

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การเลือกพื้นที่ศึกษา

การศึกษาใช้ข้อมูลปริมาณและคุณภาพน้ำในเขตพื้นที่ชลประทานทับเสลาใต้ ซึ่งการเลือกจุดเก็บตัวอย่างก็เพื่อที่จะครอบคลุมในพื้นที่การเกษตรกรรม (การเพาะปลูกข้าว) ภายในพื้นที่โครงการซึ่งเป็นพื้นที่ชลประทานเพื่อเพาะปลูกประมาณ 88,000 ไร่ โดยภายในพื้นที่ชลประทานชาวนาสามารถปลูกข้าวได้ประมาณปีละ 2 - 3 ครั้งต่อปี การเก็บตัวอย่างภายในพื้นที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

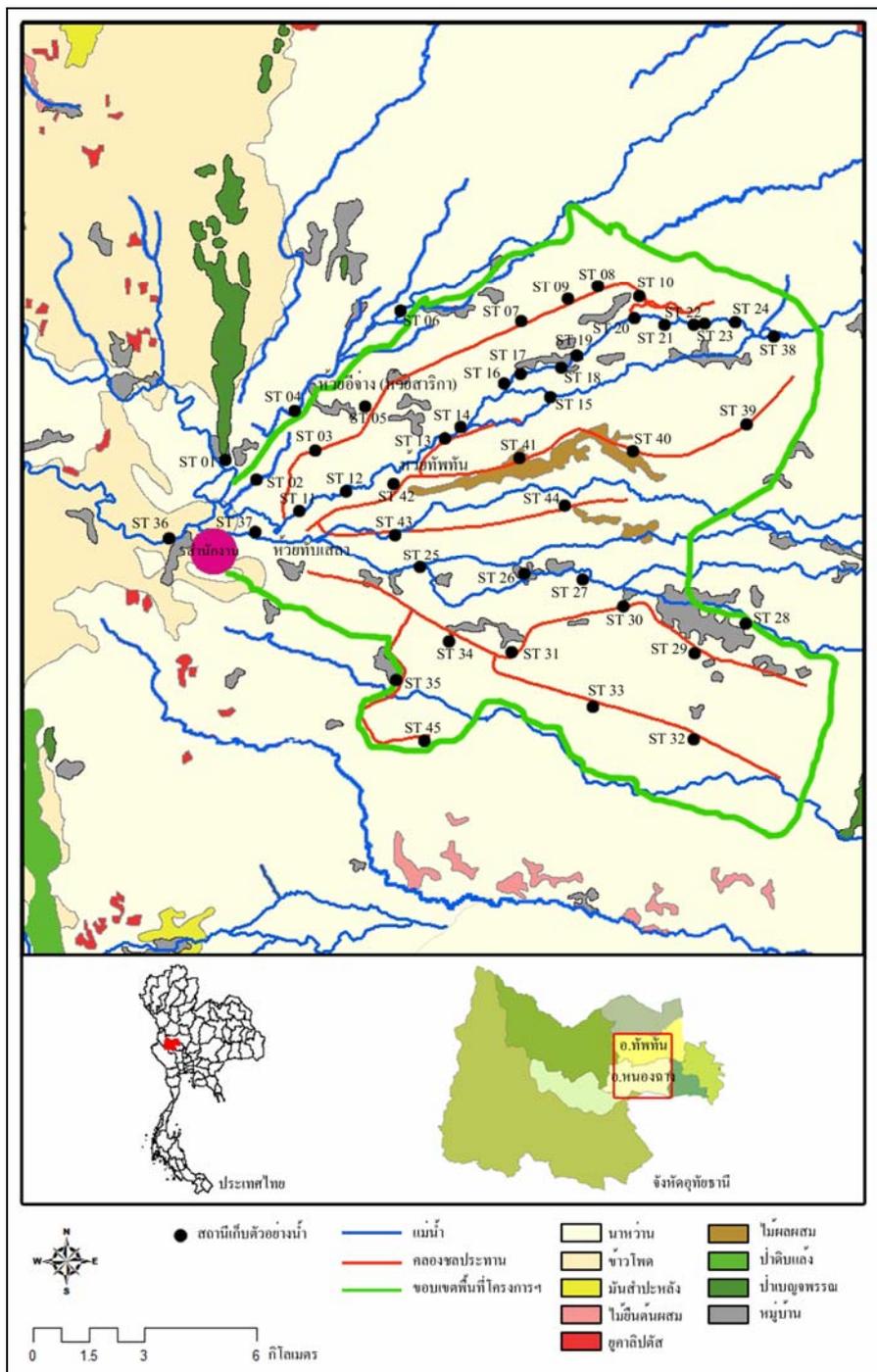
(1) ลำห้วยหลัก ซึ่งเป็นคลองธรรมชาติ คือ ห้วยอีจ่าง (ห้วยสาริกา) อยู่ทางเหนือของพื้นที่ชลประทานไหลผ่านทางเหนือตำบลเขากวางทอง ตำบลตลุกคู่ ตำบลหนองสระ ตำบลหนองกลางดง ตำบลทัพทัน ลำห้วยทัพทัน ไหลผ่านตอนกลางของพื้นที่โครงการชลประทาน ไหลผ่านตำบลเขากวางทอง ตำบลตลุกคู่ ตำบลหนองสระ ตำบลหนองกลางดง ตำบลทัพทัน และมีลำห้วยตลุกคู่ แยกออกจากลำห้วยทัพทัน ที่ตำบลตลุกคู่ ไหลผ่านตำบลอุทัยเก่า ตำบลทุ่งพง ตำบลบ้านเก่า และห้วยทับเสลาไหลผ่านตำบลเขากวางทอง ตำบลทุ่งโพ ตำบลหนองสรวง ตำบลหนองยาง ตำบลหนองฉาง ตำบลบ้านเก่าและตำบลหนองไผ่ (กรมชลประทาน, 2521)

