประโยชน์จากธรรมชาติ หรือการปรับตัวเองของน้ำด้วยตัวเอง (Self Purification) นี้ ได้มากที่สุด และเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติเป็นส่วนรวมได้

แต่โดยที่แหล่งน้ำหรือแม่น้ำลำคลองโดยทั่วไปมีความสามารถในการฟอกตัวเองตามธรรมชาติ หรือปรับตัวเองตามธรรมชาติอยู่ในขีดจำกัด หากปริมาณน้ำเสียที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำมีปริมาณมาก และสะสมเป็นเวลานาน เนื่องจากโรงงานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น น้ำทิ้งชุมชนก็เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการใช้น้ำในชุมชนที่มีประชากรมากขึ้น

บุญยง โล่ห์วงศ์วัฒน์, "การควบคุมน้ำเสียโรงงาน", วารสารโรงงาน 1

เป็นเหตุให้การปรับตัวเองของน้ำด้วยวิธีธรรมชาติ จึงไม่ได้ผลเท่าที่ควรในเขตเมืองหรือชุมชนขนาดใหญ่ ด้วยเหตุนี้มาตรการควบคุมผู้ระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำจึงต้องถูกนำมาใช้ และจะต้องเข้มงวดขึ้นทุกขณะ ในบางประเทศที่เจริญทางด้าน การควบคุมสภาวะแวดล้อม จึงมีการตั้งองค์กร เพื่อการบริหารแหล่งน้ำที่รัศมีขึ้น โดยองค์กรบริหารแหล่งน้ำ (River Authority)

ความหมายของมลพิษทางน้ำ

เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางน้ำ หรือน้ำเสีย นั้น มีผลกระทบต่อ การประกอบกิจกรรมของมนุษย์หลายด้านหลายประการ รวมทั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาโรคภัย-ไข้เจ็บ แก่มวลมนุษย์ได้ เพราะน้ำที่ไม่บริสุทธิ์อันเกิดจากสารพิษ หรือสิ่งปฏิกูลเจือปน ย่อมเป็นที่แพร่ของเชื้อโรค ทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับทางตรงนั้น อาจได้แก่การที่มนุษย์ต้องใช้น้ำเพื่อการบริโภค โดยมาทำน้ำประปา หากน้ำที่นำมาทำน้ำประปาเป็นน้ำที่มีสารพิษเจือปน น้ำประปาที่ได้ย่อมเป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ โดยเฉพาะในเขตชนบทที่การประปาส่วนภูมิภาคยังบริการน้ำประปาไปไม่ถึง ย่อมต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อการบริโภค โดยไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใด ๆ ส่วนผลในทางอ้อมนั้น น้ำเสียย่อมกระทบถึงการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เมื่อสัตว์น้ำถูกทำลายย่อมไม่สามารถแพร่พันธุ์ได้ โดยเฉพาะมนุษย์ยังมีความจำเป็นต้องอาศัยสัตว์น้ำเป็นอาหาร เมื่อสารพิษถูกถ่าย-ทอดไปสู่สัตว์น้ำ เมื่อมนุษย์นำสัตว์น้ำเหล่านั้นมารับประทาน ย่อมได้รับสารพิษที่อยู่ในตัวสัตว์น้ำเหล่านั้น ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์

นอกจากนั้นแล้ว ปัญหาน้ำเสียหรือมลพิษทางน้ำ ยังส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในอีกหลาย ๆ ด้าน ดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

การศึกษาและวิจัยในเรื่องมลภาวะทางน้ำ มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับมลพิษของน้ำ (Water Pollution) ไว้หลายท่าน ยกตัวอย่างเช่น

Coulson และ Forbs ในปี ค.ศ. 1952 บุคคลทั้งสองเป็นนักวิทยาศาสตร์ ชาวอเมริกัน ได้ให้ความหมายของมลภาวะของน้ำไว้ว่า "มลภาวะของน้ำคือ น้ำที่มีสภาพผิดไปจากธรรมชาติ โดยการเติมบางสิ่งบางอย่างลงไป ทำให้สิ่งมีชีวิต

อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ไม่สามารถดำรงชีวิตตามธรรมชาติที่ควรได้รับ" ¹

Goreinski ในปี ค.ศ. 1957 เป็นนักวิทยาศาสตร์ อเมริกัน ได้ให้ความหมายของมลภาวะของน้ำ โดยแยกความหมายของคำว่า การเปื้อน (Contamination) ออกจากมลภาวะ (Pollution) โดยกล่าวว่า "การเปื้อน-เปื้อนควรใช้กับมลภาวะของน้ำที่เป็นภัยทางด้านสาธารณสุข ส่วนมลภาวะควรใช้กับน้ำเสียที่ไม่เป็นภัยทางด้านสาธารณสุข แต่เป็นภัยต่อการใช้น้ำในทางอื่น เช่น การประมง การเกษตร และการอุตสาหกรรม" ²

H.E.W. (United States Department of Health Education and Welfare) ได้มีการประชุมตกลงให้ความหมายของน้ำเสียไว้ว่า น้ำเสีย หมายถึงการเติมสารใด ๆ ก็ตามลงสู่น้ำ การเติมนั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายวิภาคของน้ำ ซึ่งยังผลให้เกิดอุปสรรค ปัญหาการใช้น้ำในที่เหล่านั้น ³

