บทที่ 2

ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

สภาพทั่วไปของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้

ที่ตั้งและลักษณะภูมิประเทศของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรี อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หัวงานตั้งอยู่ที่ ซอย 15 ถนนสุดบรรทัด ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี พื้นที่ชลประทานทั้งหมด 135,300 ไร่ มีพื้นที่อยู่ในอำเภอเสาไห้ อำเภอเมืองสระบุรี อำเภอหนองแซง อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี อำเภอท่าเรือ และอำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ภาพที่ 2.1 และ 2.2)

เป็นโครงการชลประทานประเภทส่งน้ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก หรือการส่งน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ มีแหล่งน้ำต้นทุนจากอ่างเก็บน้ำคลองเพรียวและแม่น้ำป่าสัก โครงการฯ เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ราบภาคกลางซึ่งถือเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของประเทศไทยตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม โอบล้อมด้วยลำน้ำสำคัญๆ ทั้งคลองชลประทานและคลองธรรมชาติ ได้แก่

แม่น้ำป่าสัก ซึ่งมีความยาว 513 กิโลเมตร ใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนของโรงสูบน้ำเสาไห้และพิจารณาเป็นแหล่งน้ำต้นทุนอีกแห่งหนึ่ง ที่จะมาเสริมอ่างเก็บน้ำคลองเพรียวในฤดูแล้งและฝนทิ้งช่วง

คลองระพีพัฒน์ เป็นคลองชลประทานที่ได้รับน้ำจากแม่น้ำป่าสักและคลองชัยนาท-ป่าสัก โดยมีเขื่อนพระราม 6 เป็นอาคารทดและอัดน้ำอยู่ทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ของพื้นที่

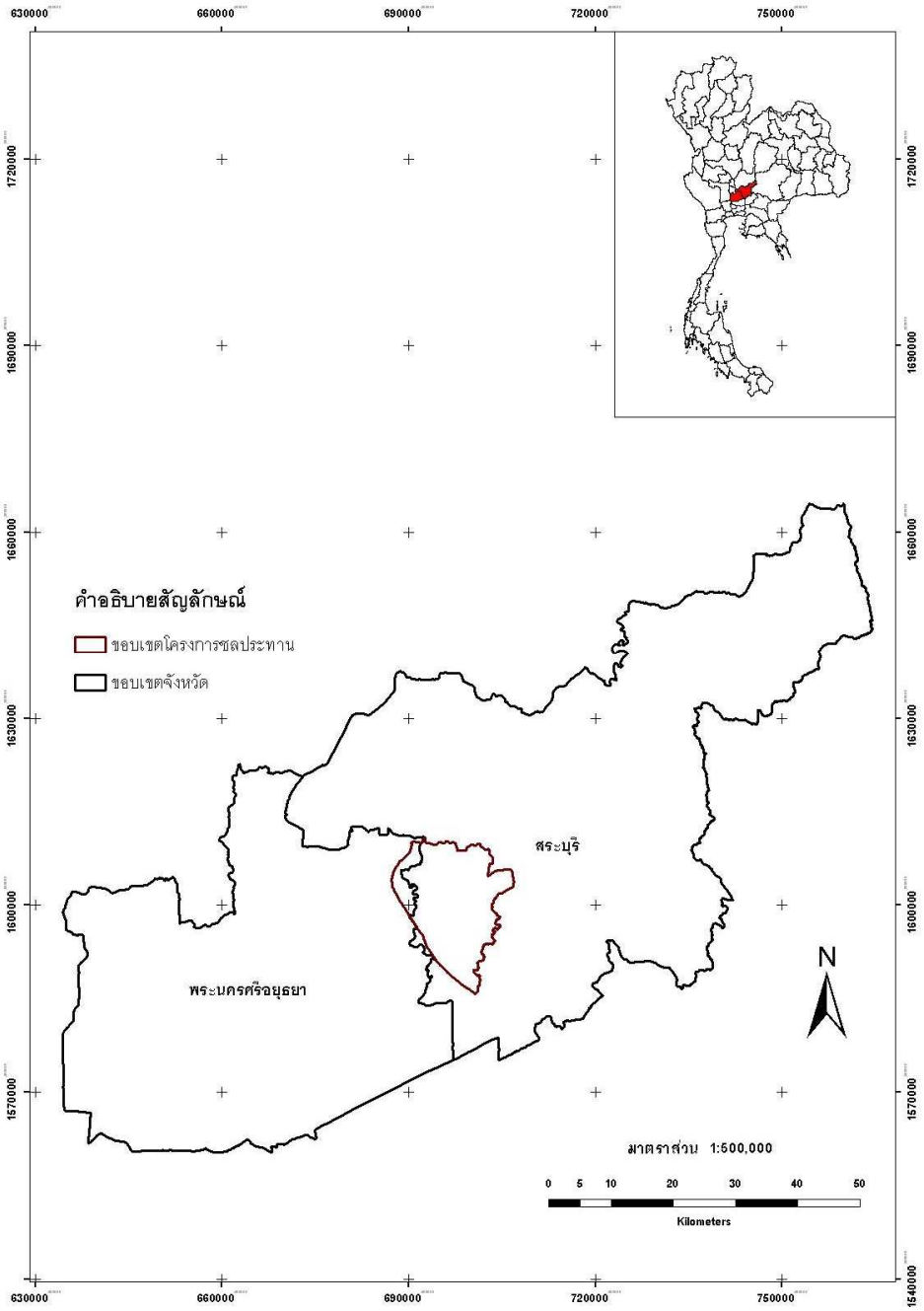
คลองหนองนาค พาดผ่านทางด้านตะวันออกของพื้นที่ ไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้

คลองหนองรู พาดผ่านกลางพื้นที่โครงการฯ ไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้