(2) คลองส่งน้ำ ประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย ความยาว 17.750 กิโลเมตร คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา ความยาว 19.400 กิโลเมตร แยกเป็น คลองซอย 1 ขวา 6.2 กิโลเมตร คลองซอย 2 ขวา 9.15 กิโลเมตร คลองซอย 1 ซ้าย 18.50 กิโลเมตร คลองซอย 1 ซ้าย - 1 ซ้าย 5.65 กิโลเมตร คลองแยก 1 ขวา- 1 ซ้าย 10.35 กิโลเมตร คลองแยก 1 ขวา - 1 ขวา - 1 ซ้าย 7.90 กิโลเมตร (กรมชลประทาน, 2521) ดังนั้นพื้นที่เก็บตัวอย่างจึงครอบคลุมใน 2 อำเภอ คือ อำเภอหนองฉางและ อำเภอทัพทัน จำนวน 45 สถานี คือ สถานี ST 01 ฝ่ายขอนแก่น - สถานี ST 45 บ้านบ่อทับใต้ (แผนที่ 3.1 ตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.1)

แผนที่ 3.1

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่โครงการชลประทานทับเสลาใต้

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ตารางที่ 3.1

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ อำเภอ พิกัด และระยะทาง
ในพื้นที่โครงการชลประทานทับเสลาใต้ (พ.ศ. 2550)