สำหรับในวิชานี้ความหมายของน้ำเสีย หมายถึงน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมตามธรรมชาติ อันเนื่องมาจากการได้รับสิ่งแปลกปลอม จากสารพิษ และเชื้อโรค ที่ปนมากับน้ำทั้งจากชุมชน น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งน้ำเหลือใช้จากแหล่งเกษตรกรรมที่ชะล้างปุ๋ยเคมี และยาฆ่าแมลง หรือยาปราบศัตรูพืช จนทำให้น้ำไม่เกิดประโยชน์ต่อการใช้สอย และเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตร่างกาย และทรัพย์สินของมนุษย์ได้

ปัญหาน้ำเสีย นับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในประเภทของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคม นับเป็นทรัพยากร

¹ เปี่ยมศักดิ์ เมาะแสวด, แหล่งน้ำกับปัญหาสภาวะ, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 113.

² เรื่องเดียวกัน

³ อรรณพ ศิริรัตน์พิริยะ, "มลภาวะน้ำ", สภาวะแวดล้อมของเรา (พระนคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (ม.ป.ป.)), หน้า 187.



เสรี (Free Resource) ซึ่งไม่มีราคาที่เป็นตัวเงินอย่างแน่นอนทางเศรษฐศาสตร์ และไม่มีการแสดงกรรมสิทธิ์ในทางกฎหมายโดยตรง แต่อาจวางกฎเกณฑ์กำหนดสิทธิในการใช้น้ำ ซึ่งจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ หรือเสียหายต่อบุคคลอื่นที่มีสิทธิในการใช้น้ำเท่าเทียมกัน ดังนั้น การใช้น้ำในลักษณะขาดการกนอมใช้ อาจจะด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น การปล่อยน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน โดยมีได้รับการกำจัดน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง โดยคำนึงเพียงว่า การกระทำของคนเพียงคนเดียวย่อมไม่ก่อให้เกิดมลภาวะแก่แหล่งน้ำที่ดี หรือการกระทำโดยจงใจของผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรม เช่น การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยไม่ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กฎหมายโรงงานกำหนดไว้ ด้วยความต้องการประหยัดต้นทุนการผลิตก็ สิ่งเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดความเน่าเสียแก่แหล่งน้ำ ซึ่งเมื่อปัญหาน้ำเสียเกิดขึ้นแล้ว ในทางปฏิบัติมักจะหาตัวผู้รับผิดชอบโดยตรงไม่ได้ เนื่องจากภาวะความเน่าเสียของน้ำในแหล่งน้ำมิได้เกิดในระยะเวลาอันรวดเร็ว แต่เป็นไปในลักษณะค่อยเป็นไปทีละน้อย จนแหล่งน้ำไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ หรือเกิดผลกระทบทั้งทางตรง และทางอ้อมจากน้ำเสีย จึงจะเริ่มรู้ถึงพิษภัยที่เกิดขึ้นจากน้ำเสียอย่างเช่น ประเทศที่เจริญทางด้านอุตสาหกรรม และเทคโนโลยี เช่น ประเทศญี่ปุ่น เคยประสบมา

สำหรับประเทศไทย แม้เหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นจากสภาวะแวดล้อมทางน้ำเป็นพิษ เช่น กรณีแม่น้ำแควลงน้ำเสียในช่วงปี 2512 - 2516 จะยังไม่ถึงขั้นทำให้เกิดโศกนาฏกรรม จนประชาชนล้มตาย เช่น ในประเทศญี่ปุ่น แต่ก็ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม มาแล้ว ดังจะได้กล่าวต่อไปในตอนศึกษา Case Study เกี่ยวกับปัญหาเฉพาะเรื่อง

ชนิดของน้ำเสีย

น้ำเสียอาจเกิดจากหลายแหล่งที่เกิด เช่น อาจเกิดจากการระบายสิ่งโสโครกจากอาคารบ้านเรือนลงสู่แหล่งน้ำ จากน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังมิได้ผ่านกระบวนการบำบัดให้กลายเป็นน้ำที่มีคุณภาพ หรือน้ำเหลือใช้ที่ละลายปนเอาปุ๋ย หรือยาปราบศัตรูพืช จากแหล่งเกษตรกรรม แต่ชนิดของน้ำเสียอาจแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น

น้ำเสียตามคุณลักษณะของสารที่เจือปนมากับน้ำ¹.