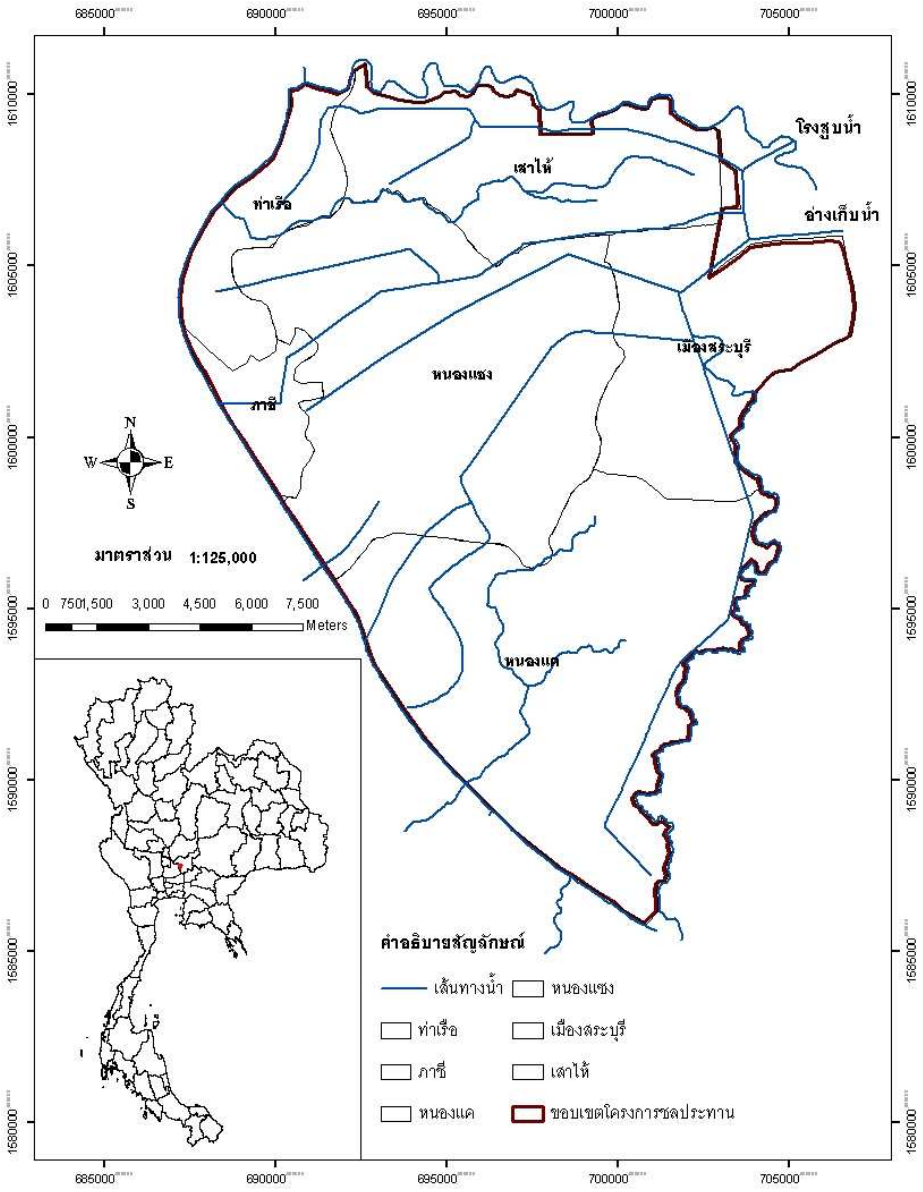
คลองหนองสรวง อยู่บริเวณตอนเหนือของโครงการฯ ไหลจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก

คลองห้วยบ่า อยู่บริเวณตอนกลางระหว่างคลองหนองสรวงกับคลองหนองรู ไหลจากทิศตะวันออกไปสู่ทิศตะวันตก

ภาพที่ 2.1
พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้
จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 2.2
ขอบเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้
จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา



ระบบส่งน้ำในโครงการแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 โครงการคลองเพรียว (ตารางที่ 2.1) ประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่คลองเพรียว ความยาว 26.30 กิโลเมตร คลองซอย 1 ขวา ความยาว 12.41 กิโลเมตร คลองแยก 1 ซ้าย 1 ขวา ความยาว 3.70 กิโลเมตร คลองซอย 2 ขวา ความยาว 16.30 กิโลเมตร คลองแยก 1 ซ้าย 2 ขวา ความยาว 5.52 กิโลเมตร คลองแยก 1 ขวา 2 ขวา ความยาว 4.42 กิโลเมตร และคลองแยก 3 ขวา ความยาว 6.64 กิโลเมตร ดังภาพที่ 2.3 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้, 2551)

ตารางที่ 2.1
ระบบส่งน้ำโครงการคลองเพรียว

ชื่อคลอง	ความยาว (กิโลเมตร)	เนื้อที่ (ไร่)		ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)
		ทั้งหมด	ชลประทาน	
คลองส่งน้ำสายใหญ่คลองเพรียว	26.30	51,405.00	38,554.00	2.51
คลองซอย 1 ขวา	12.41	14,368.00	10,776.00	0.70
คลองแยก 1 ซ้าย 1 ขวา	3.70	5,818.00	4,363.00	0.28
คลองซอย 2 ขวา	16.30	27,110.00	20,333.00	1.32
คลองแยก 1 ซ้าย 2 ขวา	5.52	8,013.00	6,009.00	0.39
คลองแยก 1 ขวา 2 ขวา	4.42	4,096.00	3,072.00	0.20
คลองแยก 3 ขวา	6.64	11,686.00	8,765.00	0.57
รวม	75.29	122,496.00	91,872.00	5.97