สถานี	ชื่อ	อำเภอ	UTM_X	UTM_Y	กิโลเมตร*
ST01	ฝายขอนแก่นข่า	ทัพทัน	0578214	1705593	1+735
ST02	บ้านท่าชะอม	หนองฉาง	0579045	1705063	2.350
ST03	บ้านหนองเคাঁ	ทัพทัน	0580622	1705850	5.000
ST04	ฝายศาลเจ้าปู่	ทัพทัน	0580070	1706921	6+795
ST05	บ้านถนนใหม่	ทัพทัน	0581954	1707037	6.900
ST06	ฝายหนองจิกยาว	ทัพทัน	0582901	1709620	12+350
ST07	บ้านโป่งตะคลอง	ทัพทัน	0586127	1709339	11.500
ST08	บ้านหนองจอก 1	ทัพทัน	0588175	1710283	14+100
ST09	บ้านหนองจอก 2	ทัพทัน	0587376	1709943	13+200
ST10	บ้านตากแดด	ทัพทัน	0589288	1710010	15+350
ST11	บ้านป่าพริก 1	หนองฉาง	0580197	1704221	3+175
ST12	บ้านป่าพริก 2	หนองฉาง	0581441	1704749	5+570
ST13	ฝายหนองนกยูง	ทัพทัน	0584090	1706176	9+405
ST14	ฝายหนองกระทุ่ม	ทัพทัน	0584508	1706482	9+950
ST15	บ้านหนองสระ	ทัพทัน	0586904	1707284	5.200
ST16	ฝายหนองโรง	ทัพทัน	0585672	1707652	11+500
ST17	ฝายใหม่	ทัพทัน	0586113	1707914	12+465
ST18	ฝายหนองสระ	ทัพทัน	0587195	1708083	13+688
ST19	ฝายก้านันเี้ยียง	ทัพทัน	0587608	1708403	14+485
ST20	ฝายตะกรุด	ทัพทัน	0589154	1709412	16+306
ST21	ฝายตาตั้ง	ทัพทัน	0589958	1709236	17+175
ST22	ฝายตาไฟ	ทัพทัน	0590746	1709235	18+057
ST23	บ้านหนองกระทุ่ม	ทัพทัน	0591029	1709266	18.600
ST24	ฝายผู้ใหญ่เฉวียง	ทัพทัน	0591854	1709309	19+239
ST25	ฝายตะโก บ้านมะพร้าวสูง	หนองฉาง	0583421	1702691	49+970

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

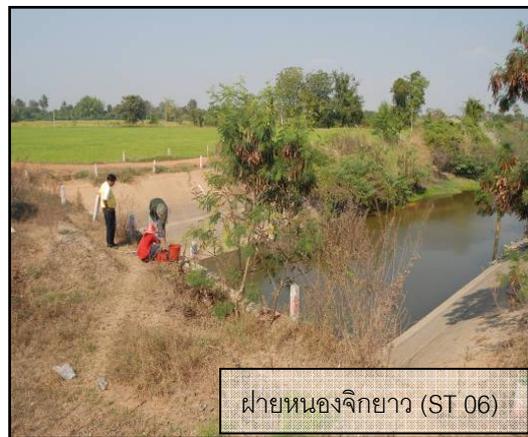
สถานี	ชื่อ	อำเภอ	UTM_X	UTM_Y	กิโลเมตร*
ST26	บ้านหนองเต่า	หนองฉาง	0586217	1702515	54.000
ST27	บ้านวังพลับ	หนองฉาง	0587772	1702350	56+350
ST28	ฝายบ่อมาตร บ้านบ่อมาตร	หนองฉาง	0592133	1701163	61+680
ST29	บ้านหนองยาง	หนองฉาง	0590769	1700366	16.250
ST30	บ้านหนองหม้อ	หนองฉาง	0588861	1701625	13+200
ST31	บ้านดงตะเคียน	หนองฉาง	0585869	1700390	10.370
ST32	บ้านหนองอีเพลิง	หนองฉาง	0590741	1698045	6+378
ST33	บ้านล่อมเสือโฮก	หนองฉาง	0588047	1698923	3+500
ST34	บ้านหนองเตย	หนองฉาง	0584200	1700678	3+400
ST35	บ้านเกาะตาช้าง (หนองงาช้าง)	หนองฉาง	0582788	1699643	2+170
ST36	ฝายทับเสลา	หนองฉาง	0576710	1703484	0.000
ST37	บ้านป่าพริก3	หนองฉาง	0579012	1703649	1.950
ST38	บ้านหนองเรือตะโกสน	ทัพทัน	0592885	1708920	19+910
ST39	บ้านหนองโมก	ทัพทัน	0592155	1706552	15+800
ST40	บ้านทุ่งหลวง	หนองฉาง	0589116	1705828	12.550
ST41	บ้านหนองจิกยาว	หนองฉาง	0586080	1705644	9.150
ST42	บ้านหนองค้ำ	ทัพทัน	0582711	1704945	5.800
ST43	บ้านสวนม่วง	หนองฉาง	0582755	1703565	2.500
ST44	บ้านหนองหม้อแกง	หนองฉาง	0587291	1704365	6.900
ST45	บ้านบ่อทับใต้	หนองฉาง	0583534	1698008	6.100