1. น้ำเสียเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เจือปนอยู่ในน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับน้ำ เช่น อหิวาตกโรค บิด ไช้รากสาک ไช้ไทฟอยด์
2. น้ำเสียเกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์ ซึ่งต้องใช้ออกซิเจนละลายในน้ำ ทำให้ออกซิเจนในน้ำเหลือน้อยลง หรือหมดไป เป็นเหตุให้เกิดน้ำเสีย มีกลิ่น มีสีค้ำ และเป็นเหตุให้สิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น พืชน้ำและสัตว์น้ำไม่อาจอาศัยอยู่ได้หรือตายไป
3. น้ำเสียเกิดจากแร่ และเกลืออนินทรีย์ ซึ่งไม่สามารถจะแยกออกได้ด้วยกระบวนการกำจัดน้ำเสียแบบธรรมดา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นของเสียซึ่งเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

ของเสียในน้ำเสียที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม อาจแบ่งตามคุณสมบัติทางเคมี เป็นทั้งสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ หรืออาจแบ่งตามคุณลักษณะทางกายภาพ เป็นสารละลาย และสารไม่ละลาย ของเสียที่เป็นสารอินทรีย์ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของสารละลาย หรือตะกอนส่วนใหญ่จะเป็นสารที่แบคทีเรียย่อยสลายได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ สมุทร สุทธาโรจน์, "น้ำเสีย", เอกสารเผยแพร่กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข, 2517, (คัสสำเนา) หน้า 2 - 3.

ส่วนสารอินทรีย์บางชนิด เช่น ยาฆ่าแมลง ประเภทต่าง ๆ แบบที่เร็วจะย่อยสลายยาก ถึงแม้จะมีความเข้มข้นในน้ำไม่มากนัก แต่ก็อาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และระบบนิเวศน์ วิทยาได้เช่นกัน¹

สำหรับสารอนินทรีย์ในน้ำเสียนั้น ที่เป็นปัญหาได้แก่ สารละลาย, เช่น กรด, ด่าง และที่สำคัญคือ สารประกอบของโลหะหนักต่าง ๆ เช่น แคดเมียม, ปรอท, ตะกั่ว, ฯลฯ ซึ่งสามารถสะสมในเซลล์ของสัตว์น้ำ และถ่ายทอดเข้าวงจรอาหาร (Food Chain) จนถึงมนุษย์ในที่สุด เช่นเดียวกับยาฆ่าแมลง²

4. น้ำเสียเกิดจากสาขเคมีที่มีสภาพเป็นปุ๋ยสำหรับพืชได้ เช่น โบรอน, โพแทสเซียม, ฟอสเฟต ส่วนใหญ่เป็นสารพวกเกลืออนินทรีย์ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการเร่ง การเจริญเติบโตของสาหร่าย และพืชน้ำ เช่น ตะไคร่น้ำ

ปัญหานี้โดยปกติน้ำฝนที่ชะล้างพื้นที่การเกษตร (Agricultural Runoff) ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จะพาปุ๋ยเคมีที่เหลือค้างอยู่บนพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำด้วย ปุ๋ยจำพวก โบรอน และฟอสเฟต จะเป็นตัวเร่งสำคัญให้พืชน้ำเจริญเติบโต โดยเฉพาะพืชสีเขียว ดังกล่าวแล้ว ทำให้น้ำในแหล่งน้ำไม่เหมาะต่อการอุปโภค บริโภค รวมทั้งก็ถ่วงการ สัญจรทางน้ำ³

5. น้ำเสียเกิดจากสารจำพวกน้ำมัน ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อชีวิตสัตว์น้ำ เพราะน้ำมันจะไปกั้นผิวหน้าไม่ให้สัมผัสอากาศ ทำให้การเติมอากาศโดยตามธรรมชาติ (Reoxygenation) ของน้ำลดลง เพราะเมื่อน้ำมันไปปกคลุมผิวหน้าก็จะทำให้ออกซิเจน ในอากาศไม่สามารถถ่ายเทเข้าไปแทนที่ออกซิเจนในน้ำได้ ซึ่งสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำต้องการ เอาไปใช้ เมื่อบริเวณผิวน้ำมันน้ำมันปกคลุมนานเข้า ก็จะทำให้เกิดการขาดแคลนออกซิเจน

¹ เสริมพล รัตสุข, "เทคโนโลยีกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม", สารสิ่งแวกล้อม 6 (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2522) : 8.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 9.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

และสัตว์น้ำก็จะตายไป ด้วยเหตุนี้ น้ำมันก็ลอยอยู่บริเวณชายฝั่ง จึงเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำที่อยู่ในบริเวณนั้น เช่น หอย กุ้ง ปู ปลา และเป็นอุปสรรคในการทำนากุ้ง ตามชายฝั่ง นอกจากนี้จะมีอันตรายต่อสัตว์น้ำดังกล่าวแล้ว น้ำมันยังเป็นอันตรายต่อสัตว์จำพวกนก ที่จับสัตว์น้ำกินอีกด้วย เพราะน้ำมันจะติด และเคลือบขนนกไว้ทำให้มันไม่สามารถบินได้¹

6. น้ำเสีย เนื่องจากมีสารพิษเจือปนอยู่ ได้แก่ เกลือของโลหะต่าง ๆ จนถึงสารสังเคราะห์ทางเคมี

นอกจากนี้ น้ำซึ่งมีสารกัมมันตรังสี และน้ำที่มีอุณหภูมิสูง เช่น น้ำร้อนจากโรงงานที่ใช้หล่อเย็นเครื่องจักรกล ก็จัดเป็นน้ำเสียด้วย น้ำโสโครกจากคนและสัตว์ทำให้เกิดน้ำเสียใน 4 ประเภทแรก ส่วนน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดน้ำเสีย ประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือทั้งหมด น้ำทิ้งจากแหล่งการเกษตรทำให้เกิดน้ำเสียประเภทที่ 3 และ 4 หรืออาจมีประเภทที่ 6 ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ สุมาลี นามังคละกุล, "น้ำมันและสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ", วิทยาศาสตร์ 30 (มิถุนายน 2519) : 36 - 37.