ที่มา: โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้, 2551

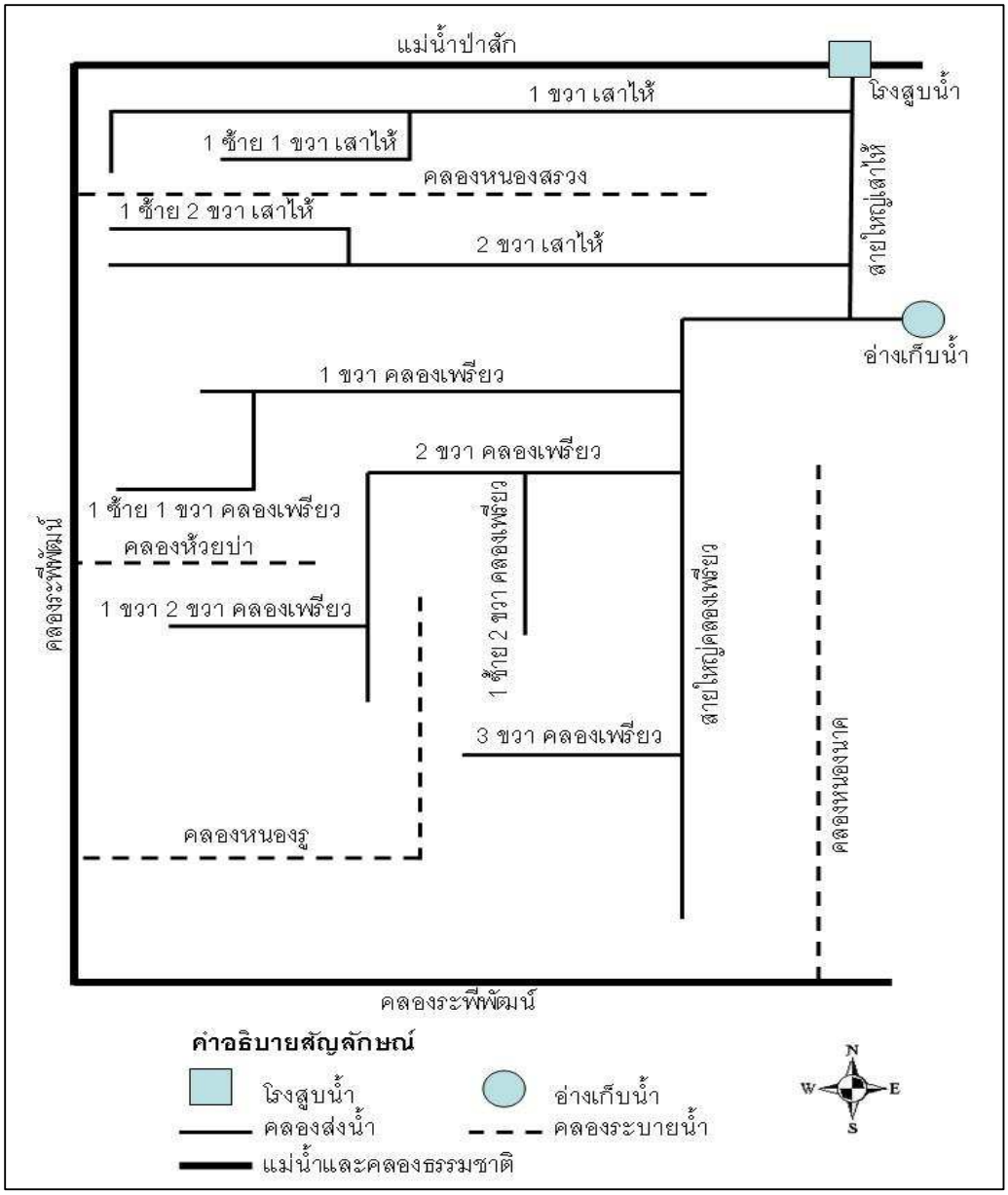
ส่วนที่ 2 โครงการเสาไห้ (ตารางที่ 2.2) ระบบส่งน้ำในโครงการประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่เสาไห้ ความยาว 3.02 กิโลเมตร คลองซอย 1 ขวา ความยาว 17.10 กิโลเมตร คลองแยก 1 ซ้าย 1 ขวา ความยาว 3.5 กิโลเมตร คลองซอย 2 ขวา ความยาว 17.00 กิโลเมตร และคลองแยก 1 ขวา 2 ขวา ความยาว 7.60 กิโลเมตร ดังภาพที่ 2.3 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้, 2551)

ตารางที่ 2.2
ระบบส่งน้ำโครงการเสาไห้

ชื่อคลอง	ความยาว (กิโลเมตร)	เนื้อที่ (ไร่)		ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)
		ทั้งหมด	ชลประทาน	
คลองส่งน้ำสายใหญ่เสาไห้	3.02	4,175.60	3,340.40	0.43
คลองซอย 1 ขวา	17.10	16,505.60	13,204.50	1.72
คลองแยก 1 ซ้าย 1 ขวา	3.50	4,288.10	3,430.50	0.45
คลองซอย 2 ขวา	17.00	18,852.40	15,082.00	1.96
คลองแยก 1 ขวา 2 ขวา	7.60	10,471.30	8,377.00	1.09
รวม	48.22	54,293.00	43,434.40	5.65

ที่มา: โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้, 2551

ภาพที่ 2.3
แผนผังคลองส่งน้ำ ระบายน้ำ คลองแยก คลองซอยและคลองธรรมชาติ
ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้



ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงกรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ กรมชลประทาน, 2527

สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดสระบุรี ตอนเหนือ ตะวันออก มีเนินเขาสลับที่ราบสูงซึ่งเหมาะในการปลูกพืชไร่ ตอนใต้ ตอนกลางของจังหวัด และตะวันตก ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบเหมาะในการทำนา แม่น้ำที่สำคัญคือ แม่น้ำป่าสัก ซึ่งนับว่าเป็นเส้นเลือดใหญ่ของจังหวัดสระบุรี โดยอาศัยน้ำใช้ในการเกษตรและประโยชน์อื่นๆ (สำนักงานสถิติจังหวัดสระบุรี, 2552)

สภาพภูมิอากาศ

เป็นแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (tropical climate) ฤดูกาลสามารถแบ่งได้ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูฝน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2542-2544 เท่ากับ 1,137.81 มิลลิเมตรต่อปี ดังตารางที่ 2.3 อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 34.70 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 21 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 57-80 ดังตารางที่ 2.4 (สำนักงานสถิติจังหวัดสระบุรี, 2552)

ตารางที่ 2.3
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอำเภอต่างๆ ของจังหวัดสระบุรีระหว่าง
ปี พ.ศ. 2542-2544

อำเภอ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตรต่อปี)
เมือง	1,232.50
หนองแค	853.70
เสาไห้	1,116.20
บ้านหมอ	710.00
มวกเหล็ก	1,180.60
หนองโดน	1,282.40
พระพุทธบาท	1,259.60
เฉลิมพระเกียรติ	1,153.40
วิหารแดง	1,129.40
หนองแซง	1,104.10
แก่งคอย	1,494.04
รวมทั้งจังหวัด	**1,137.81**

ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดสระบุรี, 2552

ตารางที่ 2.4
อุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ของจังหวัดสระบุรีระหว่าง
ปี พ.ศ. 2542-2544

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (ร้อยละ)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	32.30	23.00	27.45	64.20
กุมภาพันธ์	33.20	23.40	28.10	61.60
มีนาคม	33.90	26.00	29.50	66.40
เมษายน	34.70	26.10	30.10	73.50
พฤษภาคม	32.70	25.80	29.00	78.40
มิถุนายน	33.00	25.50	29.00	77.10
กรกฎาคม	32.80	25.80	28.90	77.40
สิงหาคม	32.40	26.10	28.80	77.20
กันยายน	32.20	25.30	28.40	79.20
ตุลาคม	31.90	25.30	28.20	79.90
พฤศจิกายน	30.90	22.30	26.70	65.30
ธันวาคม	31.00	21.00	26.00	57.00

ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดสระบุรี, 2552

คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำ เพื่อใช้ในกิจกรรมของมนุษย์เฉพาะกิจกรรมหรือเฉพาะกรณีไป ซึ่งคุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยทั่วไปจะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับฤดูกาล และสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นที่แตกต่างกัน เช่น สภาพภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยา การใช้ที่ดิน ตลอดจนการทำกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับน้ำ (เกษม จันทร์แก้ว, 2525, น. 17)