กิโลเมตร* หมายถึง ระยะทางห่างจากฝาย

ภาพที่ 3.1

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำสถานี ST 01 ถึง สถานี ST 06

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำสถานี ST 07 ถึง สถานี ST 12

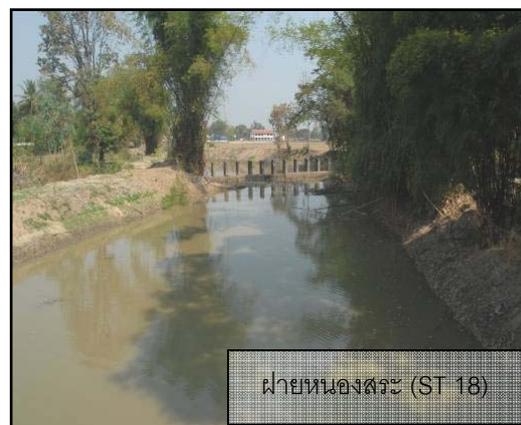
(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ สถานี ST 13 ถึง สถานี ST 18

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำสถานี ST 19 ถึง สถานี ST 24

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ สถานี ST 25 ถึง สถานี ST 30

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำสถานี ST 31 ถึง สถานี ST 36

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ สถานี ST 37 ถึงสถานี ST 42

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำสถานี ST 43 ถึงสถานี ST 45

(วันที่ 19 - 22 มกราคม 2550)



วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) และข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการศึกษาได้รวบรวมองค์ความรู้และข้อมูลด้านต่าง ๆ ของพื้นที่ศึกษาจากเอกสารการศึกษา ข้อมูลด้านสถิติ โครงการพัฒนา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกพื้นที่ศึกษา โดยการศึกษามีขั้นตอนดังนี้

เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

(1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

รวบรวมรายงานผลการตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำจากหน่วยงานต่างๆ รายงานการศึกษาและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ด้านกายภาพของพื้นที่ในโครงการชลประทานทับเสลาใต้ (Physical Parameters) ข้อมูลอุทกวิทยา ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ (weather) ปริมาณน้ำฝน (rainfall) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) ของภาคเกษตรกรรม (การเพาะปลูก)

- ด้านคุณภาพของแม่น้ำ (Water Quality) ศึกษาข้อมูล ดังนี้

คุณภาพน้ำด้านเคมี ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand) ไนเตรท-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3^- - \text{N}$) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_3 - \text{N}$) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-})

คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ ความขุ่น (Turbidity) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) อุณหภูมิน้ำ (Water Temperature) ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids)

คุณภาพน้ำ ในกลุ่มออร์โγκโนคลอรีน คือ บีเฮกซ์คลอโรแอลฟา (Alpha-BHC) เฮปตาคลอโร และเฮปตาคลอโรอีปอกไซด์ (Heptachlor & Heptachlorepoxide) อัลดริน (Aldrin) และดิลดริน (Dieldrin) ดีดีที (Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane: DDT) เอนดริน (Endrin)