องค์ประกอบที่สำคัญที่ใช้อธิบายมาตรฐานคุณภาพน้ำ

เกณฑ์สำคัญสำหรับการกำหนดคุณภาพแม่น้ำ หรือแหล่งน้ำ เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของน้ำ จำเป็นต้องพิจารณาดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสม เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานสำหรับแหล่งน้ำนั้น ๆ โดยดัชนีคุณภาพน้ำนั้นจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพน้ำ และระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่จะมีผลทำให้คุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำนั้น เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ในคันต่าง ๆ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ จึงจำเป็นต้องพิจารณาดัชนีสำหรับกำหนดเป็นมาตรฐาน สำหรับแหล่งน้ำนั้น ๆ ให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ การพิจารณาดัชนีหลักการนี้จะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ทราบได้ว่า ควรดำเนินการเร่งรัดหรือบังคับให้กิจกรรมที่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ ทำการบำบัดน้ำทิ้งในระบับใด หรือโดยวิธีการใด¹

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ที่จะใช้อธิบายถึงมาตรฐานของคุณภาพน้ำอย่างน้อย ควรจะประกอบด้วย

1. ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen หรือ p.O.)
2. ค่า Biochemical Oxygen Demand หรือ B.O.D.
3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
4. จำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
5. โลหะหนักที่เป็นพิษ
6. ยวมาแมลง

1. ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen หรือ D.O.)

การวัดค่าออกซิเจนละลายในน้ำจะทำให้ทราบถึงแนวโน้มที่ลำนน้ำจะสามารถรองรับความสกปรก และรักษาปริมาณออกซิเจนให้มีอยู่มากน้อยเท่าใด ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนจากบรรยากาศ (Atmospheric reaeration) การสังเคราะห์แสง

¹ สีนธู เกษตร. "การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ", สายชล, ปีที่ 13, ฉบับที่ 2 เม.ย.-มิ.ย. 2524, หน้า 29.

(photosynthesis) การหายใจของพืชและสัตว์น้ำ (respiration) การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่ข้องการออกซิเจน (biochemical Processes) ขบวนการ nitrification¹ ค่าออกซิเจนละลายที่เหมาะสม ใช้สำหรับการรักษาภาวะของน้ำ ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลา และสัตว์น้ำต่าง ๆ ไม่ควรน้อยกว่า 5 PPM นอกจากนั้นค่า D.O. ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญของ B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) ในการหาความสกปรกของน้ำเสียอีกด้วย นอกจากนั้นค่า D.O. ยังเป็นค่าที่สามารถบอกความเน่าเสียของน้ำในระบบกำจัดน้ำเสียทั่วไป

2. ค่า Biochemical Oxygen Demand หรือ B.O.D. เป็นคุณลักษณะที่วัดความสกปรกของน้ำเสีย คือ หน่วยที่ใช้วัดปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่แขวนลอย หรือละลายอยู่ในน้ำ กล่าวคือค่า B.O.D. ก็คือการวัดโดยทางอ้อมว่า มีสารอินทรีย์ละลายอยู่ในน้ำเป็นปริมาณเท่าใด วิธีการโดยย่อของการวิเคราะห์หาปริมาณ B.O.D. คือทำการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ทางเคมีว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เท่าใด แล้วทำการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าวไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20° เซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน แล้วนำตัวอย่างน้ำดังกล่าวออกมาหาค่าปริมาณออกซิเจนละลายอีกครั้งหนึ่ง ผลต่างของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในตอนแรกกับตอนที่เวลาผ่านไปแล้ว 5 วัน คือค่า B.O.D. มีค่าเป็นมิลลิกรัมของออกซิเจนต่อลิตร (mg/l)

นอกจากค่า B.O.D. แล้ว ยังมีออกซิเจนอีกส่วนหนึ่งที่ถูกใช้ในการเพิ่มออกซิเจน ให้กับสารประกอบ ผลก็คือการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณการลดลงของออกซิเจนโดยปฏิกิริยาข้างกล่าว เรียกว่า Chemical Oxygen Demand หรือ C.O.D.² หรืออีกนัยหนึ่ง C.O.D. ก็คือปริมาณความเข้มข้นของน้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม และจากอาคารบ้านเรือนว่า มีความสกปรกมากน้อยเท่าใด การวัด C.O.D. นี้เป็นการวัดสารทุกชนิดที่มีอยู่ในน้ำว่า จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ถ้ามีออกซิเจนเข้าไป การวัดค่า C.O.D. นี้เป็นการวัดสารทั้งหมด ค่าที่ใช้จะสูงกว่า B.O.D.

¹ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, รายงานโครงการศึกษาคุณภาพน้ำ แม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง, (จัดพิมพ์โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2525), หน้า 25.

² เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. แหล่งน้ำกับปัญหามลภาวะ, หน้า 121.

