

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ (Water Pollution) หมายถึง สภาวะที่น้ำมีคุณภาพเปลี่ยนไปจากธรรมชาติเดิมจนมีสภาพที่เลวลง และส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในน้ำ

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ มากมาย จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและน่ารังเกียจของคนทั่วไป ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป หรือถ้าปล่อยลงสู่ลำน้ำธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้

น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เป็นอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือน และอาคารประเภทต่าง ๆ เป็นต้น

2.1.1 ลักษณะน้ำเสีย

น้ำเสียเกิดจากบ้านพักอาศัยประกอบไปด้วยน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชี้นเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมนวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

2. สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต เป็นต้น

3. โลหะหนักและสารพิษอาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหารเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่นปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ ตู้ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

4. น้ำมันและสารลอยน้ำต่าง ๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่ น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู

5. ของแข็ง เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำทำให้แหล่งน้ำตื้นเงิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ

6. สารก่อให้เกิดฟอง/สารชักฟอง ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่ น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7. จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล

8. ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำมากในช่วงกลางวัน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ

9. กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน หรือกลิ่นอื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, สืบค้นออนไลน์ วันที่ 20 มิถุนายน 2552)

2.1.2 แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางน้ำ

1. แหล่งชุมชน

น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนนับว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ เป็นบริเวณที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียมาก น้ำเสียจากชุมชนเกิดจากการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน ได้แก่ น้ำทิ้งที่มาจากห้องน้ำ น้ำซักผ้า ซักล้าง ปรงอาหาร ขับถ่าย การชำระร่างกายจากที่อยู่อาศัยทุกประเภท อาคารบ้านเรือน อาคารชุด ตลาดสด ร้านค้า ร้านอาหาร ภัตตาคาร หอพัก โรงพยาบาล สถานพยาบาล โรงแรม สถานบริการซ่อมรถยนต์ น้ำทิ้งจะถูกปล่อยมาจากท่อน้ำโสโครก ซึ่งส่วนใหญ่จะไหลลงสู่แม่น้ำโดยไม่มี การบำบัดก่อน นอกจากน้ำทิ้งจากท่อบายน้ำแล้ว น้ำทิ้งจากชุมชนปริมาณมากที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ในลักษณะที่มีตำแหน่งไม่ชัดเจน เช่น น้ำที่เกิดจากการล้างพื้นผิวตามอาคารบ้านเรือน น้ำล้างผิวถนน น้ำที่ชะล้างตะกอนดินทรายจากบริเวณที่มีการก่อสร้างถนนและบ้านเรือน

แหล่งชุมชนและบ้านเรือนที่อยู่อาศัย นับเป็นบริเวณที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียมากที่สุด ในสภาพปัจจุบัน จากการรายงานของการประปานครหลวง ได้ทำการประเมินน้ำประปาที่ใช้แต่ละ

วันที่ปล่อยทิ้งและกลายสภาพเป็นน้ำทิ้ง ประมาณร้อยละ 85 ได้นำสิ่งปฏิกูลเพิ่มเติมลงสู่แหล่งน้ำอีกด้วย น้ำทิ้งเหล่านี้ล้วนประกอบไปด้วยสิ่งขับถ่ายที่ออกมาจากร่างกาย ขยะมูลฝอย ฝุ่นละออง และเศษวัสดุชนิดอื่นๆ ปะปนผสมรวมมาด้วย และทำให้เกิดความเน่าเสียได้ ดังปรากฏให้เห็นอยู่แล้วภายในบริเวณพื้นที่ของแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำทิ้งที่ทำให้เกิดการศึกษาแล้วในพื้นที่หลายแห่ง เช่น เทศบาลเมืองสมุทรสาคร มีน้ำเสียประมาณ 5,200 ลูกบาศก์เมตร/วัน จึงอาจกล่าวได้ว่าขนาดของชุมชนนั้น นับเป็นปัจจัยประการสำคัญในการปลดปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ และเท่าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในประเทศก็คือ ชุมชนเกือบทุกแห่งตั้งอยู่ริมฝั่งน้ำ จึงมีโอกาสนำน้ำเสียแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำได้โดยตรง ผลที่ติดตามมาในระยะยาวก็คือ พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายได้กลับลดปริมาณต่ำลงเป็นอย่างมาก โดยบางแห่งมีค่าเหลือน้อยกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นต้น

จะเห็นได้ว่ามีสารมลพิษมากมายหลายประเภทปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียชุมชน เช่น สารอินทรีย์ต่างๆ เชื้อโรค ตะกอนดินทราย สารพิษพวกยาฆ่าแมลง ตะกั่ว พงษ์ฟอก น้ำมัน จากยานพาหนะ สารพิษที่ออกมาจากยานพาหนะ เศษอาหาร สบู่ อุจจาระ ปัสสาวะ รวมทั้งการทิ้งเศษวัสดุและขยะต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง ส่วนใหญ่ลักษณะน้ำทิ้งของชุมชนมีค่า BOD ประมาณ 150-250 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 6-8 คือไม่เป็นกรดหรือด่างมากเกินไป สารแขวนลอยในน้ำทิ้งประมาณ 20-100 มิลลิกรัม/ลิตร ถึงแม้เป็นน้ำทิ้งที่มีสารมลพิษที่ไม่มาก แต่เนื่องจากมีปริมาณมากและมีแหล่งกำเนิดมากมายหลายแห่งอยู่อย่างกระจัดกระจาย ทำให้ลักษณะการเน่าเสียของแหล่งน้ำธรรมชาติที่เกิดจากน้ำทิ้งจากชุมชนมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไปและยากต่อการควบคุมแก้ไข