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ตะกอนแขวนลอย (suspended solid) สี (color) กลิ่น รส ความขุ่น (turbidity) การนำไฟฟ้า (conductivity) และอุณหภูมิ (temperature) เป็นต้น

2. ทางด้านเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-เบส (pH) ความกระด้าง (hardness) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) ไนเตรท (NO_3^-) แอมโมเนีย (NH_3) ฟอสเฟต (PO_4^{3-}) ความเค็ม (salinity) และโลหะหนัก (heavy metals) เป็นต้น

3. ทางด้านชีวภาพ ได้แก่ น้ำที่มีสิ่งมีชีวิตเจือปน เช่น แพลงค์ตอนพืชและสัตว์ แบคทีเรีย (bacteria) และพืชน้ำต่างๆ เป็นต้น

มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ (water pollution) หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามธรรมชาติ เช่น สิ่งปฏิกูลที่ละลายน้ำ และไม่ละลายน้ำเจือปน จนทำให้เกิดผลเสียหายต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำและแหล่งน้ำ (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2525, น. 48) ปริมาณสิ่งสกปรกในน้ำทิ้ง หรือความสกปรกของน้ำทิ้ง จึงขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ของน้ำ ดังนั้นน้ำทิ้งจากแต่ละแหล่งจึงมีลักษณะไม่เหมือนกัน (เสริมพล รัตนสุข และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2528, น. 17)

แหล่งมลพิษแบบมีตำแหน่งชัดเจน (point source pollution) คือ การปล่อยสารมลพิษลงสู่แหล่งน้ำทางท่อระบายน้ำที่มีตำแหน่งแน่นอนชัดเจน ซึ่งอาจมาจากโรงงานอุตสาหกรรม บ่อบำบัดน้ำเสีย หรือท่อระบายน้ำจากบ้านเรือน ลักษณะการปล่อยสารมลพิษที่มีตำแหน่งชัดเจน เราสามารถที่จะทำการควบคุมและแก้ไขได้ง่าย (สุธีลา ตุลยะเสถียร โกศลวงศ์สวรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์, 2544, น. 252)

แหล่งมลพิษแบบไม่เป็นจุดหรือแบบกระจาย (non-point source pollution) เกิดจากน้ำฝนหรือจากการใช้น้ำชลประทานผ่านพื้นที่ทำการเกษตร แล้วนำมลพิษไหลรวมลงไปในแม่น้ำ ทะเลสาบ หรือไหลซึมไปรวมกับน้ำใต้ดิน ปัญหาแหล่งมลพิษแบบไม่เป็นจุดเกิดได้จากหลายๆ กิจกรรมของดินและน้ำ ได้แก่ การทำการเกษตร การทำป่าไม้ การก่อสร้าง น้ำทิ้งจากชุมชน โดยทั่วไปปัญหามลพิษจะเป็นพวกตะกอนแขวนลอย สารอินทรีย์พวกสารอาหารของพืช ซึ่งชะล้างลงไปในน้ำจากพื้นที่ทำการเกษตร กองอาหารสัตว์ สารกำจัดศัตรูพืช เชื้อโรค เกลือ สารเคมี โลหะหนักต่างๆ (เสริมพล รัตนสุข และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2528, น. 17)

คุณภาพน้ำในงานชลประทาน น้ำชลประทานมิใช่น้ำบริสุทธิ์ทั้งหมด แต่เป็นน้ำที่มีตะกอน สารเคมี และเกลือละลายปนอยู่ ซึ่งมีอิทธิพลต่อชีวิตคน พืช สัตว์ และทำลายสิ่งก่อสร้าง ตลอดจนทางน้ำชลประทานได้ ฉะนั้นขอบเขตของการวิจัยคุณภาพน้ำในงานชลประทานจึงกว้างขวาง (สุรีย์ สอนสมบูรณ์, 2524 น. 46) จึงมีการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่นำมาใช้ในการชลประทานหรือจากคลองส่งน้ำ ขณะเดียวกันน้ำที่เหลือใช้จากการเพาะปลูกรวมทั้งน้ำฝนที่ถูกระบายออกจากพื้นที่เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับพืช จะมีปริมาณและคุณภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระบบชลประทานในพื้นที่การจัดสรรน้ำ ปริมาณน้ำฝน ชนิดของพืชที่ปลูก และวิธีการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ยและยากำจัดศัตรู กล่าวคือ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงพืชที่ปลูกไปตามฤดูกาลเพาะปลูก คุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่คลองระบายน้ำชลประทานย่อมแตกต่างกันออกไป เนื่องจากการเกษตรกรรมนั้นเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากกรมชลประทานและเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืช เป็นการใช้ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารของพืช การใช้ยากำจัดศัตรูพืชก็มีบทบาทสำคัญต่อการอยู่รอดของพืช ซึ่งการใช้สารประกอบดังกล่าวนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ยากำจัดศัตรูพืชที่ถูกฉีดพ่นลงในไร่นานั้น บางส่วนจะติดอยู่ตามใบซึ่งส่วนใหญ่จะตกลงไปบนพื้นดิน และบางส่วนอาจถูกพัดพาโดยลมไปตกตามที่ต่างๆ เมื่อฝนตกก็จะชะล้างลงสู่แหล่งน้ำและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ สารประกอบไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม เนื่องจากความจำเป็นในการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจของประเทศ เกษตรกรใส่ปุ๋ยกับการปลูกข้าวนาปรังในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ข้าวนาปีในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน พืชไร่ต่างๆ อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และกุมภาพันธ์-มีนาคม ไม้ผลยืนต้นอยู่ในช่วงพฤษภาคม-มิถุนายน และกันยายน-ตุลาคม พืชไร่และไม้ดอกใช้ปุ๋ยตลอดปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2538, น. 636)

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

ความขุ่น (turbidity) หมายถึง น้ำที่สารแขวนลอย ซึ่งขัดขวางทางเดินของแสงที่ผ่านน้ำนั้น ความขุ่นของน้ำเกิดจากการที่น้ำนั้นมีสิ่งแขวนลอยอยู่ เช่น ดินละเอียด อาจเป็นพวกอินทรีย์สาร แพลงค์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สารพวกนี้จะทำให้เกิดการกระจัดกระจาย (scattered) และดูดซึม (absorbed) ของแสง แทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง ความขุ่นของน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของสิ่งแขวนลอยว่าละเอียดหรือหยาบ ปริมาณของสิ่งแขวนลอย ความกระจัดกระจายของอนุภาค และคุณสมบัติของการดูดซึมแสงของสารแขวนลอย