(2) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

- ออกสำรวจพื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่เกษตร) เพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ
- เก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำทั้งทางด้านกายภาพและด้านคุณภาพน้ำ ตัวอย่างน้ำที่เก็บและวิเคราะห์ทันทีในภาคสนามคือ ความเป็นกรด-เบส (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความขุ่น (Turbidity) อุณหภูมิของน้ำ (Temperature) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ส่วนพารามิเตอร์อื่นๆ ไนเตรท-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3^- - \text{N}$) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_3 - \text{N}$) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}) ของแข็งทั้งหมด (TS) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ของแข็งแขวนลอย (SS) และสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ที่มีคลอรีนทั้งหมด เก็บรักษาตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป

โดยการเก็บตัวอย่างน้ำแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดบีโอดี

จำนวน 3 ซ้ำ (replications) แต่ละซ้ำ เก็บจำนวน 3 ขวด ซึ่งขวดที่ 1 ในแต่ละซ้ำ วิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายน้ำทันที โดยวิธีมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ อีก 2 ขวดที่เหลือในแต่ละซ้ำ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน เพื่อวิเคราะห์ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.)

ส่วนที่ 2 แบ่งเก็บแต่ละพารามิเตอร์ ดังนี้

- ไนเตรท – ไนโตรเจนและแอมโมเนีย - ไนโตรเจน เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดชนิดโพลีเอทิลีน (polyethylene) ปริมาตร 500 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำ (replications) ปรับสภาพให้เป็นกรด โดยการเติมกรดกำมะถันเข้มข้น ($\text{conc.H}_2\text{SO}_4$) เพื่อให้ค่าความเป็นกรด - เบสไม่เกิน 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.)

- ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดแก้วปริมาตร 500 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำ (replications) เก็บรักษาตัวอย่างน้ำ โดยเติมเมอร์คิวริคคลอไรด์ 20 มิลลิกรัม และ

เก็บที่รักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.)

- ของแข็งทั้งหมดและของแข็งแขวนลอย เก็บตัวอย่างน้ำ โดยใช้ขวดชนิดโพลีเอทิลีน ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำ (replications) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.)

จากนั้นนำตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานสำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998.)

- สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ที่มีคลอรีนทั้งหมด เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดชนิดโพลีเอทิลีน ในขวดที่แสงไม่สามารถส่องผ่านได้ และปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำ (replications) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส วิธีวิเคราะห์อ้างอิงตาม In house method based on EPA Method 508 by GC/ μ -ECD

เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึกจุดกึ่งกลางน้ำ โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ Water Sampler เก็บใส่ขวด BOD และขวดพลาสติก PE (Polyethylene) โดยมีวิธีเก็บวิธีวิเคราะห์และวิธีรักษาตัวอย่างน้ำ ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2
วิธีที่ใช้ในการเก็บ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีเก็บ	วิธีวิเคราะห์	หมายเหตุ
อุณหภูมิ (Temperature)	Water Sampler/ขวดPE	Thermometer	ตรวจวัดในภาคสนาม
ความขุ่น (Turbidity)	Water Sampler/ขวดPE	Turbidimeter	ตรวจวัดในภาคสนาม
ความเป็นกรด - เบส (pH)	Water Sampler/ขวดPE	pH-meter	ตรวจวัดในภาคสนาม
ไนเตรท - ไนโตรเจน (NO_3^- -N)	Water Sampler/ขวดPE	Cadmium Reduction Method	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
แอมโมเนีย - ไนโตรเจน (NH_3 -N)	Water Sampler/ขวดPE	Nesslerization	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ของแข็งทั้งหมด (TS)	Water Sampler/ขวดPE	ทำแห้งที่ $103-105^\circ\text{C}$	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ของแข็งแขวนลอย (SS)	Water Sampler/ขวดPE	Glass Fiber Filterอบที่ $103-105^\circ\text{C}$	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-} - P)	Water Sampler/ขวดแก้ว	Ascorbic Acid	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
ออกซิเจนละลาย (DO)	Water Sampler/ขวดBOD	Azide Modified	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
บีโอดี (BOD)	Water Sampler/ขวดBOD	Azide Modified DO และ DO final	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
Organochlorine group*	Water Sampler/ขวดPE	GC/ μ -ECD	เก็บรักษาตัวอย่าง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