2. โรงงานอุตสาหกรรม

สารมลพิษ เป็นสารปนเปื้อนในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีลักษณะแตกต่างกันตามประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานกระดาษ โรงงานทำอาหารกระป๋อง โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานผลิตเครื่องดื่ม จะปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารอินทรีย์จำนวนมาก ทำให้ค่า BOD ของน้ำทิ้งโรงงานประเภทนี้มีค่าสูงมาก คือ มีค่า BOD ตั้งแต่ 700-70,000 มิลลิกรัม/ลิตร

โรงงานอุตสาหกรรมเคมี โรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช โรงงานถลุงเหล็ก โรงงานย้อมผ้า โรงงานฟอกหนัง จะปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารเจือปนอยู่มาก

โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โรงงานถลุงเหล็ก และอุตสาหกรรมน้ำมัน จะปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงถึง 60 องศาเซลเซียส อาจมีกัมมันตภาพรังสีและน้ำมันปนเปื้อนได้ การทำอุตสาหกรรมเหมืองแร่มีน้ำทิ้งที่มีตะกอนดินทรายมาก

น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทางท่อน้ำทิ้งซึ่งสะดวกถ้าต้องการควบคุมและนำไปบำบัดก่อนปล่อยลงแหล่งน้ำ ลักษณะของน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมจะมีค่า BOD สูงมาก มีค่าความเป็นกรดและด่างสูง มีสารแขวนลอยมาก ดังนั้นถ้าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมไม่ได้รับการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำจะมีผลต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำอย่างรุนแรง แต่ถ้ามีการควบคุมดูแลและปฏิบัติอย่างจริงจังก็ไม่ยากต่อการป้องกันมลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันนี้โรงงานอุตสาหกรรมมักลักลอบปล่อยน้ำทิ้งที่ผ่านการใช้จากโรงงานซึ่งเป็นน้ำเสียที่ยังไม่ได้รับการขจัดความสกปรกตามมาตรฐานน้ำทิ้ง รวมแล้วโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดใช้น้ำในปริมาณ ร้อยละ 3 ของการใช้น้ำทั้งหมด แต่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีส่วนทำให้น้ำเน่าเสียถึงร้อยละ 30 ของน้ำเสียทั้งหมด น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความเข้มข้นของสารพิษสูง ถ้าปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทันทีโดยไม่มีการกักน้ำเสียก่อนจะมีอิทธิพลทำให้น้ำในแหล่งน้ำนั้นมีสภาพที่เน่าเสียได้อย่างรุนแรงและรวดเร็ว ได้แก่ โรงงานน้ำตาล เบียร์ สุรา เครื่องดื่ม กระดาษ และอาหารสำเร็จรูป เป็นต้น สารมลพิษที่ปล่อยออกมาจะเป็นกลุ่มของสารอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ในน้ำ จึงเป็นเหตุให้ก๊าซออกซิเจนในน้ำลดลงจนหมดได้อย่างรวดเร็ว โรงงานที่มีฟอกหนัง ชุบโลหะ ฟอกย้อม เป็นต้น ทำให้น้ำทิ้งมีสารพิษและโลหะหนักเจือปนอยู่มากเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ บางชนิดยังสามารถสะสมและถ่ายทอดผ่านทางห่วงโซ่อาหารได้ด้วย

จากรายงานการวิเคราะห์ของสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พบว่าโรงงานต่างๆ ปล่อยน้ำทิ้งไม่เท่ากันซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของโรงงาน เช่น โรงงานแปงเอสอาร์ จังหวัดชลบุรีต้องการน้ำใช้ในขบวนการต่างๆ ตกประมาณ 1,785,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี โรงงานกลั่นน้ำมันที่จังหวัดชลบุรีต้องการน้ำทิ้งทั้งสิ้นในจำนวน 2,600,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี เพราะฉะนั้นถ้าคูณด้วย 0.85 ก็จะได้ประมาณน้ำทิ้งออกมาโดยเฉลี่ยซึ่งนับเป็นปริมาณที่สูงมาก น้ำทิ้งเหล่านี้จะไหลแพร่กระจายตัวลงสู่อ่าวไทยและสร้างความสกปรกเป็นอย่างมาก นอกจากนี้มีรายงานจากกระทรวงอุตสาหกรรม เกี่ยวกับปริมาณน้ำทิ้ง พบว่าเกือบทุกโรงงานล้วนมีค่าอยู่ระหว่าง 10,000-40,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน และในแต่ละประเภทจะมีของเสียปรากฏอยู่ทั้งโลหะหนัก วัตถุพิษ กัมมันตภาพรังสี จุลินทรีย์ ของแข็ง และเศษวัสดุปะปนมาอยู่ด้วยเสมอ

3. เกษตรกรรม

สวน ไร่ นา ฟาร์ม น้ำที่ระบายออกจากบริเวณที่มีการเกษตร ส่วนใหญ่จะมีสารประกอบทางเคมีที่ชะล้างมาจากผิวดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และวัตถุที่มีพิษที่ใช้ในการเกษตรกรรม ขบวนการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก อาจมีการไถพรวนดิน เศษพืชบางส่วนอาจถูกพัดพาไปโดยอิทธิพลของน้ำและปัจจัยอื่นๆ ให้ตกลงสู่แหล่งน้ำและก่อให้เกิดตะกอนหรือของเน่าเสีย ซึ่งเป็นตัวเร่งให้