เหล่านั้น น้ำที่มีความขุ่นมากจะทำให้แสงสว่างส่องไปไม่ลึก ทำให้ขัดขวางปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ โดยเฉพาะแพลงค์ตอนพืช ทำให้ปริมาณอาหารในธรรมชาติของสัตว์น้ำลดลง ตะกอนของสารแขวนลอยในน้ำขุ่นจะเข้าไปอุดตันช่องเหงือกของสัตว์น้ำ ทำให้หายใจติดขัด เจริญเติบโตช้าลง การฟักเป็นตัวของไข่และการเจริญเติบโตของตัวอ่อนจะหยุดชะงัก นอกจากนี้ความขุ่นยังทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะน้ำผิวดินจะดูดซึมความร้อน ทำให้อุณหภูมิสูงกว่าปกติ และมีผลต่อปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำด้วย น้ำที่มีสารแขวนลอยอยู่มากจะสามารถรับปริมาณออกซิเจนได้น้อยกว่าน้ำที่ใสกว่า (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2528, น. 115)

การนำไฟฟ้าของน้ำ (conductivity) คือ ความสามารถของน้ำที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านสื่อนำไฟฟ้าในน้ำ คือ อิออนของสารประกอบอนินทรีย์ เช่น กรดอินทรีย์ ด่าง และเกลือ กรรณิการ์ สิริสิงห์ (2525, น. 387) รายงานว่า ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำขึ้นอยู่กับความเข้มข้นชนิดของอิออนที่มีอยู่ในน้ำ และอุณหภูมิที่ทำการวัด กรด-เบส และเกลืออนินทรีย์ เช่น HCl Na_2CO_3 และ NaCl เป็นตัวนำไฟฟ้าดีเพราะแตกตัวให้อิออนบวกและลบ การนำไฟฟ้าไม่ได้เป็นค่าเฉพาะของไอออนตัวใดตัวหนึ่งแต่เป็นค่ารวมของไอออนทั้งหมดในน้ำค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดลงของอิออนที่ละลายในน้ำเท่านั้น กล่าวคือถ้าค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ก็แสดงว่าสารที่แตกตัวได้ในน้ำเพิ่มขึ้น

อุณหภูมิของน้ำ (temperature) จะมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาเคมี มีผลต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีผลต่อกลิ่นและรสของน้ำ นอกจากนั้นอุณหภูมิของน้ำยังมีอิทธิพลต่อสัตว์น้ำ คือ มีผลต่ออัตราเมตาบอลิซึ่มของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่มีสัตว์เลือดเย็น (สมเจตน์ แจ้งโพธิ์, 2525, น. 357) สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำสามารถที่จะปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้ระดับหนึ่ง แต่การอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่มีขีดจำกัด อรุณี สมมณี (2527, น. 62-71) พบว่าอุณหภูมิมีผลต่อสิ่งมีชีวิตด้านการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์และการแพร่กระจาย อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น อาจทำให้สัตว์น้ำบางชนิดตายทันที หรือทำให้แพลงค์ตอนหรือพืชบางชนิด มีการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดีกว่าชนิดอื่นๆ เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 35-40 องศาเซลเซียส จะทำให้ไดอะตอมที่เป็นอาหารเบื้องต้นของลูกปลาลดลง ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ (2528, น. 115) พบว่า อุณหภูมินอกจากจะมีผลโดยตรงต่อสัตว์น้ำแล้ว ยังมีผลโดยอ้อม เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้นมักจะทำให้พิษของสารประเภทต่างๆ เช่น ยากำจัดศัตรูพืชและโลหะหนักมีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น จะช่วยเร่งให้มีการดูดซึมและการแพร่กระจายของสารพิษเหล่านี้ให้เข้าสู่ร่างกายได้เร็วขึ้น

ความเป็นกรดเป็นเบส (pH) มาจากคำว่า positive potential of the hydrogen ions ความเป็นกรดเป็นเบสของสารละลาย คือ ค่าลบของ logarithm ของความเข้มข้นของ H^+ หรือ $pH = -\log [H^+]$ สิ่งที่ชี้บอกความเป็นกรดคือ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออน (H^+) และสิ่งที่ชี้บอกความเป็นเบสคือ ความเข้มข้นของไฮดรอกซีลอิออน (OH^-) ค่า pH ไม่ได้บอกถึงค่าความเป็นกรดเป็นเบสรวมของสารละลายนั้นๆ แต่บอกถึงความเข้มข้นของไฮโดรอิออน ณ เวลานั้น สารละลายที่มี pH เท่ากัน อาจมีความเป็นกรดและความเป็นเบสต่างกัน (กรรณิการ์ สิริสิงห์, 2525, น. 387)

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand) หรือ ค่าบีโอดี (BOD) หมายถึงปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อสลายได้ในสภาวะที่มีออกซิเจน การหาค่าบีโอดีเป็นการทดสอบที่เกี่ยวกับการวัดค่าออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในกิจกรรมดังกล่าวภายใต้สภาวะเลียนแบบธรรมชาติ และเป็นดัชนีคุณภาพน้ำสำคัญ ที่แสดงถึงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ ในการศึกษาจะวัดปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในระยะเวลา 5 วัน เป็นการวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำตอนเริ่มต้นและหลังจากนั้นเป็นเวลา 5 วัน ว่าปริมาณออกซิเจนถูกใช้ไปเท่าใด เนื่องจากถ้ามีปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำสูงแบคทีเรียจะเพิ่มจำนวนและย่อยสลายสารอินทรีย์โดยใช้ออกซิเจน มีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง นั่นคือถ้าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในตอนเริ่มต้นกับในวันที่ 5 มีความแตกต่างกันมาก ค่าบีโอดีจะมีค่ามากแสดงว่ามีปริมาณอินทรีย์สารในน้ำมากนั่นเอง จำนวนออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีความสัมพันธ์กับความสกปรกของน้ำอีกด้วย คือ ถ้าน้ำสกปรกมาก ออกซิเจนที่ละลายในน้ำก็ถูกใช้ไปทำลายสารสกปรกเหล่านั้น และถ้าน้ำสกปรกมีจำนวนแบคทีเรียมาก แบคทีเรียเหล่านั้นจะใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตมาก ทำให้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำถูกใช้ไปมากหรือเกือบหมด ดังนั้นปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำจึงเป็นเครื่องชี้บอกสภาพของน้ำได้ (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2525, น.123)