สำหรับการวัดความเป็นพิษของน้ำที่เกิดจากสารกัมมันตภาพรังสีนั้น ใช้เครื่องมือ ซึ่งเรียกว่า ไคเกอร์เคาเตอร์ หรือวิธีการทางห้องปฏิบัติ¹

3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือการวัดค่า pH ค่า pH คือความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน เป็นมาตรฐานในการวัดความเข้มของปฏิกิริยาของกรด หรือค่าของน้ำ น้ำที่มีสภาพที่เป็นกลางจะมีค่า pH เท่ากับ 7 แต่ถ้าหากน้ำนั้นเจือปนด้วยกรด เช่น กรดเกลือ หรือกรดกำมะถัน ค่า pH จะลดลงมาก แต่ถ้าหากน้ำมีสภาพเป็นด่าง ค่า pH จะสูงกว่า 7 ขึ้นไป

4. จำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) เป็นดัชนีคุณภาพที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการแพร่เชื้อโรคในแหล่งน้ำ โคลิฟอร์ม แบคทีเรียที่สำคัญ ได้แก่ ฟีคาล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลื้อยคืบ ในลำน้ำจะมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียปะปนอยู่ด้วย โดยปนเปื้อนมาจากอุจจาระของคนและสัตว์ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ ปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเหล่านี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ประเภทของระดมการกำจัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงแหล่งน้ำ รวมถึงอุปนิสัยและสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนด้วย²

5. โลหะหนักที่เป็นพิษ สารประกอบของโลหะหนักต่าง ๆ เช่น แคลเซียม, โปรท, ตะกั่ว ฯลฯ ซึ่งสารเหล่านี้สามารถสะสมในเซลล์ของสัตว์น้ำ และถ่ายทอดเข้าสู่วงจรอาหารจนถึงมนุษย์ได้ในที่สุด สารบางอย่างสามารถเจือปนได้ในน้ำในปริมาณที่เหมาะสม แต่สารบางอย่างจะต้องไม่มีในแหล่งน้ำเลย สารใดบ้างที่ถูกกำหนดในมาตรฐานน้ำทิ้ง และมาตรฐานแหล่งน้ำ จะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

¹บรรยงก์ ไทจินทา, ธุรกิจและสิ่งแวดล้อม, (พระนคร : โทศาลศิลป์ การพิมพ์, พ.ศ. 2519), หน้า 82.

²สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, รายงานโครงการการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง, หน้า 36.

6. ขาฆ่าแมลง ปริมาณขาฆ่าแมลงในแหล่งน้ำแม้จะไม่ถึงกับทำให้น้ำเสียถึงขั้นเน่าเหม็น แต่กลับเป็นปัญหาใหญ่ ปัญหาหนึ่งมากกว่าปู๊ โดยเจตนาขาฆ่าแมลงประเภทเคลครีน ดี ดี ที และโครเทน ขาประเภทเหล่านี้จะมีอายุยาวนานนับเป็นสิบ ๆ ปี ในแหล่งน้ำ และอาจเข้าสู่ร่างกายคนได้โดยผ่านสัตว์น้ำ เพราะร่างกายมนุษย์ไม่สามารถรับขาฆ่าแมลงไว้ได้เกินกว่า 0.05 ppm. มิฉะนั้น จะก่อให้เกิดอันตราย สำหรับมาตรฐานน้ำทิ้ง และมาตรฐานแหล่งน้ำ ไม่ควรมีปริมาณขาฆ่าแมลงอยู่เลย การพบปริมาณขาฆ่าแมลงในแหล่งน้ำ จึงแสดงว่า น้ำบริเวณเหล่านั้นไม่เหมาะต่อการอุปโภคบริโภค เพราะอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายคนได้

ผลกระทบอันเกิดจากปัญหาน้ำเสีย

ปัญหาน้ำเสีย มีผลกระทบต่อมนุษย์หลายด้าน พอสรุปผลเสียหายต่อมนุษย์และสังคมได้หลายด้าน คือ

1. ด้านการประมง
2. ด้านการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
3. ด้านการเกษตร
4. ด้านความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ
5. ด้านการสาธารณสุข

ทั้งนี้จะได้กล่าวถึงผลกระทบต่อมนุษย์ในกรณีที่เกิดปัญหาน้ำเสียในรายละเอียดดังนี้

ด้านการประมง

น้ำเสียทำให้สัตว์น้ำต่าง ๆ ตายหรือค่อย ๆ ลดจำนวนลง เนื่องจากสัตว์น้ำเหล่านั้นไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และไม่สามารถแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้ น้ำเสียที่เกิดจากสารพิษ อาจทำให้ปลาตายทันที และก็อาจทำลายพืชและสัตว์น้ำเล็ก ๆ ที่เป็นอาหารของปลาและตัวอ่อน ทำให้ปลาขาดอาหาร ในที่สุดปลาก็จะลดจำนวนลงทุกคู่กรณีน้ำเสียที่แม่น้ำแม่กลอง เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากโรงงานน้ำตาลปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำทำให้ปลาตายเป็นแพ น้ำเสียจำนวนมากโดยมิได้ผ่านการบำบัดน้ำเสียเหล่านั้น ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในแม่น้ำลดลงอย่างรวดเร็ว จนปลาไม่อาจจะมีชีวิตอยู่ได้ เพราะขาดออกซิเจน นอกจากนี้ น้ำเสียยังทำลายการเพาะวางไข่ของปลา เนื่องจาก

การตกตะกอนของสารแขวนลอยในน้ำเสีย ไปปกคลุมพื้นที่วางไข่ของปลา ซึ่งเป็นการหยุดยั้งการแพร่พันธุ์ของปลา

นอกจากนี้ ความร้อนจากน้ำทิ้ง ทำให้จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ อาจทำให้สัตว์น้ำทั้งหลายปรับตัวได้ยาก หรือน้ำมันจากโรงงาน หรือสาเหตุอื่นที่ถูกทิ้งลงสู่อ่างน้ำล้นคลอง ทำให้ชักขวางการเพิ่มออกซิเจนละลายตามธรรมชาติ ฉะนั้นออกซิเจนจะลดน้อยลงทุกที เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำอย่างยิ่ง

ด้านการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค

เมื่อปริมาณแหล่งน้ำเสียมีเพิ่มขึ้น คุณภาพของน้ำลดลง ย่อมกระทบกระเทือนต่อการจัดหาน้ำเพื่อใช้ทำน้ำประปา เพราะแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ส่วนใหญ่มาจากแม่น้ำ และแหล่งน้ำบาดาล ซึ่งปัญหาน้ำเสียทำให้แหล่งน้ำเหล่านี้มีคุณภาพเลวลง ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในการผลิตน้ำเพื่อการบริโภค เพราะค่าใช้จ่ายที่ต้องทำให้คุณภาพน้ำต้องผ่านขบวนการมากขึ้นกว่าเดิม รวมทั้งการแสวงหาน้ำจากแหล่งน้ำที่บริสุทธิ์ก็หายาก

นอกจากนั้น ความต้องการน้ำในกิจการอุตสาหกรรมบางอย่าง จำเป็นต้องได้น้ำที่บริสุทธิ์ เช่น ในโรงงานกระดาษ น้ำที่ใช้ต้องมีปริมาณเหล็ก และแมงกานีสน้อย น้ำที่ใช้ในโรงงานรีดเหล็ก ต้องอาศัยน้ำที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำกว่ามาตรฐานน้ำดื่ม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ขบวนการพิเศษ เพื่อให้ได้น้ำตามเกณฑ์ที่ต้องการ จึงต้องใช้ค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ต้องสิ้นเปลืองเศรษฐกิจ

ด้านการเกษตร

น้ำเสียที่มีปริมาณกรด ต่าง หรือเกลืออนินทรีย์สูง หรือมีสารที่เป็นพิษ จะทำให้มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีผลเสียต่อการทำเกษตรกรรม หรืออาจเกิดจากผลการทำเกษตรกรรม เช่น การชลประทาน สร้างเขื่อนเก็บกักน้ำไว้ใช้ ขณะที่ใช้น้ำเพื่อการเกษตรน้ำจะระเหยเป็นไอ ปริมาณของเกลืออนินทรีย์ ซึ่งไม่ระเหยก็จะตกค้างอยู่ในดิน เมื่อมีการสะสมมาก ๆ เข้า ดินบริเวณนั้นจะเป็นดินเค็ม ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูกตามธรรมชาติ เมื่อน้ำฝนช่วยชะล้างให้ปริมาณเกลืออนินทรีย์ลดจำนวนลง ซึ่งขณะเดียวกันก็จะพัดพาเอาเกลือแร่ชนิดอื่น

ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชไปทั่ว เช่น เกลือแอมโมเนียมซัลเฟต คุณค่าของมันจะลดลง โดยไปเพิ่มปริมาณเกลือในแม่น้ำอีก นอกจากนั้น การชลประทานมีการเก็บกักน้ำไว้ใช้จะลดอัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำเป็นผลให้อัตราการเจือจางของน้ำโสโครก จากอาคารบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม ลดลง จึงทำให้ความสกปรกของแหล่งน้ำจะเพิ่มมากขึ้น แหล่งน้ำที่เคยใช้ในการจักษุโรค อุปโภค ก็จะใช้ไม่ได้ต่อไป จึงเห็นว่า เป็นผลที่กระทบต่อกันไปเป็นทอด ๆ ทำให้ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ

ด้านความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ

แม่น้ำลำธารที่ใสสะอาด เป็นความสวยงามตามธรรมชาติ ผู้คนใช้ในการพักผ่อนหย่อนใจ เช่น ว่ายน้ำ, ตกปลา, เล่นเรือ และอื่น ๆ น้ำเสียจะส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพ และทำลายแหล่งพักผ่อนหย่อนใจเหล่านั้น อีกทั้งยังเป็นที่ยังเป็นที่รังเกียจของผู้คนที่อาศัยบริเวณนั้น และผู้สัญจรไปมา แต่ก่อน ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นเวนิสตะวันออก เนื่องจากมีคลองมากมายหลายสาย แต่ปัจจุบันคลองถูกถมเป็นถนนไปก็มาก เมื่อแม่น้ำลำคลองเกิดปัญหาน้ำเสียสกปรกไปทั่ว อันส่งผลไปถึงความไม่สะอาดของบ้านเมือง และยิ่งส่งผลถึงสุขภาพทางกายและทางใจของประชาชนด้วย

ด้านการสาธารณสุข

น้ำเสียเป็นสื่อของโรคระบาดต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทางเดินอาหาร เกิดจากน้ำเป็นสื่อนำโรค หรือ Water Born Disease¹ ซึ่งหมายถึงโรคที่เกิดโดยการนำของน้ำ ซึ่งมีสิ่งอื่น ๆ เจือปนอยู่ สิ่งที่เจือปนอาจเป็นพวกเชื้อแบคทีเรีย หรือพวกจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย หรือสารเคมีที่เป็นพิษปนมาในน้ำเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ สร้างความเดือดร้อนรำคาญให้แก่ประชาชนที่ต้องอาศัยแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ในการศึกษาเพื่อให้ทราบข้อมูลผลกระทบทางด้านสุขภาพอนามัย น้ำเสียโดยตรงนั้น ค่อนข้างยาก เนื่องจากไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้ว่า เป็นผลโดยตรงจากน้ำเสีย จึงต้องอาศัยพิจารณาจากแนวโน้มหรือความเป็นไปที่จะเกิดโรค

¹ โกมล สีวะบวร และคณะ, การประปาเบื้องต้น, (กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล, [ม.ป.ป.]), หน้า 1.6-1.7

แหล่งกำเนิดของปัญหาน้ำเสีย

น้ำเสียมีที่มาจาก : แหล่งที่มีน้ำทิ้งปริมาณมาก และทำการปล่อยระบายน้ำโสโครก นั้น ๆ ลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ จนทำให้เกิดสภาวะน้ำเสียตามแม่น้ำลำคลองทั่วไปมีอยู่มาก แต่โดยทั่วไปมักจะแบ่งแหล่งน้ำทิ้ง ที่ทำให้เกิดมลภาวะของน้ำ ตามแหล่งที่มาของสารมลภาวะ (Pollutants) ได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ¹

1. น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน (domestic wastewaters)
2. น้ำทิ้งจากแหล่งอุตสาหกรรม (industrial wastewaters)
3. น้ำทิ้งจากแหล่งเกษตรกรรม (agricultural wastewaters)

ปัญหาจากแหล่งน้ำทิ้งประเภทต่าง ๆ มีลักษณะและการก่อให้เกิดปัญหาต่างกัน แต่ก็เป็นผลให้เกิดปัญหาน้ำเสียแก่แหล่งน้ำ ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดดังนี้

น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน

กล่าวกันว่า ในชีวิตประจำวันของแต่ละคนจะใช้น้ำประมาณคนละ 200 ลิตรต่อวัน คือ รวมทั้งหมดตั้งแต่หน้าที่ใช้อาบตอนเช้า ตอนเย็น น้ำที่ใช้ล้างหน้า ล้างมือ น้ำดื่ม น้ำราด-ล้าง น้ำซักผ้า ฯลฯ ที่แต่ละคนใช้อุปโภค บริโภค โดยเฉลี่ยแล้วคนละ 200 ลิตรต่อวันนั้น ปริมาณดังกล่าวจะถ่ายทิ้งออกมาถึง 140 ลิตร กลายเป็นน้ำสกปรกจะมีสิ่งโสโครกละลาย เจือปนแฉ่งอยู่ด้วย ด้วยเหตุนี้การที่ไม่มีระบบระบาย และกำจัดน้ำเสียจึงทำให้เกิดปัญหา น้ำเสียในตัวเมืองได้

อาจกล่าวได้ว่า น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน (Community Wasters หรือ Sewage) ได้แก่ น้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งถูกถ่ายเทจากบ้านพักอาศัย หอพัก โรงแรม โรงพยาบาล แหล่งการค้า โรงเรียน ฯลฯ น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนโดยทั่วไปแยกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

¹ น้ำทิ้ง-น้ำเสีย, รายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัย อันติบ 6 พ.ศ. 2514-2523, (กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี และการพลังงาน, 2525), หน้า 4 - 6.

1. น้ำจากการขับถ่ายของเสีย (Toilet Wastes)
2. น้ำจากการซักล้าง (Sullage)

สำหรับน้ำเสียที่เกิดจากแหล่งชุมชนในประเทศไทยนั้น ก่อให้เกิดปัญหาการเน่าเสียของแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำลำคลอง เนื่องจาก น้ำเสียจากแหล่งชุมชนส่วนใหญ่จะถูกระบายลงสู่ท่อระบายน้ำ น้ำใช้ตามบ้านเรือนส่วนหนึ่งจะมีการระบายลงสู่ท่อระบายน้ำ ซึ่งท่อระบายน้ำส่วนใหญ่จะระบายลงสู่แม่น้ำลำคลองอีกทอดหนึ่ง โดยมีได้รับการบำบัดน้ำเสียก่อนการระบายทิ้ง¹

สำหรับที่มาของน้ำเสียชุมชนนั้น จะขอกล่าวเป็นจุด ๆ ดังนี้

1. น้ำจากการขับถ่ายของเสีย (Toilet Waste) ได้แก่ น้ำโสโครกที่เกิดจากการขับถ่ายของเสียจากร่างกาย มีอุจจาระ ปัสสาวะ และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ ปนติดอยู่
2. น้ำจากการซักล้าง (Sullage) ได้แก่ น้ำโสโครก ที่เกิดจากกิจกรรมอื่น ๆ นอกจากการขับถ่ายของเสีย เช่น น้ำอาบ น้ำล้างจาน น้ำซักเสื้อผ้า ฯลฯ มีเศษอาหาร สบู่ ผงซักฟอก และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ ปนติดอยู่²

น้ำทิ้งจากแหล่งอุตสาหกรรม

ปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมนับเป็นปัญหาใหญ่ที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางน้ำ ให้เกิดมลภาวะทางน้ำ หรือน้ำเสียอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะประเทศซึ่งกำลังพัฒนาทางอุตสาหกรรม เช่น ประเทศไทย เคยมีผู้ประเมินผลว่า น้ำทิ้งจากโรงงานน้ำตาลเพียงโรงเดียวเทียบได้เท่ากับน้ำโสโครกจากเมืองเล็ก ๆ เมืองหนึ่งที่มีประชากร

¹ บำรุง วิเศษเทศ, "การประเมินผลดีและผลเสียของการไหม้ผลสาร", สัมมนาวิชาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, หน้า 6 - 13.

² เสริมพล รัตสุข และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. "การกำจัดน้ำทิ้งจากชุมชนขนาดเล็ก", (คัตสำเนา) ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมและนิเวศน์วิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, 2520, หน้า 1.

100,000 คน¹ ในการศึกษาปัญหามลภาวะของแหล่งน้ำ ซึ่งเกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องศึกษาประเภทของน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม โดยอาจศึกษาจากการจำแนกประเภทน้ำทิ้งตามชนิดของโรงงาน เช่น น้ำทิ้งจากโรงงานกระดาษ โรงงานน้ำตาล ฯลฯ หรือ จำแนกตามประเภทน้ำทิ้งตามผลเสียที่ขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ โดยในกรณีที่สอง เป็นการศึกษาที่ได้ผลมากกว่า กล่าวคือ ทำให้ทราบได้ว่าควรวางมาตรการต่อไปอย่างไรในการกำจัดสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ ก่อนระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน โดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำนั้น โดยสามารถนำมาใช้ได้กับโรงงานทุกประเภทให้ปฏิบัติได้ โดยในปัจจุบันการควบคุมน้ำทิ้งจากโรงงานประเภทปล่อยน้ำทิ้ง สารประกอบอินทรีย์ได้กำหนดไว้ว่า น้ำทิ้งจะต้องมี BOD และของแข็งที่แขวนลอย (Suspended solid) ไม่เกิน 15 ppm.

น้ำทิ้งจากแหล่งเกษตรกรรม

วิวัฒนาการในด้านเกษตร ซึ่งปัจจุบันเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทางการเกษตร เพื่อการเร่งผลผลิต และกำจัดศัตรูพืช ซึ่งถ้าไม่มีการวางแผน หรือควบคุมให้ดี อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเกิดมลภาวะทางน้ำได้เช่นกัน ซึ่งปัญหาน้ำเสียอันมีสาเหตุมาจากน้ำทิ้งจากแหล่งเกษตรกรรมนั้น อาจมาจาก 2 สาเหตุใหญ่ ๆ คือ

1. น้ำทิ้งที่มีปุ๋ยเคมีละลายปนมากับน้ำ
2. น้ำทิ้งที่มีวัฏธมีพืช จำพวกยาปราบศัตรูพืชละลายปนมา

1. น้ำทิ้งที่มีปุ๋ยเคมีละลายปนมากับน้ำ การใช้ปุ๋ยส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเกลือแร่ 3 ชนิด คือ ไนโตรเจน โปตัสเซียม และฟอสฟอรัส เพื่อเป็นธาตุอาหารของพืช น้ำฝน ตลอดจนน้ำเหลือใช้จากการเกษตรดังกล่าว จะชะล้างพื้นที่การเกษตร (Agricultural Runoff) ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จะพาปุ๋ยจำพวกไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่ต่างอยู่ตามพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำด้วย ก่อให้เกิดความเจริญเติบโตของพืชน้ำ

¹ เปี่ยมศักดิ์, เมนะเสวต, เรืองเจิม, หน้า 132.



บางชนิด เช่น อัลจี (Algae) ทำให้คุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมลงจนไม่เหมาะแก่การอุปโภค บริโภคได้¹

2. น้ำทิ้งที่มีวัตถุพิษจำพวกยาปราบศัตรูพืชละลายปนมา สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น ยาฆ่าแมลง จะสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้โดยการชะล้างของน้ำฝนเช่นกัน ต่อจากนั้น สัตว์น้ำก็สามารถสะสมสารเคมีเหล่านี้เข้าไปในร่างกายได้ และจะถ่ายทอดเข้าสู่มนุษย์ตามวงจรอาหาร (Food Chain) ได้ในที่สุด ทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ และทำลายคุณภาพของระบบนิเวศน์วิทยา²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ เสริมพล รัตสุข, เรื่องเคมี, หน้า 8.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 9.