เกิดน้ำเน่าเสียขึ้นอีกเช่นเดียวกัน สำหรับขบวนการเพาะปลูกอาจต้องมีการใช้ปุ๋ยหรือสารวัตถุมีพิษ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชที่ปลูก เพราะฉะนั้นสิ่งเหล่านี้ย่อมมีโอกาสที่จะถูกพัดพาไปสู่แหล่งน้ำได้โดยขบวนการชะล้างของฝนหรือน้ำชลประทาน ส่วนขบวนการเก็บเกี่ยวก็อาจเริ่มต้นจากมีบางส่วนของพืชผลถูกเคลื่อนย้ายลงสู่แหล่งน้ำโดยความตั้งใจ เช่น การทำความสะอาดพืชผลในเบื้องต้น การแช่ล้างเพื่อขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการบางอย่างให้หลุดออกไปจากพืชผล สารพิษ รวมถึงสิ่งปฏิกูลต่างๆ จะหลุดลอยลงสู่แหล่งน้ำได้ หรืออาจจะโยนเศษวัสดุเหลือใช้ลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง เพราะไม่ต้องการสิ่งเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ อีกทั้งยังเป็นความมั่งง่ายของผู้กระทำ อีกประเด็นหนึ่งที่น่าจะเกิดขึ้นได้ในขบวนการผลิตโดยตรง เช่น การเพาะปลูกพืชไร่ ไม้ได้แก่ ผักกระเฉด ผักบุ้ง เป็นต้น จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงอยู่ตลอดเวลา สิ่งเหล่านี้จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำ อีกทั้งอาจเกิดขึ้นจากการชำระล้างเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรซึ่งจะพบว่าสิ่งสกปรกและสารพิษลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำเน่าเสีย รวมไปถึงการถ่ายเทมูลสัตว์ การชำระล้างร่างกายสัตว์ เช่น วัว ควาย เป็นต้น ก็ทำให้น้ำสะอาดเกิดการเสื่อมคุณภาพได้อีกเช่นกัน จะเห็นได้ว่าการเกษตรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการเกษตรก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4. การป่าไม้

งานทางด้านป่าไม้มีผลทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมมีหลายประการ ดังนี้

1. การทำไม้ ปัจจุบันมีการใช้เครื่องจักรกลต่างๆ เพื่อทุ่นแรงในการตัดชักลากไม้ ซึ่งใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง บางครั้งอาจมีน้ำมันรั่วออกมา สำหรับไม้ที่ตัดแล้วรอการชักลาก เมื่อฝนตกมาก็ชะล้างน้ำมันที่หกและสารพวก tannin และ resin จากเนื้อไม้ลงสู่แหล่งน้ำ

2. การตัดทำถนน เมื่อนำรถยนต์เข้าไปชักลากไม้ออกมา เป็นสาเหตุให้ดินพังทลายได้ง่าย เนื่องจากต้องตัดไม้ออกและทำการปรับพื้นที่ทำให้น้ำในลำธารมีปริมาณตะกอนเพิ่มขึ้น

3. การทำลายป่า นับเป็นปัจจัยที่ขัดแย้งประการหนึ่งในการทำให้น้ำมีคุณภาพที่เสื่อมโทรม กล่าวคือ ก่อให้เกิดการชะล้างขึ้นที่บริเวณผิวหน้าดิน และทำการพัดพาสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้คุณภาพของน้ำทางกายภาพ สารเคมี และชีววิทยาสูญเสียไป ซึ่งมีรายงานมากมายเกี่ยวกับเรื่องนี้ ปรากฏอยู่ทั่วโลกและในแทบทุกประเทศ สิ่งที่เกิดขึ้นอีกประการหนึ่งก็คือ ตะกอน ซากพืชและสัตว์ สารเคมี จุลินทรีย์ ล้วนทำให้น้ำมีคุณสมบัติไม่น่าใช้แทบทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังทำให้คุณสมบัติดั้งเดิมเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางกายภาพ เคมี และชีววิทยา หรือในทุกๆ กรณีรวมกันก็ได้ การทำลายป่าจะมีส่วนส่งเสริมทำให้น้ำมีคุณภาพไม่น่าใช้และสัตว์ไม่สามารถอาศัยอยู่ได้โดยตรง

4. การปลูกและบำรุงรักษาป่า เนื่องจากป่าธรรมชาติถูกทำลายไปมาก จึงต้องมีการปลูกทดแทน โดยปลูกป่าที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจพวกไม้โตเร็ว จึงมีการใส่ปุ๋ยและใส่ยาฆ่าแมลง ซึ่งอาจจะมีบางส่วนตกค้างหลงเหลืออยู่ เมื่อฝนตกลงมาก็ชะเอาสารเคมีเหล่านี้ลงสู่แม่น้ำด้วย

5. การทำเหมืองแร่

เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำขุ่นและมีตะกอนในแม่น้ำลำธาร กองเศษหินและแร่จากขุดเจาะลึกลงไปหล่นสู่ลำธาร นอกจากนี้นิคมที่ตัดเข้าไปในเหมืองเพื่อสะดวกในการขนส่งลำเลียงแร่ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ดินพังทลายได้ และพวกโรงงานถลุงแร่ที่อยู่ตามริมฝั่งแม่น้ำก็อาจทำให้น้ำสกปรกได้ โดยการทิ้งขยะมูลฝอยหรือแร่ลงในลำน้ำทำให้คุณภาพเสื่อม ส่วนเหมืองขุดทำให้ดินตามชายฝั่งพังทลายลงเกิดตะกอนทำให้ลำธารตื้นเขิน การทำเหมืองนอกจากจะทำความเสียหายแก่แหล่งน้ำแล้ว ยังทำให้พื้นที่ในบริเวณนั้นเสียหายไปด้วย เนื่องจากต้องโค่นต้นไม้ในบริเวณนั้นออกหมด กิจกรรมเหมืองแร่มีความขุ่นข้นและมีความเป็นกรด-ด่าง จนอาจเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและร่างกายมนุษย์