ของแข็งทั้งหมด (total solids) หมายถึง ของแข็งที่เป็นสารละลาย (suspended solids) เช่น ตะกอนและสารที่ละลายน้ำได้ (dissolved solids) ส่วนใหญ่เป็นเกลืออนินทรีย์ มีอินทรีย์สารและก๊าซเล็กน้อย ปริมาณของแข็งทั้งหมดแยกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยของแข็งตกตะกอน และของแข็งแขวนลอย ส่วนที่สองคือของแข็งที่ละลายในน้ำ ของแข็งเป็นสิ่งเจือปนในน้ำทำให้สมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ถ้าเป็นสารอนินทรีย์ที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ก็จะลดค่าออกซิเจนที่ละลายได้ในน้ำอย่างรวดเร็ว ถ้าเป็นพวกที่ไม่ละลายน้ำที่เป็นสารแขวนลอยก็จะทำให้น้ำขุ่น มีสี ลดปริมาณแสงที่ผ่านในน้ำ อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำและแพลงก์ตอนพืชก็ลดลง แหล่งน้ำขาดความอุดมสมบูรณ์ (เกษม จันทร์แก้ว, 2529, น. 299)

ไนโตรเจน (nitrogen) สารประกอบไนโตรเจนที่แพลงค์ตอนพืชและพืชน้ำนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยมากแล้วไนเตรทและแอมโมเนียถูกใช้มากกว่าในรูปอื่นๆ ไนโตรเจนที่ถูกตรึงแล้วจะถูกนำมาสร้างกรดอะมิโนและโปรตีน เมื่อพืชและจุลินทรีย์บางชนิดเข้าย่อยสลายกลายเป็นกรดอะมิโน และถูกเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียมไอออน โดยที่พืชจะใช้แอมโมเนียส่วนนี้โดยตรงหรืออาจถูกใช้หลังจากเปลี่ยนเป็นไนเตรทเสียก่อน เนื่องจากมีพืชบางชนิดเท่านั้นที่มีจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนอยู่ด้วย ดังนั้นส่วนใหญ่พืชจึงต้องการไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียหรือไนเตรทเท่านั้น ไมตรี ดวงสวัสด์ และจารุวรรณ สมศิริ (2528, น. 147) พบว่า ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนชนิดต่างๆ สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงภาวะเน่าเสียของน้ำที่เกิดขึ้นดังนี้

(1) แหล่งน้ำที่มีปริมาณสารประกอบไนโตรเจนและแอมโมเนียสูงแสดงว่า แหล่งน้ำนั้นเพิ่งได้รับสิ่งสกปรกมาไม่นาน และความสกปรกนั้นเกิดจากการระบายของเสียจากชุมชนเป็นส่วนใหญ่

(2) ถ้ามีปริมาณไนไตรต์สูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นอยู่ในสภาพที่กำลังเกิดการเปลี่ยนแปลง จากอินทรีย์ไนโตรเจนไปเป็นไนเตรท-ไนโตรเจน หรือในทางกลับกัน

(3) ถ้ามีปริมาณไนเตรทสูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นได้รับสิ่งสกปรกมานานจนสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนเปลี่ยนเป็นไนเตรทแล้ว และไม่มีอันตรายต่อสัตว์น้ำ

ฟอสฟอรัส (phosphorus) เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบของดินโดยทั่วไป แต่พืชไม่สามารถนำมาใช้ได้ นอกจากสารประกอบฟอสเฟตนั้นสลายตัวเสียก่อน เพื่อให้ส่วนประกอบของฟอสฟอรัสหลุดออกมา ฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำธรรมชาติมีอยู่เป็นจำนวนน้อย ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะพบอยู่ในรูปของฟอสเฟต (PO_4^{3-}) ฟอสฟอรัสในน้ำประมาณร้อยละ 70 มาจากการใช้ปุ๋ยในการเกษตร และร้อยละ 16 มาจากผงซักฟอกที่ใช้ในบ้านเรือน คนทั่วไปอาจคิดว่าฟอสฟอรัสแหล่งน้ำส่วนใหญ่มาจากปุ๋ยฟอสเฟตที่ชาวสวนรดน้ำต้นไม้ แต่ที่จริงแล้วฟอสเฟตไม่เหมือนไนเตรทเพราะไม่ละลายน้ำ ฟอสเฟตยังคงอยู่ในรูปปุ๋ยจึงมีส่วนน้อยที่หายไป ดังนั้นฟอสเฟตส่วนใหญ่ในแหล่งน้ำจึงมาจากผงซักฟอก

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) หมายถึง ชนิดของสารเคมีที่ใช้เพื่อกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในคำนิยามเช่นนี้ แต่มีใจความว่าสารประเภทใดก็ตามที่ใช้เป็นสิ่งกำจัดวัชพืชหรือพืชที่ไม่ต้องการนั้นจะมีลักษณะเป็นวัตถุมีพิษหรือในกรณีที่ใช้กำจัดสัตว์ที่มีบทบาทในการเข้าไปทำลายผลิตผลของพืช (ทางการเกษตร) ก็จะจัดเป็นวัตถุมีพิษอีกได้เช่นเดียวกัน เช่น ยาฆ่าหนู แมลง และจุลินทรีย์ทั้งหลาย โดยตามสภาพธรรมชาติแล้วไม่น่าจะพบวัตถุมีพิษปรากฏอยู่ภายในสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นชนิดของสารที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาโดยมนุษย์ แต่ในปัจจุบันนี้กลับพบสะสม

อยู่เป็นจำนวนมากในสิ่งแวดล้อมทั่วๆ ไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชผัก ผลไม้ และอาหารแทบทุกประเภท ทั้งนี้เกิดจากการใช้สารวัตถุมีพิษในการเพิ่มผลผลิต และเพื่อกำจัดวัชพืช แมลง เชื้อรา แบคทีเรีย สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เป็นศัตรูพืชโดยตรง ประกอบกับเมื่อมีฝนตกหรือการรดน้ำบำรุงดินเกิดขึ้นวัตถุมีพิษก็จะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ โดยพบมากในพื้นที่ที่ทำการเกษตรกรรม โดยเฉพาะในสวนผักและผลไม้บริเวณพื้นที่บางแห่งกลับพบมากถึง 4.62 ส่วนในพันล้านส่วน ซึ่งเป็นสารจำพวก ดีลดริน ดีดีที และดีดีอี เป็นต้น นอกจากนี้ที่สำคัญยิ่งอีกประเด็นหนึ่งก็คือ มักพบสารมีพิษเหล่านี้เกือบทุกแหล่งน้ำตามธรรมชาติ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าการทำอาชีพเกษตรกรรมในสภาพปัจจุบันได้มีการใช้วัตถุมีพิษกันอย่างแพร่หลายแทบทั่วทุกแห่งภายในประเทศไทย (สุธีลา ตุลยะเสถียร, โกศล วงศ์สวรรค์, และสถิต วงศ์สวรรค์, 2544, น. 232)