หมายเหตุ: วิธีวิเคราะห์อ้างอิงตาม American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998

* วิธีวิเคราะห์อ้างอิงตาม In house method based on EPA Method 508 by GC/ μ -ECD

แบบสอบถาม

การทำแบบสอบถามเป็นหลักการที่เรียกว่า DELPHI Approach (ซึ่งพิจารณาจากการตอบแบบสอบถามที่เป็นอิสระ ไม่ต้องรวมกลุ่มกันต่างคนต่างพิจารณา และเป็นกลุ่มคนที่มีความเฉพาะด้านเกี่ยวกับแบบสอบถามที่ถาม) ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับพิจารณาเลือกและกำหนดระดับความสำคัญ (Significant level) ของพารามิเตอร์จากแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ท่านของแต่ละหน่วยงาน จากสถาบันการศึกษา หน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานทางด้านคุณภาพน้ำ พิจารณาแบบสอบถาม เพื่อกำหนดว่าพารามิเตอร์ใดที่มีระดับความสำคัญที่จะเป็นดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายออกภาคเกษตรกรรม (พื้นที่เพาะปลูก) แบ่งเป็น 2 ชุดแบบสอบถาม

(1) แบบสอบถามชุดที่ 1 ให้พิจารณาพารามิเตอร์ที่จะนำมาใช้ในสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่เพาะปลูก) (ภาคผนวก ก 1) ซึ่งจะให้ตอบกลับมาในรูปแบบของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาและพารามิเตอร์ที่ไม่ควรพิจารณา หลังจากนั้นพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณานำมาให้คะแนนระดับความสำคัญ: ซึ่งคะแนนระดับความสำคัญจากแบบสอบถามจะนำมาหาค่าน้ำหนักของแต่ละพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาต่อไป ความหมายของระดับความสำคัญ คือ

ระดับความสำคัญ	1	หมายความว่า	มีความสำคัญ	มากที่สุด
ระดับความสำคัญ	2	หมายความว่า	มีความสำคัญ	มาก
ระดับความสำคัญ	3	หมายความว่า	มีความสำคัญ	ปานกลาง
ระดับความสำคัญ	4	หมายความว่า	มีความสำคัญ	น้อย
ระดับความสำคัญ	5	หมายความว่า	มีความสำคัญ	น้อยที่สุด

(2) แบบสอบถามชุดที่ 2 ต่อเนื่องจากแบบสอบถามชุดที่ 1 พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณานำมาให้ระดับคะแนน ซึ่งระดับคะแนนจะแบ่งเป็นช่วงของคุณภาพน้ำในแต่ละพารามิเตอร์แตกต่างกันไป ข้อมูลที่ได้จะนำมาหาระดับคุณภาพ โดยนำมาสร้างเส้นโค้งเพื่อหาเส้นโค้งเฉลี่ย ความหมายของระดับคุณภาพ คือ (ภาคผนวก ก 2)

ระดับคะแนน	5	หมายความว่า	ดีมาก
ระดับคะแนน	4	หมายความว่า	ดี
ระดับคะแนน	3	หมายความว่า	พอใช้
ระดับคะแนน	2	หมายความว่า	เลื่อมโทรม
ระดับคะแนน	1	หมายความว่า	เลื่อมโทรมมาก

วิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำ

หลังจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำนอกสถานที่และในห้องปฏิบัติการ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลนั้นมาสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์พื้นฐานทางสถิติ การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนการจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

(1) พิจารณาเลือกและกำหนดระดับความสำคัญ (Significant level)

ของพารามิเตอร์จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ท่าน จากหน่วยงาน เช่น สถาบันการศึกษา หน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานทางด้านคุณภาพน้ำ ซึ่งพิจารณาแบบสอบถาม เพื่อกำหนดว่าพารามิเตอร์ใดที่มีระดับความสำคัญที่จะเป็นดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายนอกภาคเกษตรกรรม (พื้นที่เพาะปลูก)