6. การก่อสร้างต่างๆ

การตัดถนน สร้างบ้าน สร้างเขื่อน ต้องปรับดินให้เรียบโดยใช้รถไถและบดให้เรียบหรือใช้รถตักดินส่วนหน้าออก สิ่งเหล่านี้เป็นตัวการทำให้ดินถูกรบกวนง่ายต่อการพังทลายทำให้เกิดตะกอนในลำธารมากขึ้น

7. การสาธารณสุข

สถานที่บำบัดรักษาทางด้านสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาล สถานพยาบาล หรือคลินิก อาจปล่อยน้ำเสียโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อโรคประเภทต่างๆ เข้าสู่แหล่งน้ำเสมอ ถึงแม้ว่าจะได้มีการควบคุมและทำความสะอาดน้ำทำการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งก็ตาม แต่ก็ยังมีรายงานทั้งในและต่างประเทศพบว่า มีเชื้อโรคปะปนมากับน้ำเสีย เช่น บิด อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ เป็นต้น นอกจากนี้ อาจมีสารพิษชนิดต่างๆ ทั้งของแข็งและของเหลวที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันทางกายภาพและเคมีปะปนผสมรวมมาด้วยเช่นกัน

8. ฟาร์มปศุสัตว์

การเลี้ยงหมู ไก่ โค กระบือ บ่อปลา เศษอาหารที่เหลือ และมูลสัตว์ที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำ การเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มักจัดพื้นที่ให้อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ เพราะสะดวกต่อสัตว์ที่จะดื่มน้ำได้ง่าย แต่ผลเสียที่เกิดขึ้นมีอยู่ด้วยกันสามประการคือ ประการแรกสัตว์จะถ่ายของเสียลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดการเน่าเสียได้ โดยเฉพาะถ้ามีสัตว์เป็นจำนวนมากแล้วก็จะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะ

ก่อให้เกิดผลเสียมากมายยิ่งขึ้นตามลำดับ ประการที่สองสัตว์อาจทะเล่กินหญ้าจนทำให้ความสามารถในการคลุมดินของหญ้าลดลง การพังทลายของดินก็อาจเกิดขึ้นได้ด้วยอิทธิพลของกระบวนการชะล้าง ทั้งอนุภาคดินและของเสียทั้งหลายจะเคลื่อนย้ายตัวลงสู่แหล่งน้ำได้โดยตรง ในประการสุดท้ายนั้นคือ เมื่อการมีสัตว์เข้าไปเลี้ยงในพื้นที่ใดๆ อาจจะมีผลส่งเสริมทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อโรคได้ เพราะสาเหตุของโรคบางชนิดเกิดจากสัตว์เป็นแหล่งแพร่เชื้อ เมื่อสัตว์ถ่ายมูลอาจนำเชื้อโรคเข้าสู่แหล่งน้ำ หรือคนรับประทานเนื้อสัตว์ก็จะได้รับเชื้อโรคติดต่อกันไปอีกต่อหนึ่ง บริเวณที่เลี้ยงสัตว์ สัตว์จะเข้าไปเหยียบย่ำดินทำให้ง่ายต่อการพังทลาย เมื่อสัตว์ถ่ายมูลก็จะเป็แหล่งเพาะเชื้อแบคทีเรีย เมื่อน้ำชะลงแหล่งน้ำก็จะเสื่อมคุณภาพ พวกเลี้ยงปลา เลี้ยงกบ ก็ถ่ายน้ำเสียไปในแม่น้ำลำคลอง สำหรับมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ เช่น ฟาร์มเลี้ยงสุกร ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์จากมูลสัตว์ การระบายน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงปลาและนาุ้งทำให้น้ำเน่าเสีย แหล่งน้ำตื้นเขิน และเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรคอีกด้วย การเลี้ยงวัวจำนวนมากในทุ่งหญ้าทำให้หน้าดินไม่มีพืชปกคลุม เกิดการชะล้างพัดพาหน้าดินลงสู่แหล่งน้ำ การเลี้ยงเป็ด ไก่ ของเสียจากการเลี้ยงสัตว์ ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Anaerobic bacteria) ที่จะทำให้น้ำเสีย

9. การพักผ่อนหย่อนใจ

ความสกปรกของน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม เช่น การโยนเศษวัตถุ เศษสิ่งของลงสู่แม่น้ำลำคลอง การลอยกระทงแล้วทิ้งให้ลอยเกะกะอยู่ในน้ำหรือการถ่ายเทของเสียออกไปจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เช่น สวนสัตว์ สถานเริงรมย์ สนามเด็กเล่น สนามกอล์ฟ ล้วนทำให้น้ำสกปรกแทบทั้งสิ้น นับเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นต่อแหล่งน้ำ

10. น้ำเสียจากที่กำจัดขยะมูลฝอย

เทศบาลมักนำขยะไปกองทิ้งไว้อย่างไม่ถูกวิธีและขาดความรับผิดชอบจึงเป็นแหล่งน้ำเสียที่สำคัญ เป็นที่รวมของเศษอาหาร ของเน่าเสีย เชื้อโรคและสารพิษ เมื่อฝนตกก็ชะไหลลงสู่แหล่งน้ำซึมสู่ใต้ดิน

11. น้ำเสียจากแหล่งอื่นๆ

จากการล้างถนน แพลตา ท่าเรือประมง การบริการ การก่อสร้าง การรื้อถอน การคมนาคมทางน้ำ พวกเรือติดเครื่องยนต์อาจมีน้ำมันรั่วออกมา อาจทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมได้ พวกที่ใช้เรือหรือแพ เป็นที่อยู่อาศัยมักถ่ายอุจจาระ ทิ้งขยะ เศษสิ่งของต่างๆ ลงน้ำ

(ที่มา: สนุกพิเศย, สืบค้นออนไลน์วันที่ 21 มิถุนายน 2552)

2.1.3 ผลกระทบของน้ำเสียชุมชนต่อสุขภาพอนามัย

โดยทั่วไปเชื้อโรคที่พบในน้ำเสียที่ก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์ได้มี 4 ชนิด คือ แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และพยาธิ โดยมีสาเหตุมาจากอุจจาระของมนุษย์ปนมากับน้ำเสีย โรคติดเชื้อจากสิ่งขับถ่ายสามารถติดต่อสู่คนมี 2 วิธี คือ เกิดจากเชื้อโรคที่อยู่ในสิ่งขับถ่ายของบุคคลหนึ่งแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วเข้าสู่บุคคลอื่น และเกิดจากเชื้อโรคจากสิ่งขับถ่ายเข้าทางปาก โดยที่สัตว์พาหะ เช่น หนูหรือแมลงต่าง ๆ ที่อาศัยสิ่งขับถ่ายในการขยายพันธุ์จะรับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย โดยเชื้ออาจอยู่ในตัว ถ้าไล่หรือในเลือดของสัตว์พาหะนั้น โดยที่คนจะได้รับเชื้อผ่านสัตว์เหล่านั้นอีกทีหนึ่ง ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้จำแนกเชื้อโรคตามลักษณะการติดเชื้อออกเป็น 6 ประเภท

ประเภทที่ 1 การติดเชื้อไวรัสและโปรโตซัว สามารถทำให้เกิดโรคได้แม้ว่าจะได้รับเชื้อเพียงเล็กน้อยและสามารถติดต่อได้ง่าย ซึ่งการปรับปรุงระบบสุขาภิบาลเพียงอย่างเดียวยังไม่พอจะต้องให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพควบคู่กันด้วย

ประเภทที่ 2 การติดเชื้อจากแบคทีเรีย จะต้องได้รับเชื้อในปริมาณที่มากพอจึงจะทำให้เกิดโรคได้แต่ติดต่อจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ยาก เชื้อนี้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสามารถแพร่พันธุ์ได้ดีในที่ที่เหมาะสม ซึ่งการปรับปรุงระบบสุขาภิบาลเพียงอย่างเดียวยังไม่พอจะต้องให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพควบคู่กันด้วย

ประเภทที่ 3 เชื้อชนิดนี้ทำให้เกิดโรคได้ทั้งในระยะแฝงและระยะฟักตัว ได้แก่ ไข้พยาธิ ซึ่งไม่สามารถติดต่อจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้โดยตรง แต่ต้องการสถานที่และสภาพที่เหมาะสมเพื่อเจริญเติบโตเป็นตัวพยาธิและเข้าสู่ร่างกายได้ ดังนั้นการจัดระบบสุขาภิบาลที่ดี เช่น การกำจัดสิ่งขับถ่ายที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการป้องกันมิให้มีสิ่งขับถ่ายปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

ประเภทที่ 4 พยาธิตัวตืดอาศัยอยู่ในลำไส้คน ไข่พยาธิจะปนออกมากับอุจจาระ ถ้าการกำจัดสิ่งขับถ่ายไม่เหมาะสม ก็จะทำให้สัตว์จำพวกโค กระบือ และสุกร ได้รับไข่พยาธิจากการกินหญ้าที่มีไข่พยาธิเข้าไป ซึ่งไข่พยาธินี้เมื่อเข้าไปในร่างกายสัตว์แล้วจะกลายเป็นชีสต์และฝังตัวอยู่ตามกล้ามเนื้อ คนจะได้รับพยาธิโดยการรับประทานเนื้อสัตว์ดิบ ๆ ดังนั้นการจัดระบบสุขาภิบาลที่ดีจึงเป็นการป้องกันมิให้มีสิ่งขับถ่ายปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

ประเภทที่ 5 พยาธิที่มีบางระยะของวงจรชีวิตอยู่ในน้ำ โดยพยาธิเหล่านี้จะมีระยะติดต่อตอนที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยจะเข้าสู่ร่างกายคนโดยการไชเข้าทางผิวหนังหรือรับประทานสัตว์น้ำที่ไม่ได้ทำให้สุก ดังนั้นการจัดระบบสุขาภิบาลที่ดี จึงเป็นการป้องกันมิให้พยาธิเหล่านี้ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม

ประเภทที่ 6 การติดเชื้อโดยมีแมลงเป็นพาหะ แมลงที่เป็นพาหะที่สำคัญ ได้แก่ ยุงแมลงวัน โดยยุงพวก *Culex pipines* จะสามารถสืบพันธุ์ได้ในน้ำเสีย โดยเชื้อจะติดไปกับตัวแมลง

เมื่อสัมผัสอาหารเชื่อก็คงจะปนเปื้อนกับอาหาร ดังนั้นการจกระบบสุขาภิบาลที่ดี จึงเป็นการป้องกันพาหนะเหล่านี้