ดัชนีคุณภาพน้ำ

ความหมายของดัชนีคุณภาพน้ำ

Bell และ Church (1980) อ้างถึงในคเนศ อภิกมลกุล (2535) ว่า ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลคุณภาพน้ำ ศิริธัญญ์ ไพโรจน์บริบูรณ์ (2529) อ้างถึงในคเนศ อภิกมลกุล (2535) ว่า ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นส่วนหนึ่งของดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Index) และเป็นตัวชี้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ อันมีค่าเป็นปริมาณโดยไม่แยกตัวแปร หรือพารามิเตอร์

ประเภทของดัชนีคุณภาพน้ำ

Center (1985) ได้อธิบายว่ามีการพัฒนาดัชนีคุณภาพน้ำเป็นแบบต่างๆ มากกว่า 20 ดัชนี สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

(1) ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (general water quality indices) ดัชนีคุณภาพน้ำกลุ่มนี้ใช้สมมติฐานที่ว่า “คุณภาพน้ำเป็นคุณลักษณะทั่วไปของน้ำผิวดิน ไม่จำกัดประเภทการใช้”

(2) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการใช้น้ำเฉพาะอย่าง (specific water quality indices) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการใช้น้ำเฉพาะอย่าง ประกอบด้วยพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำที่จำเป็นสำหรับลักษณะการใช้เฉพาะอย่าง เช่น น้ำดิบสำหรับประปา สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ สำหรับอุตสาหกรรม การเกษตร และสำหรับการเดินเรือ เป็นต้น

(3) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการวางแผน (planning indices) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการวางแผนเป็นดัชนีที่ใช้ในลักษณะจำเพาะ สำหรับการตัดสินใจในการจัดการ ซึ่งแตกต่างจากดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป และดัชนีคุณภาพน้ำการใช้เฉพาะอย่าง โดยทั่วไปดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการวางแผน ทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดสรรงบประมาณในการป้องกันภาวะมลพิษทางน้ำ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ มูลค่าในการบำบัดน้ำเสีย

(4) ดัชนีคุณภาพน้ำที่ใช้วิธีการทางสถิติ (statistical approaches) ดัชนีคุณภาพน้ำที่ใช้วิธีการทางสถิติมาพัฒนาใช้กับข้อมูลคุณภาพน้ำ และการอภิปรายข้อมูลคุณภาพน้ำ

คเนศ อภิกมลกุล (2535) ได้สรุปประโยชน์จากดัชนีคุณภาพน้ำได้ดังนี้

(1) การจัดการทรัพยากร (resources allocation) เป็นการนำเอาดัชนีมาใช้เป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจในเรื่องสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการวางแผนและกำหนดนโยบายในการจัดการ การบริหารสิ่งแวดล้อม

(2) ตำแหน่งที่เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ ดัชนีย่อยของแต่ละสถานีมาใช้เปรียบเทียบสภาวะสิ่งแวดล้อมตามสถานที่แตกต่างกัน หรือตามลักษณะทางภูมิศาสตร์

(3) การบังคับใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น ใช้ในการหาดัชนีคุณภาพน้ำของสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง โดยเฉพาะให้ได้ตามมาตรฐานและหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(4) การวิเคราะห์แนวโน้ม โดยการนำเอาดัชนีคุณภาพน้ำมาใช้กับข้อมูลคุณภาพน้ำตามสถานที่ และช่วงเวลาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในลักษณะแนวโน้มของคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ว่าเสื่อมโทรมหรือดีขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง

(5) การให้ข่าวสารแก่สาธารณะ คือ นำเอาดัชนีคุณภาพน้ำแจ้งข่าวให้ประชาชนได้ทราบถึงสถานะการณ์สิ่งแวดล้อมด้วยค่าที่เข้าใจง่าย

6) การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ คือ ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำมาใช้ในการลดปริมาณข้อมูลจำนวนมาก

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้ประโยชน์ในการการหาดัชนีคุณภาพน้ำของพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งยังนำดัชนีคุณภาพน้ำมาใช้กับข้อมูลคุณภาพน้ำ ตามสถานที่ และช่วงเวลาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในลักษณะแนวโน้มของคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสามารถสื่อสารแจ้งข่าวให้ประชาชนได้ทราบสถานการณ์สิ่งแวดล้อมให้เข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ยังช่วยลดจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้ประหยัดเวลาและงบประมาณในการวิเคราะห์ผลต่างๆ ได้อีกด้วย

การศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ

Bolton (1978) ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อปีค.ศ. 1912 Royal Commission on Sewage Disposal ได้ใช้ลักษณะที่มองเห็นเช่น สี (color) ระดับความขุ่น (turbidity) ปลาที่พบเห็น ของแข็งแขนลอย (suspended solids) และการเจริญเติบโตของสาหร่ายธรรมชาติ เพื่อเป็นการจำแนกประเภทของแม่น้ำ และภายหลังต่อมาได้พบว่าค่าทางเคมีที่ใช้บ่งชี้สภาวะของแม่น้ำได้ดี คือการทดสอบค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) 5 วัน แต่ในการศึกษาของ Horton ในปี ค.ศ. 1965 ซึ่งได้เสนอรูปแบบของการทำดัชนีคุณภาพน้ำ โดยใช้ค่าคุณภาพน้ำที่เป็นพารามิเตอร์ทางกายภาพและทางเคมีในสูตรการหาดัชนีใช้ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) เป็นตัวบ่งชี้ภาวะมลพิษที่ปรากฏชัด

การศึกษาวิจัยดัชนีภาวะมลพิษทางน้ำ Ott (1978) ใช้วิธีการสำรวจโดยการใช้แบบสอบถามในการให้ความสำคัญของคุณภาพน้ำพารามิเตอร์ต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ นำมาหาความสัมพันธ์และได้ผลเป็นดัชนีคุณภาพน้ำ

Jonnalagadda and Mhere (2000) ได้ศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ 8 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) การนำไฟฟ้า (electrical conductivity: EC) ของแข็งละลายน้ำ (total dissolved solids: TDS) ของแข็งแขวนลอย (total suspended solids: TSS) ฟอสเฟต (inorganic phosphates) ไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-Nitrogen: NO_3^--N) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) ในแม่น้ำออสซี่ สาธารณรัฐซิมบับเว ซึ่งเป็นสาธารณรัฐตอนใต้ของแอฟริกา แต่ในการศึกษาไม่ได้ใช้ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria: FCB) ใช้ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง 9 เดือน จาก 6 สถานี เป็นที่ราบสูง 3 สถานีและเป็นที่ราบ 3 สถานี โดยสถานีที่ 1 ไม่มีการรบกวนจากมนุษย์ สถานีที่ 2 มีกิจกรรมจากการตกปลาเทราท์และฟาร์ม สถานีที่ 3 กิจกรรมการเลี้ยงปลา สถานีที่ 4 มีแม่น้ำหลายสายไหลมารวมกัน สถานีที่ 5 และสถานีที่ 6 มีการรั่วไหลของเหมืองแร่