(2) การหาน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์

กำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพารามิเตอร์ที่ได้จากแบบสอบถามจากการคำนวณหา Temporary Weights (สมการที่ 3.1) และ การคำนวณหา Sub-index weights (สมการที่ 3.2)

การคำนวณหา Temporary Weights

$$\text{Temporary weight} = \frac{\text{Significant ที่มีความสำคัญมากที่สุด}}{\text{Significant ของแต่ละพารามิเตอร์}} \quad (3.1)$$

การคำนวณหา Sub-index Weights

$$\text{Sub - index weight} = \frac{\text{Temporary Weight ของแต่ละพารามิเตอร์}}{\text{ผลรวม Temporary Weight ทั้งหมด}} \quad (3.2)$$

(3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพน้ำกับ ค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์

การหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพน้ำ กับค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์ที่เลือกไว้ ซึ่งจะต้องกำหนดพิสัยของคะแนนคุณภาพน้ำกับระดับค่าความเข้มข้นต่างๆ ของพารามิเตอร์แล้วลากเส้นโค้งเชื่อมจุดพิสัยทั้งหมด ซึ่งเรียกว่า “เส้นโค้งระดับคะแนนคุณภาพน้ำ (Rating Curve)” ซึ่งเป็นเส้นโค้งเฉลี่ย เพื่อให้ได้มาซึ่งสมการดัชนีย่อย

(4) การประมวลคะแนนคุณภาพน้ำมาเป็นค่า WQI

นำคะแนนคุณภาพน้ำที่ได้จากการหาค่าของแต่ละพารามิเตอร์ที่พิจารณาไว้มารวมกันเป็นเลขเดียวมาคูณกับน้ำหนักของแต่ละพารามิเตอร์ที่ได้จากแบบสอบถามที่ 1 ซึ่งจะชี้แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่เพาะปลูก) โดยใช้สมการของกรมควบคุมมลพิษของอินเดีย ที่พัฒนาโดย Ved (1990) อ้างถึงใน Sarkar and Abbasi (2006) สมการที่ 3.3 แต่นำสมการนั้นมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เป็นดัชนีที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่เพาะปลูก) สมการ คือ

$$WQI = \sum_{i=1}^n w_i I_i \quad (3.3)$$

เมื่อ

WQI คือ ดัชนีคุณภาพน้ำ (คะแนน)

w_i คือ น้ำหนักตามความสำคัญของพารามิเตอร์แต่ละชนิด โดย ($i = 1$ ถึง n)

I_i คือ ระดับคะแนนที่ได้จากเส้นโค้งเฉลี่ย โดย ($i = 1$ ถึง n)

n คือ คุณภาพน้ำที่ใช้คำนวณทั้งหมด

(5) ขั้นตอนนี้จะนำคะแนนคุณภาพน้ำที่ได้ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (Water Quality Indices: WQI) มีหน่วยเป็นคะแนน เริ่มจาก 0 คะแนน ถึง 100 คะแนน (กรมควบคุมมลพิษ, 2545) โดยมีช่วงค่าคะแนน คือ

91 - 100 คะแนน	คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก	เทียบได้มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 1
71 - 90 คะแนน	คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี	เทียบได้มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 2
61 - 70 คะแนน	คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้	เทียบได้มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 3
31 - 60 คะแนน	คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ	เทียบได้มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 4
0 - 30 คะแนน	คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก	เทียบได้มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 5

กรมควบคุมมลพิษ (2545) กำหนดแหล่งน้ำผิวดินได้แบ่งการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติ โดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน และ (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม

มาตรฐานแหล่งน้ำประเภท 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

การทดสอบสถิติ

เปรียบเทียบผลที่ได้จากดัชนีคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้ดัชนีที่เหมาะสม โดยใช้สถิติการทดสอบไคสแควร์ ในการทดสอบความแตกต่าง