ดังนั้น แนวทางหนึ่งในการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค ก็จะต้องจัดระบบสุขาภิบาลตั้งแต่ระดับครัวเรือนไปจนถึงระดับชุมชนให้ถูกต้องเหมาะสมและควรมีระบบการจัดการและบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนที่สามารถกำจัดเชื้อโรคในน้ำทิ้งได้ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

(ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, สืบค้นออนไลน์วันที่ 21 มิถุนายน 2552)

2.2 มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นเป้าหมายในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมนี้จะต้องอาศัยหลักวิชาการ และหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานโดยจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเป็นมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่ง มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ และมีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

2. เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรและสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ ได้นำเสนอมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ 2 ฉบับ คือ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่ง ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ในฐานะประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ลงนามเมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ.2537 หลักการสำคัญในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ ได้แก่ การกำหนดค่ามาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์การจัดแบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ และการกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ซึ่งหลักเกณฑ์ในการพิจารณา กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่ได้จัดทำขึ้น มีหลักเกณฑ์ที่สำคัญดังนี้

(1) ความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมแต่ละประเภทในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นมีการใช้ประโยชน์หลายด้าน (Multi Purposes) โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์หลักเป็นสำคัญ ทั้งนี้ระดับมาตรฐานจะไม่ขัดแย้งต่อการใช้ประโยชน์หลายด้านพร้อมกัน

(2) สถานการณ์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลักของประเทศและแนวโน้มของคุณภาพน้ำที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการพัฒนาด้านต่างๆ ในอนาคต

(3) คำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์และสัตว์น้ำส่วนใหญ่ ความรู้สึกรังเกียจในการยอมรับระดับคุณภาพน้ำในเขตต่างๆ ของประชาชนในพื้นที่ลุ่ม

ตาราง 1 การกำหนดประเภทแหล่งน้ำ

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1	แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2	แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่ 3	แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร
ประเภทที่ 4	แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม
ประเภทที่ 5	แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ตาราง 2 มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5	
1.สี กลิ่นและรส (Colour,Odour and Taste)	-	-	๐	๐	๐	๐	-	-
2.อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๐	๐	๐	๐	-	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
3.ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	๐	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter)ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
4.ออกซิเจนละลาย (DO) ^{2/}	มก./ล.	P20	๐	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
5.บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P80	๐	1.5	2.0	4.0	-	Azide Modificationที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน
6.แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี. เอ็น/100 มล.	P80	๐	5,000	20,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
7.แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม.พี. เอ็น/100 มล.	P80	๐	1,000	4,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
8.ไนเตรต (NO ₃)	มก./ล.	-	๐	5.0		-	-	Cadmium Reduction
9.แอมโมเนีย (NH ₃)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๐	0.5		-	-	Distillation Nesslerization
10.ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	๐	0.005		-	-	Distillation,4-Amino antipyrène
11.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	๐	0.1		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
12.นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	-	๐	0.1		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
13.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	๐	1.0		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
14.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	-	๐	1.0		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
15.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	๐	0.005* 0.05**		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
16.โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	-	๐	0.05		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	๐	0.05		-	-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	๐	0.002		-	-	Atomic Absorption-Cold Vapour Technique
19.สารหนู (As)	มก./ล.	-	๐	0.01		-	-	Atomic Absorption-Gaseous Hydride
20.ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	๐	0.005		-	-	Pyridine-Barbituric Acid

ตาราง 2 (ต่อ) มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	
			1	2	3	4	5	
21.กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)								
-ค่ารังสีแอลฟา(Alpha)	เบคเคอเรล/ล.	-	ร		0.1		-	Low Background Proportional Counter
-ค่ารังสีเบตา(Beta)	เบคเคอเรล/ล.	-	ร		1.0		-	
22.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	ร		0.05		-	Gas-Chromatography

หมายเหตุ : ^{1/}กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

^{2/} ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ร เป็นไปตามธรรมชาติ

ร'อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

'ซ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association ,AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

ตาราง 3 มาตรฐานคุณภาพน้ำชลประทานเพื่อการเกษตร

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน
1. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	ระหว่าง 6.5-8.5
2. ค่าความนำไฟฟ้า (ECX106)	ไม่มากกว่า 2,000 ไมโครโมห์/ซม. (ไม่เกิน 2 กรัม/ลิตร)
3. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	รวมกันไม่มากกว่า 1,300 มิลลิกรัม/ลิตร
4. ค่าอุณหภูมิของน้ำ (T)	ไม่มากกว่า 40 องศาเซลเซียส
5. ค่า DO(Dissolved Oxygen)	ไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร
6. ค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand)	ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัม/ลิตร
7. ค่าของแข็งแขวนลอย (SS)	ไม่มากกว่า 30 มิลลิกรัม/ลิตร
8. ค่าเปอร์แมงกาเนท (PV)	ไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัม/ลิตร
9. ค่าซัลไฟด์คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H ₂ S)	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
10. ค่าไซยาไนด์คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN)	ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร
11. ค่าน้ำมันและไขมัน	ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร
12. ค่าฟอร์มาลดีไฮด์	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
13. ค่าฟีนอลและค่าครีโซล์	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
14. ค่าคลอรีนอิสระ	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
15. ค่ายาฆ่าแมลงและสารกัมมันตรังสี	ต้องไม่มีเลย
16. ค่าน้ำมันทาร์	ต้องไม่มีเลย
17. สังกะสี (Zn)	ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร
18. โครเมียม (Cr)	ไม่มากกว่า 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร
19. อาร์เซนิก (As)	ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร
20. ทองแดง (Cu)	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
21. ปรอท (Hg)	ไม่มากกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร
22. แคดเมียม (Cd)	ไม่มากกว่า 0.03 มิลลิกรัม/ลิตร
23. บาเรียม (Ba)	ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
24. เซเลเนียม (Se)	ไม่มากกว่า 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร
25. ตะกั่ว (Pb)	ไม่มากกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
26. นิกเกิล (Ni)	ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร
27. แมงกานีส (Mn)	ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร

ที่มา : จรินทร์ คงรักษ์ เรื่องการศึกษาคุณภาพน้ำในเขตทุ่งสาธิต แม่น้ำปราจีน ประจำปี 2549

ตาราง 4 การจำแนกคุณภาพน้ำชลประทานตามสถาบันวิจัยสหรัฐอเมริกา

คุณภาพน้ำ	ค่าความนำไฟฟ้า (µS/cm)	SAR	ข้อจำกัดในการใช้
น้ำที่มีคุณภาพดี	0-250	0-10	สามารถนำไปใช้ในการชลประทานกับพืชทุกชนิด โดยไม่มีข้อจำกัด
น้ำที่มีคุณภาพปานกลาง	250-750	10-18	สามารถนำไปใช้ในการชลประทานกับพืชที่ทนเค็มได้ปานกลาง ถ้าพืชไม่ทนเค็มจะต้องปลูกบนดินที่มีการระบายน้ำดี และจะต้องมีการล้างดินเป็นครั้งคราว
น้ำที่มีคุณภาพต่ำ	750-2,250	18-26	สามารถนำไปใช้ในการชลประทานกับพืชทนต่อความเค็มได้ดี ดินจะต้องมีการซาชิมน้ำดีดีมาก และจะต้องมีการระบายน้ำที่ดี เพื่อไม่ให้มีเกลือทับถมอยู่ในดิน ต้องมีการล้างดินอย่างเพียงพอ
น้ำที่มีคุณภาพต่ำมาก	>2,250	>26	ไม่เหมาะกับการชลประทานในสภาพปกติ ใช้ได้เฉพาะพืชที่ทนเค็มได้สูง ดินมีค่าการซาชิมน้ำดีมาก และต้องมีมาตรการในการจัดการควบคุมความเค็มเป็นพิเศษ

หมายเหตุ : น้ำที่มีค่าความนำไฟฟ้ามากกว่า 5,000 µS/cm ไม่ควรนำมาใช้ในการชลประทาน

ที่มา : จรินทร์ คงรักษ์ เรื่องการศึกษาคุณภาพน้ำในเขตทุ่งสาร์ก แม่น้ำปราจีน ประจำปี 2549

ตาราง 5 เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม	หมายเหตุ
อุณหภูมิ (Temperature)	°C	23-32	โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติและไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	5-9	โดยมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน ไม่ควรเกินกว่า 2.0 หน่วย
ออกซิเจนละลาย (DO)	มก/ล	ต่ำสุด 3	-
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	มก/ล	สูงสุด 30	และมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่อย่างเพียงพอ
ความขุ่น - ความโปร่งใส (Transparency) - สารแขวนลอย (Suspended Solids)	ซม.	30-60 สูงสุด 25	วัดด้วย Secchi Disc

ที่มา : จรินทร์ คงรักษ์ เรื่องการศึกษาคุณภาพน้ำในเขตทุ่งสาธิต แม่น้ำปราจีน ประจำปี 2549

2.3 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

แหล่งน้ำ เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ หรือพืช เมื่อมีการเจริญเติบโตของสังคมจนทำให้ชุมชนเกิดการพัฒนามิว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และพาณิชยกรรม ทำให้ธรรมชาติไม่สามารถปรับเปลี่ยนหมุนเวียนฟื้นตัวเองได้ทัน ปัญหาน้ำเน่าเสียในแหล่งน้ำจึงเกิดขึ้นและก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในลุ่มน้ำ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย ดังนั้นการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำเพื่อทราบถึงสถานภาพของแหล่งน้ำในปัจจุบันปัญหาหรือแนวโน้มของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเมื่อได้ข้อเท็จจริงแล้วจะนำไปสู่การสร้างแนวทางปฏิบัติในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ การแก้ไขและป้องกันผลกระทบที่เกิดจากมลพิษในแหล่งน้ำนั้นได้ทันท่วงทีก่อนที่น้ำหรือแหล่งน้ำนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ประโยชน์ สำหรับแนวทางในการอนุรักษ์น้ำแบบยั่งยืน ได้แก่

1. ถนอม โดยการจดหาน้ำที่มีคุณภาพให้เพียงพอกับการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม คมนาคม เป็นต้น โดยการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ บ่อ สระ เพื่อเก็บถนอมทรัพยากรน้ำไว้ใช้ได้นานๆ

2. การปรับปรุง โดยการป้องกันการเกิดมลพิษน้ำ ด้วยการออกกฎหมายลงโทษผู้ที่กระทำ ความผิด ฝ่าฝืนอย่างรุนแรง หรือต้องทำการบำบัดน้ำทุกครั้งที่มีการใช้น้ำก่อนที่จะปล่อยน้ำลงสู่ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการป้องกันแบบบูรณาการและสอดคล้องกับหลัก นิเวศวิทยา ส่วนปัญหาการเกิดน้ำท่วม มีแนวทางอนุรักษ์แบบยั่งยืน โดยการปลูกป่าไม้เพิ่มขึ้นเพื่อ เก็บกักน้ำไว้ในพื้นดินหรือโดยการ สร้างเขื่อน

3. การนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นการใช้น้ำเพื่อประโยชน์หลายๆอย่าง เช่น น้ำ ที่เข็ดบ้านสามารถนำไปรดน้ำต้นไม้

2.4 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ying-Xiin Xie et al. (2007) ศึกษาประเมินมลพิษจากไนโตรเจนของแหล่งน้ำผิวดิน โดย ได้ตรวจวัดปริมาณไนโตรเจนในแม่น้ำที่สำคัญ 12 สาย ในฉางชู บริเวณเขตทะเลสาบไท่ฮู่ ซึ่งการ เก็บตัวอย่างน้ำจะเก็บที่ระดับความลึก 0.5-1.0 เมตร มีการกำหนดจุดพิักัดในการเก็บตัวอย่างน้ำด้วย เครื่องมือ GPS และการตรวจวัดในช่วงฤดูกาลที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า แหล่งกำเนิด หลักของมลพิษทางน้ำจากไนโตรเจนไม่ได้มาจากปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ในภาคเกษตรกรรม แต่มาจาก น้ำทิ้งจากชุมชนเมืองและชนบท และยังมีการปล่อยมูลสัตว์ลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงโดยไม่ผ่านการ บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

Ntengwe (2006) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของสารมลพิษและคุณภาพของน้ำใน แหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณที่มีประชากรสูงและเป็นเมืองอุตสาหกรรม พบว่า โรงงานอุตสาหกรรม ฟาร์ม ตลาด ท่อน้ำทิ้งที่รั่ว และความเป็นอยู่ที่มีสุขอนามัยต่ำ ล้วนเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษ ซึ่งแต่ละแหล่งกำเนิดก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ในการศึกษาได้ทำการตรวจ วิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ในลำธารคิดเว ประเทศแซมเบีย ซึ่งผล การศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำมีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดค่อนข้างสูง คือมีประมาณ 7.74-8.71 ดัน/วัน นอกจากนี้ยังพบว่ามีปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในเตรท คลอไรด์ ที่สูงอีกด้วย ซึ่งแต่ ละจุดที่ทำการตรวจวิเคราะห์น้ำก็มีปริมาณความเข้มข้นของมลพิษทางน้ำที่แตกต่างกัน และได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า คุณภาพของลำน้ำนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของมนุษย์เป็นหลัก

Karakoc, Erkoc และ Katircioglu (2002) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำและแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ ในทะเลสาบโมแกนและไอเมียซึ่งเป็นทะเลสาบระดับน้ำตื้นในเขตแอนคารา ประเทศตุรกี ผลกระทบของมลพิษทางน้ำเกิดจากการทำการเกษตรอย่างกว้างขวาง ด้านนันทนาการ การก่อสร้าง และกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือน โดยทั่วไปในหน้าร้อนจะมี ปริมาณมลพิษมากในทะเลสาบไอเมียเนื่องจากมีน้ำที่ไหลมาจากทะเลสาบโมแกน เมื่อเปรียบเทียบกับ

กับการศึกษาในปี 1995 พบว่า ค่า COD Ttotal-P และ N มีค่าใกล้เคียงหรือต่ำกว่าเล็กน้อย สำหรับค่าตะกอนแขวนลอยมีค่าลดลงซึ่งเป็นไปได้ว่ามีสาเหตุมาจากการใช้มาตรการควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและมีการลดลงของน้ำเสียจากบ้านเรือน ซึ่งเนื่องจากการสร้างระบบป้องกันน้ำเสียรอบๆ ทะเลสาบโมแกน พร้อมกับการกักเก็บน้ำเสียและมีจำกัดการพัฒนาตัวของเมืองรอบทะเลสาบด้วย การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน 1/25000 ควบคุมผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาของที่พักอาศัยภายในเขตควบคุม ซึ่งจากการศึกษาสรุปได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ntengwe (2006) ที่ว่าคุณภาพของน้ำขึ้นอยู่กับกิจกรรมของมนุษย์

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาจากอีกหลายงานวิจัยที่สนับสนุนว่าคุณภาพของน้ำนั้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมของมนุษย์และการพัฒนาของเมือง ดังเช่น Lia et al. (2008) ที่ศึกษาคุณภาพของน้ำในพื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำฮาน โดยดูผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งพบว่าคุณภาพของน้ำมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินแม่น้ำสาขาในกลุ่มน้ำนั้น หรือการศึกษาของ Duke et al. (1998) ก็แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของมลพิษทางน้ำกับแหล่งกำเนิดอย่างชัดเจน โดยจะมีปริมาณโลหะหนักที่สูงในพื้นที่ทำอุตสาหกรรม และการศึกษาของ Mvungi et al. (2003) ที่ให้ผลสนับสนุนไปในทิศทางเดียวกัน คือ ประเภทของสารมลพิษที่แตกต่างกันเกิดจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน และพบว่าแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำจากเขตที่พักอาศัย อุตสาหกรรมภายในครัวเรือนในพื้นที่บริเวณแม่น้ำมาริมบ้า ประเทศซิมบับเว จะพบฟอสเฟต (1.08 mg/l), TKN (3.2 mg/l), แอมโมเนีย (1.14 mg/l), fecal coliform (1000/100 ml), เหล็ก (6.9 mg/l) และตะกั่ว (0.53 mg/l) เป็นสารมลพิษหลัก เป็นต้น ซึ่งจากผลการศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมดยังตรงกับทฤษฎีหรือองค์ความรู้ที่สำคัญที่สอดคล้องกับการศึกษาดังกล่าวเหล่านี้