ในปีต่อมา Hallock (2002) ได้ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบนิเวศวิทยาของแม่น้ำหลายสาย โดยมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1–100 มี 8 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) ของแข็งแขวนลอย (total suspended solids: TSS) ฟอสเฟต (total phosphates) ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria: FCB) ความขุ่น (turbidity) ไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen: NO_3^-) โดยใช้เส้นโค้งค่าเฉลี่ยหาระดับคะแนน หลังจากนั้นรวมทุกค่าเป็นค่าเดียว เพื่อสรุปดัชนีแต่ละสถานีการศึกษาดัชนีคุณภาพชายฝั่งทะเลของแมรี่แลนด์ Carruthers and Wazniak (2003) ได้พัฒนาดัชนี จากการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ คือ ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (total phosphates) และ คลอโรฟิลล์ เอ (chlorophyll a) เหตุผลในการเลือกพารามิเตอร์นี้เพราะว่าออกซิเจนละลายน้ำเป็นพารามิเตอร์หลักของปลา และอีก 3 พารามิเตอร์นั้นเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อพืชน้ำในชายฝั่งทะเล

งานวิจัยเกี่ยวกับดัชนีคุณภาพน้ำประเทศไทยนั้น Lohani (1984) ศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาในปี ค.ศ. 1983 ซึ่งใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาจาก 7 สถานี ระหว่างปี ค.ศ. 1975-1980 โดยใช้จำนวนพารามิเตอร์ 13 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) โคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria: TCB) ไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen: NO_3^--N) ไนไตร์ท-ไนโตรเจน (nitrite-nitrogen: NO_2^--N) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ammonia-nitrogen: NH_4-N) ฟอสเฟตรวม (total phosphate: PO_4^{3-}) การนำไฟฟ้า (electrical conductivity: EC) ตะกอนแขวนลอย (suspended solids: SS) คลอไรด์ (chloride) และความขุ่น (turbidity) ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้คือ cluster type analysis, factor analysis และ multiple regression

คเนศ อภิกมลกุล (2535) ได้ศึกษาการพัฒนาดัชนีคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง โดยเลือกพารามิเตอร์ที่ศึกษา 10 พารามิเตอร์ คือ ความเป็นกรด-เบส (pH) การนำไฟฟ้า (electrical conductivity: EC) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) ฟอสเฟตรวม (total phosphate: PO_4^{3-}) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria: FCB) ไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen: NO_3^--N) ไนไตร์ท-ไนโตรเจน (nitrite-nitrogen: NO_2^--N) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ammonia-nitrogen: NH_4-N) และอุณหภูมิ และยังให้เหตุผลถึงการไม่เลือกใช้พารามิเตอร์อื่นๆ

เช่น ความเค็ม เนื่องจากค่าความเค็มมีความสัมพันธ์และแปรผันโดยตรงกับค่าการนำไฟฟ้า และแปรตามอิทธิพลของน้ำทะเลและน้ำหลากทำให้บางเดือนค่าความเค็มมีค่าเป็นศูนย์ตลอดลำน้ำ จึงไม่เหมาะสมใช้ในทางสถิติ และการใช้พารามิเตอร์ความเค็มต้องเป็นแหล่งน้ำที่ได้รับอิทธิพลจากความเค็ม โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (total coliform bacteria: TCB) กล่าวว่า สาเหตุที่ไม่ใช้เพราะเป็นการวิเคราะห์ที่เกิดจากเชื้อที่มีอยู่ในธรรมชาติรวมอยู่ด้วย จึงใช้เพียงค่าของฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ตะกอนแขวนลอยนั้นข้อมูลมีค่าน้อยเกินไป ส่วนสารพิษมีหน่วยในการตรวจสอบที่เป็นส่วนในพันล้านส่วนเป็นค่าที่พบน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับค่าคุณภาพน้ำพารามิเตอร์อื่น ในการวิเคราะห์หาดัชนีคุณภาพน้ำได้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นและขั้นก้าวหน้าที่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Statistical Package for The Social Science: SPSS)

ภาสกร สัทธานนท์ (2542) ได้ศึกษาผลกระทบของการเพาะปลูกด้วยการชลประทานต่อคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง โดยเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทานและคลองระบายน้ำชลประทานทุกๆ 15 วัน ระหว่างเดือนมีนาคม 2541 ถึงกุมภาพันธ์ 2542 ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี โดยพบว่าคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำชลประทานส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ มีเฉพาะค่าความขุ่น (turbidity) และค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand: BOD) ของน้ำจากคลองระบายน้ำบางช่วงเวลาเท่านั้นที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยและปริมาณฝนมีผลทำให้คุณภาพของน้ำที่ระบายออกจากโครงการชลประทานมีคุณภาพต่ำลง และอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง

ภัทรวดี สุดชา (2551) ศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) จากน้ำที่ระบายออกจากภาคเกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการชลประทานห้วยทับเสลาใต้ จังหวัดอุทัยธานี เก็บตัวอย่างน้ำ จากคลองระบายน้ำให้ครอบคลุมพื้นที่โครงการชลประทานห้วยทับเสลาใต้ โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ ส่งแบบสอบถาม (DELPHI method) ให้ผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามตอบกลับมา 65 คน ซึ่งคำตอบที่ได้คือพารามิเตอร์ที่สำคัญควรนำมาพิจารณา และระดับคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดมาของแต่ละพารามิเตอร์ ส่วนที่ 2 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ระหว่างวันที่ 19-22 มกราคม พ.ศ. 2550 วิเคราะห์คุณภาพน้ำ 10 พารามิเตอร์ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ได้มีค่าเท่ากับ 66.53 การคาดการณ์พบว่าดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) จากน้ำที่ระบายออกจากภาคเกษตรกรรมใน 7 พารามิเตอร์ซึ่งได้ดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 61.91 มีค่าไม่แตกต่างจากการใช้สมการที่มี 10 พารามิเตอร์ โดยการทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\rho < 0.05$)

พันธุชา สืบวงค์, ณัฏฐา หังสพฤกษ์, และวนิดา ชูอักษร (2551) ศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) ที่ระบายออกจากพื้นที่เกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำที่ระบายจากท้ายเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์มาใช้ประโยชน์ โดยได้ศึกษาในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550 พบว่า ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้มีดัชนีคุณภาพน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 54.90 อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เทียบได้กับมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินอยู่ในประเภทที่ 4 สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุตสาหกรรม