

การมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงศาลาดินในการจัดการคุณภาพน้ำในคลองมหาสวัสดิ์

Community Participation in Saladin Self-sufficiency Community in the Management of Water Quality in Mahasawat Canal

สุริยพงศ์ วัฒนาศักดิ์*, รุจา ภูไพบูลย์**

* คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

** โรงเรียนพยาบาลรามธิบดี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

Suriyapong Watanasak*, Rutja Phuphaibul**

*Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University

** Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

บทคัดย่อ

โจทย์วิจัยของปัญหามลพิษทางน้ำในคลองมหาสวัสดิ์ได้จากการมีส่วนร่วมของชุมชนศาลาดิน อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยการวิจัยนี้อยู่ภายใต้โครงการวิจัยแบบบูรณาการเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชนสุขภาพพอเพียงภายใต้ปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” ผลจากเวทีเสวนาของชุมชนพบว่า “ปัญหามลพิษทางน้ำ” เป็นประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตและสุขภาพชุมชน โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการน้ำเสีย โดยการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ จึงได้ดำเนินการสำรวจคลองโดยรอบชุมชนเก็บตัวอย่างน้ำ 24 ตัวอย่างจากคลองมหาสวัสดิ์, คลองสาขา และจากหมู่บ้านจัดสรร การสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง คุณภาพน้ำที่ตรวจวิเคราะห์ประกอบด้วย ความโปร่งใส, ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ค่าความนำไฟฟ้า (EC), อุณหภูมิ, ความเค็ม, ความลึก, BOD, ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (TSS), ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS), ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP), ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO₃--N), แอมโมเนียไนโตรเจน (NH₃-N), ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO), total coliform bacteria, fecal coliform bacteria, แคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb)

ผลการศึกษาที่สำคัญเกี่ยวข้องกับชุมชนในการแก้ไขปัญหาได้แก่ 1) ปัญหาน้ำเสียจากหมู่บ้านจัดสรร พบค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย BOD และ NH₃-N ในปริมาณสูง เนื่องจากไม่ได้มีการบำบัดน้ำทิ้ง จึงได้มีการผลักดันโดยชุมชนและ อบต.มหาสวัสดิ์ให้หมู่บ้านจัดสรรมีการดำเนินการติดตามและควบคุมระบบการบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2) ปัญหาน้ำเสียจากโดยรอบชุมชน ซึ่งพบค่า fecal coliform bacteria ที่สูง เป็นการบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนอุจจาระในแหล่งน้ำ ดังนั้นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาสวัสดิ์ร่วมกับชุมชนได้ดำเนินการกระตุ้นจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมและปรับปรุงห้องสุขาและการใช้ให้เป็นไปตามหลักสุขอนามัย 3) คุณภาพ

น้ำ (DO) ต่ำในคลองมหาสวัสดิ์ เนื่องจากภาวะน้ำนิ่ง ปัญหาความหนาแน่นของผักตบชวา การปล่อยน้ำจากการเผาซากเหลือทิ้งทางการเกษตรและน้ำทิ้งที่มีปุ๋ยออกสู่แหล่งน้ำ ส่งผลทำให้ผักตบชวามีการโตเร็ว การแก้ปัญหาจึงควรร่วมมือจากทุกภาคส่วน

คำสำคัญ : ชุมชนสุขภาพพอเพียง มลพิษทางน้ำ การมีส่วนร่วมของชุมชน ชุมชนศาลาดิน คลองมหาสวัสดิ์ พุทธมณฑล

Abstract :

A research question on the problem of polluted water in the Mahaswat Canal was initiated with the Saladin community participation, Phutthamonthon District, Nakhon Pathom Province. This research is under the integrated research project on community development for sufficient health under the “Sufficient Economy Philosophy”. Results from community meetings suggest that water pollution is a major community concern related to their way of life and community health. As a result, surveys of the canal network around the community were carried out. This research project was aimed to study the community participation on water management by water quality analysis. Twenty-four water samples were collected from the Mahasawat Canal, its tributaries, and in housing projects nearby, in both rainy and dry seasons. The following water parameters were measured: transparency, pH, electrical conductivity, temperature, salinity, depth, biochemical oxygen demand, total suspended solids, total dissolved solids, total phosphorus, nitrate, ammonia nitrogen, dissolved oxygen, total coliform bacteria, fecal coliform bacteria, cadmium and lead.

Significant findings which concerned the community and are related to solving the problems are: 1) Waste water from the housing project yielded high levels of total coliform bacteria, BOD, and $\text{NH}_3\text{-N}$. This was because the discharged water from the housing projects was not treated. In response, the Saladin community managed to solve the problem by encouraging the Mahasawat local administrative authority to increase its monitoring and control efforts for more efficient water treatment; 2) Sewage levels of coliform bacteria, around the community was high indicating fecal contamination in the canal. Therefore, the Mahasawat community hospital and the Saladin community encouraged some houses to build and properly use toilets; 3) Low water quality (DO) in the Mahasawat Canal due to slow flow rate, high density of water hyacinth, and water discharged from adjacent paddy field with remaining rice straw and fertilizers. In addition,

for water hyacinth in the canal. The solution to this last problem should be carried out in cooperation with all stake holders along the Mahasawat Canal.

Keywords : health sufficient community, water pollution, community participation, Saladin community, Mahasawat Canal, Phutthamonthon

บทนำ

คลองมหาสวัสดิ์เป็นคลองขุดที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำท่าจีนกับคลองบางกอกน้อย ได้รับการโปรดเกล้าฯ จากพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ให้ขุดในปี พ.ศ. 2403 เพื่อใช้เป็นเส้นทางเสด็จพระราชดำเนินไปบูชาพระปฐมเจดีย์ และเพื่อการขนส่งทางเศรษฐกิจ คลองนี้ไหลผ่านตำบลมหาสวัสดิ์ยาว 27.36 กม. กว้าง 15-20 ม. และลึก 1.5-4 ม.¹ จึงมีความสำคัญต่อชุมชนศาลาดิน ตำบลมหาสวัสดิ์ ในการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร การอุปโภค การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การท่องเที่ยวและการคมนาคมขนส่ง แต่ในปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวของหมู่บ้านจัดสรรอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหามลพิษทางน้ำ โดยพบว่าคุณภาพน้ำคลองมหาสวัสดิ์ในปี พ.ศ.2540-2550 มีค่า DO (2.36¹, 1.3², 2.5³) BOD (2.4⁴, 2.5⁵), Coliform Bacteria (16,200⁴) และ Fecal Coliform Bacteria (1,750⁴) ในปริมาณที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของแม่น้ำลำคลองและจัดเป็นแหล่งเสื่อมโทรม ชุมชนศาลาดินเป็นชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงที่เข้มแข็งและมีความ

สัมพันธ์กับคลองมหาสวัสดิ์ ให้ความสนใจต่อการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และ 2) เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการน้ำและปัญหาน้ำเสีย

วิธีการวิจัย

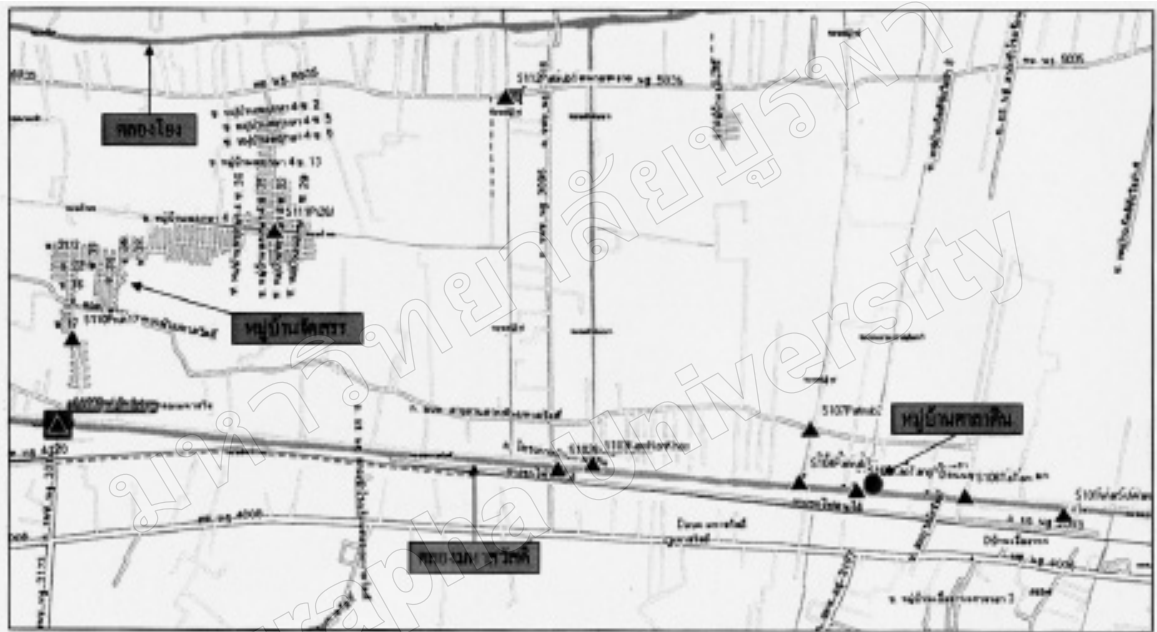
การศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมครั้งนี้ได้รับผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยแบ่งเป็นขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. สังเคราะห์ประเด็นปัญหาวิจัยจากชุมชนจากการจัดเวทีประชาคมในโครงการพัฒนาชุมชนสุขภาพพอเพียงภายใต้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ครั้ง มีผู้ร่วมเสวนาครั้งละ 50-80 คน ชุมชนได้ให้ความสำคัญกับภาวะมลพิษทางน้ำที่เป็นประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จึงได้มีการดำเนินการร่วมกันระหว่างชุมชนศาลาดินและคณะนักวิจัยขึ้น
2. สำรวจพื้นที่ร่วมกับชุมชนและวางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ครอบคลุมพื้นที่โดย

รอบชุมชน โดยบันทึกพิกัดตำแหน่งเส้นทางจุดเก็บตัวอย่างตำแหน่งของชุมชนและของคลองด้วยระบบ GPS และการสำรวจหมู่บ้านจัดสรรข้างเคียง โดยพบประเด็นปัญหาน้ำเสียที่ไม่ได้รับการบำบัดก่อนการปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ

ขวดเก็บ Coliform, beaker เพื่อการตรวจหาคุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ⁵ แบ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความโปร่งใส (Sacchi disc), อุณหภูมิ



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (▲) ในบริเวณพื้นที่ศาลาตั้งอยู่ติดกับคลองมหาสวัสดิ์และคลองซอยที่เชื่อมต่อกับคลองมหาสวัสดิ์

3. การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ การสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการตรวจวิเคราะห์โดยห้องปฏิบัติการคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดำเนินการ 2 ช่วงคือช่วงฤดูฝน (12 ต.ค. 2553) และช่วงฤดูแล้ง (22 ธ.ค. 2553) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ Secchi disc, pH meter, conductivity meter, thermometer, refractometer, DO meter, สายวัดความลึก, ขวดเก็บโลหะหนัก,

(thermometer), ความลึก (ลูกดิ่ง), TSS และ TDS (gravimetric method)

3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางชีวภาพ ได้แก่ total coliform bacteria และ fecal coliform bacteria (multiple tube fermentation technique)

3.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH (pH meter), EC (conductivity meter), ความเค็ม (refractometer), BOD (azide modification at 20°C 5 days), TP (ascorbic

acid method), NO₃-N (cadmium reduction), NH₃-N (distillation nesslerization method), DO (azide modification), Cd และ Pb (atomic absorption spectrophotometry: AAS)

4. การนำผลวิเคราะห์นี้มาประมวลผลรวมกันกลุ่มกับชุมชน ด้วยการจัดเวทีสาธารณะเพื่อคืนข้อมูลให้แก่ชุมชน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อสังเคราะห์แนวทางปฏิบัติต่อไป

ผลการศึกษา

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (ตาราง 1 และ 2) พบว่า

1. การตรวจวัดคุณภาพน้ำ รอบชุมชนศาลาหินแบ่งกลุ่มคุณสมบัติน้ำดังนี้

1.1 ปัญหาน้ำเสีย

1.1.1 BOD มีค่าเฉลี่ย 6 และ 4 mg/L สูงเกินกว่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำที่ 1.5 mg/L⁶ เป็นแหล่งน้ำมีค่า BOD ที่สูง

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำที่เป็นตัวแทนของน้ำในฤดูฝน

รหัสตัวอย่าง	ค่ามาตรฐาน	หน่วย	S 101	S 102	S 103	S 104	S 105	S 106	S 107	S 108	S 109	S 110	S 111	S 112	ค่าเฉลี่ย
ความโปร่งใส	30-60	(cm)	90	90	50	100	90	80	130	110	40	110	70	40	85
pH	6.5-8.5	-	7.3	7.3	7.3	7.4	7.4	7.3	7.3	7.4	7.6	7.4	7.3	7.3	7.45
EC	150-300	(๘s/cm)	426	459	425	417	406	473	420	445	560	734	532	416	570
อุณหภูมิ	23.6-31.4	°C	30.1	30.1	30.3	30.8	30.5	30.8	31.2	30.3	30.7	30.3	31.4	31.3	30.75
ความเค็ม	0-0.5	(ppt)	0.22	0.24	0.22	0.22	0.21	0.24	0.22	0.23	0.29	0.38	0.29	0.21	0.30
ความลึก	Trophogenic layer	(m)	3.5	3.5	2	1.7	1.5	1	2	3.5	1.25	1.75	1.1	2	2.25
BOD	ไม่เกิน 1.5	(mg/L)	4	5	4	4	5	5	4	6	6	6	8	5	6
TSS	25-80	(mg/L)	7.1	6.1	13.5	5.5	6.7	7.3	7.0	7.9	6.7	7.7	12.9	17.6	11.55
TDS	-	(mg/L)	303.8	324.4	298.2	270.2	307.2	335.6	284.2	348.8	401.0	526.4	367.2	304.6	398.3
TP	ไม่เกิน 0.03	(mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	0.1	0.3	0.2	0.35
NO ₃ -N	ไม่เกิน 5	(mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NH ₃ -N	ไม่เกิน 0.5	(mg/L)	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	2.4	0.5	2.2	0.5	1.4
DO	2	(mg/L)	2.2	1.65	1.98	2.1	1.53	1.65	2.24	0.72	0.67	0.67	0.76	1.96	1.46
Fecal Coliform Bacteria	ป.2=1,000 ป.3=4,000	(MPN/ 100 ml)	3,000	1,400	3,000	3,000	20,000	25,000	1,700	1,700	11,000	9,000	90,000	5,000	45,700

หมายเหตุ : เก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2553.

: ป.2 หมายถึง แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

: ป.3 หมายถึง แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำที่เป็นตัวแทนของน้ำในฤดูแล้ง

รหัสตัวอย่าง	ค่ามาตรฐาน	หน่วย	S 201	S 202	S 203	S 204	S 205	S 206	S 207	S 208	S 209	S 210	S 211	S 212	ค่าเฉลี่ย
ความโปร่งใส	30-60	(cm)	45	90	60	30	30	40	30	80	125	45	90	60	77.5
pH	6.5-8.5	-	6.76	6.91	6.91	6.99	7.02	7.09	7.28	6.89	6.81	6.76	6.91	6.91	7.03
EC	150-300	(μ S/cm)	534	527	530	549	522	519	547	488	534	527	530	549	517
อุณหภูมิ	23.6-31.4	$^{\circ}$ C	29.5	27.8	27.4	27.7	27.9	27.6	27.8	27.7	27.5	26.4	27	27.3	27.95
ความเค็ม	0-0.5	(ppt)	0.26	0.26	0.26	0.27	0.25	0.25	0.26	0.24	0.16	0.32	0.24	0.25	0.24
ความลึก	Trophogenic layer	(m)	3.67	3.15	2	1.5	1.35	1	1.6	4	1.25	1.8	1.2	1.4	2.5
BOD	ไม่เกิน 1.5	(mg/L)	4	5	4	6	5	4	5	4	2	6	4	5	4
TSS	25-80	(mg/L)	22	9.8	22	47	25.4	22.8	44.5	8.9	3	7.4	6.6	12.3	25
TDS	-	(mg/L)	360	351.6	352.2	386.4	370.2	359.2	367	306.8	300.8	608.2	326.8	287	447.6
NO ₃ -N	ไม่เกิน 5	(mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
NH ₃ -N	ไม่เกิน 0.5	(mg/L)	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.4	0.3	1.4	0.9	0.5	0.85
DO ₂	(mg/L)	0.73	0.48	1.44	0.91	0.88	0.97	0.92	0.65	0.84	0.06	0.68	1.45	0.76	
Total Coliform Bacteria	ป.2=5,000 ป.3=20,000	(MPN/100 ml)	5,000	13,000	9,000	800	7,000	7,000	1,100	3,000	170	5,000	24,000	800	12,085
Fecal Coliform Bacteria	ป.2=1,000 ป.3=4,000	(MPN/100 ml)	5,000	5,000	5,000	800	7,000	7,000	500	1,700	110	3,000	13,000	270	6,555
Cd	ไม่เกิน 0.005	(mg/L)	*	*	*	*	0.005	*	*	*	*	*	*	*	0.005
Pb	ไม่เกิน 0.05	(mg/L)	*	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*	*	*	0.05

หมายเหตุ : เก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2553.

: ศึกษาปริมาณแคดเมียมและตะกั่วเพียงจุดเดียวคือจุด S 205 (ทำนบกั้นข้าวตัง)

: ป.2 หมายถึง แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

: ป.3 หมายถึง แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

: * ค่า Cd และ Pb ที่ไม่มีการตรวจวิเคราะห์

หมายถึงการเน่าเสียของแหล่งน้ำ ผลการศึกษา สอดคล้องกับสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ (2552) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า BOD เฉลี่ย 4.9 mg/L ซึ่งสามารถใช้เพื่อการคมนาคมทางน้ำ เท่านั้น

1.1.2 DO มีค่าเฉลี่ย 1.46 และ 0.76 mg/L มีค่าต่ำกว่าระดับมาตรฐานที่ 2.0

mg/L⁷ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่าเสื่อมโทรมมากและอยู่ในเกณฑ์เพื่อการคมนาคมทางน้ำ เท่านั้น ผลการศึกษามีความสอดคล้องกับธันวดี ศรีวาริวัฒน์ และคณะ (2540) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า DO เฉลี่ย 1.3 mg/L ซึ่งเป็นระดับที่ไม่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต การขยายพันธุ์ และการอนุรักษ์สัตว์น้ำ⁸

1.2 ปัญหาคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัย

1.2.1 Total Coliform Bacteria พบค่าเฉลี่ย 12,085 MPN/100 ml มีค่าสูงกว่ามาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (มีค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100 ml)⁹ ดังนั้นจึงเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ที่มีค่าไม่เกิน 20,000 MPN/100 ml มีความสอดคล้องกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ศึกษาพบว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่าโคลิฟอร์มเฉลี่ย 16,200 MPN/100 ml อันเป็นดัชนีแสดงถึงความไม่สะอาดของคุณภาพน้ำ

1.2.2 Fecal Coliform Bacteria มีค่าเฉลี่ย 45,700 และ 6,555 MPN/100 ml มีค่าสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อการผลิตประปาและเพื่อการเกษตร (มีค่าไม่เกินกว่า 1,000 และ 4,000 MPN/100 ml)⁹ จึงอาจมาจากการปนเปื้อนอุจจาระของมนุษย์มาก อันเนื่องมาจากการขาดการควบคุมระบบสาธารณสุขที่ดี และอยู่ในเกณฑ์เพื่อการคมนาคมทางน้ำเท่านั้น

1.3 โลหะหนัก

1.3.1 Cd มีค่า 0.005 mg/L อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแคดเมียมในแหล่งน้ำที่ 0.005 mg/L¹⁰ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำยังไม่พบการปนเปื้อนของ Cd เกินมาตรฐาน

1.3.2 Pb มีค่า 0.05 mg/L อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตะกั่วที่ 0.05 mg/L¹⁰ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่าตะกั่วไม่เกินค่ามาตรฐาน

1.4 คุณสมบัติโดยทั่วไปของคุณภาพน้ำ

1.4.1 pH มีค่าเฉลี่ย 7.45 และ

7.03 อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางที่ 6.5-8.5¹⁰ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ศึกษาพบว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า pH เฉลี่ย 7.15 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2, 3 และ 4 ซึ่งกำหนดให้มีค่าอยู่ระหว่าง 5-9⁸ จึงเป็นระดับที่สามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้

1.4.2 ความโปร่งใส มีค่าเฉลี่ย 85 และ 77.5 ซม. เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับระดับมาตรฐานพบว่า สูงกว่าค่าความโปร่งใสที่ 60 ซม.¹¹ จึงเป็นแหล่งน้ำที่ค่อนข้างใส อาจมีธาตุอาหารต่ำ แตกต่างจากสุคนธา สอทิพย์ และคณะ (2541) ที่ศึกษาพบว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่าความโปร่งใสเฉลี่ย 33.9 ซม. ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากได้รับอิทธิพลของความขุ่นและปริมาณแพลงค์ตอนในน้ำที่ต่างกัน

1.4.3 EC มีค่าเฉลี่ย 570 และ 517 ms/cm เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับระดับมาตรฐานพบว่า มีค่ามากกว่าเกณฑ์ระดับค่า EC ที่ 150-300 ms/cm¹¹ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่า EC สูงเกินกว่ามาตรฐาน เมื่อพิจารณาผลการศึกษาให้ผลที่มีความสอดคล้องกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า EC เฉลี่ย 487.5 ms/cm อย่างไรก็ตามค่าความนำไฟฟ้าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล

1.4.4 อุณหภูมิ มีค่าเฉลี่ย 30.75 และ 27.95 °C อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตร้อนที่มีอุณหภูมิ 23.6-31.4 °C¹²

ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่าอุณหภูมิในระดับที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 30.7°C

1.4.5 ความลึก มีค่าเฉลี่ย 2.25 และ 2.5 ม. อยู่ในเกณฑ์ระดับชั้น Trophogenic layer¹³ จัดว่าแหล่งน้ำในคลองมหาสวัสดิ์มีชั้นความลึกที่แสงสามารถส่องลงไปได้ถึง

1.4.6 TSS มีค่าเฉลี่ย 11.55 และ 25 mg/L อยู่ในเกณฑ์ดีและเกณฑ์ปกติ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำสามารถให้ผลผลิตทางการประมงและสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้ที่ระดับ TSS ระหว่าง 25-80 mg/L¹¹ สอดคล้องกับผลการศึกษานักงานจัดการคุณภาพน้ำ (2552) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า TSS เฉลี่ย 16.6 mg/L

1.4.7 TDS มีค่าเฉลี่ย 398.3 และ 447.6 mg/L อยู่ในเกณฑ์ที่แสดงถึงผลความสัมพันธ์กับค่า EC ดังนั้น จึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่า TDS อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา สอดคล้องกับผลการศึกษานักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า TSS เฉลี่ย 323.4 mg/L และมีค่า EC เฉลี่ย 487.5 ms/cm ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์กัน

1.4.8 TP มีค่าเฉลี่ย 0.35 mg/L อยู่ในเกณฑ์ที่สูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่ 0.03 mg/L¹¹ แต่ไม่จัดว่าอยู่ในระดับเสื่อมโทรม เมื่อพิจารณาผลการศึกษาให้ผลที่มีความสอดคล้องกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550)

ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า TP เฉลี่ย 0.25 mg/L

1.4.9 NO₃--N มีค่าเฉลี่ย 0.1 และ 0.2 mg/L อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของคุณภาพแหล่งน้ำ โดยกำหนดให้มีค่าได้ไม่เกิน 5 mg/L¹⁴ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่าตามมาตรฐานสอดคล้องกับผลการศึกษานักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า NO₃--N เฉลี่ย 0.15 mg/L ซึ่งโดยทั่วไปน้ำผิวดินจะมีไนเตรทในปริมาณน้อยและมักต่ำกว่า 1 mg/L¹⁵

1.4.10 NH₃-N มีค่าเฉลี่ย 1.4 และ 0.85 mg/L เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับระดับมาตรฐานพบว่า มีค่าที่สูงเกินกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ โดยกำหนดให้มีค่าได้ไม่เกิน 0.5 mg/L¹⁴ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำมีค่า NH₃-N ที่สูงมาก สอดคล้องกับผลการศึกษานักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่า NH₃-N เฉลี่ย 0.9 mg/L อย่างไรก็ตามค่าแอมโมเนียที่สูงกว่า 0.5 mg/L จะส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ

1.4.11 ความเค็ม มีค่าเฉลี่ย 0.30 และ 0.24 ppt อยู่ในมาตรฐานของระดับความเค็มในน้ำจืดที่ 0-0.5 ppt¹¹ ดังนั้นจึงจัดว่าแหล่งน้ำไม่มีปัญหาด้านความเค็ม มีความสอดคล้องกับผลการศึกษานักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี (2550) ที่ว่า คลองมหาสวัสดิ์มีค่าความเค็มเฉลี่ย 0.15 ppt

2. กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากรน้ำ

2.1 คลองมหาสวัสดิ์ มีบทบาทต่อ

วิถีการดำรงชีวิตของประชาชนตลอดลำน้ำ เช่น ด้านประเพณี ศาสนาและวัฒนธรรม เช่น การ ตักบาตรต้อน้ำ ด้านชลประทานในการระบาย น้ำออกสู่แม่น้ำนครชัยศรี¹⁶ ทางด้านคมนาคม ขนส่งใช้ขนส่งผลผลิตทางการเกษตรเข้ามาสู่ กรุงเทพมหานคร และใช้เป็นเส้นทางสัญจรของ เรือโยง¹⁷ เพื่อการอุปโภคและบริโภค เช่น การ อาบน้ำ¹⁸ หรือการทำห่อหมกปลาช่อน และ ขนมน้ำยาปลาช่อนที่ได้จากทรัพยากรสัตว์น้ำ นั้นนทานการและท่องเที่ยว ล่องเรือชมธรรมชาติ และวิถีการดำรงชีวิตของชุมชนริมคลอง¹⁸ มีความ สำคัญต่อระบบนิเวศ คือ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ น้ำ เช่น กุ้งแม่น้ำ ปลาช่อน ปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำ นานาชนิด แต่ในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของทรัพยากรน้ำขึ้นเป็นอย่างมาก¹⁹ เพราะแหล่ง น้ำได้เป็นที่รองรับปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจาก ชุมชน การขยายตัวของบ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรร การพัฒนาเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวน ประชากรและประชากรแฝง¹⁶

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในปี พ.ศ.2540, 2541, 2550 พบว่า คลองมหาสวัสดิ์เป็นแหล่ง น้ำเสื่อมโทรม^{1,2,3,4} สาเหตุของมลพิษทางน้ำ ที่สำคัญสามารถจำแนกได้ดังนี้ การปิดคลอง ทำให้การไหลของน้ำไม่เป็นไปตามธรรมชาติดังเช่น ในอดีต¹⁶ ปัญหาน้ำโสโครกหรือน้ำเสียจากแหล่ง ชุมชน เกิดจากระบบการบำบัดน้ำเสียของ หมู่บ้านจัดสรรใช้การไม่ได้ จะปล่อยน้ำเสียลงสู่ คลองและพื้นที่ทางการเกษตร ซึ่งส่งผลกระทบต่อชาวนา¹⁸ สิ่งปลูก และ ขยะมูลฝอย เป็น

สาเหตุที่ทำให้หน้าเสียหายได้เช่นกัน¹⁹ มีการใช้ สารเคมีเกษตรในปริมาณที่สูงและมีการใช้ยาฆ่า แมลงในการจับสัตว์น้ำ ทำลายระบบนิเวศ¹⁶

2.2 กระบวนการมีส่วนร่วมของ ประชาชน การมีส่วนร่วมของชุมชนในการแก้ไข ปัญหาน้ำเสียในคลองมหาสวัสดิ์โดยทำให้ความ รู้และสร้างจิตสำนึก⁸ การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การบำบัดน้ำเสียโดยใช้ EM¹⁷ หรือการกรองน้ำ โสโครกด้วยทรายและถ่าน¹⁹ ผลักดันให้หมู่บ้าน จัดสรรมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ครบวงจร²⁰ การให้ ความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยไม่แบ่งเขต การปกครอง เพื่อเป็นการดำเนินการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ²⁰ กลุ่มประชาชนผู้มีส่วนร่วมแบ่ง เป็นชุมชนร่วมกับ รพ.สต.มหาสวัสดิ์ และ อสม. ดูแลสุขภาพอนามัยและห้องสุขา ชุมชนมีส่วนร่วม ดำเนินการจัดเก็บผักตบชวา เพื่อเป็นการดูแล รักษาความสะอาดให้กับลำคลองให้มีประสิทธิภาพ

2.3 การบริหารจัดการทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น มีทำการแต่งตั้งคณะ กรรมการสิ่งแวดล้อมภายในตำบลจำนวน 22 คน เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ตั้งหมู่บ้านจัดสรร ปัญหาผักตบชวาและร่วมตรวจสอบคุณภาพน้ำ ด้วยการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำที่คณะสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล²⁰

2.4 การติดตามและประเมินผล จากการประชุมกับ อบต.มหาสวัสดิ์และสัมภาษณ์ แกนนำชุมชน ทราบว่าชุมชนมีการติดตามการ ผลักดันการแก้ปัญหาหน้าเสียหายของหมู่บ้านจัดสรร

ผ่านการบริหารจัดการของ อบต.มหาสวัสดิ์และ
ผลักดันให้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ผ่านการ
ดำเนินงานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
มหาสวัสดิ์

อภิปรายผล

คลองมหาสวัสดิ์มีบทบาทต่อวิถีการดำรง
ชีวิตทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและ
มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ แต่พบปัญหาความ
เสื่อมโทรมที่สำคัญดังนี้

1. **ปัญหาน้ำเสียจากหมู่บ้านจัดสรร**
ไม่มีการบำบัดน้ำก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ
สาธารณะ โดยพบค่า BOD, NH₃ -N และ
Total Coliform Bacteria ในปริมาณที่สูง

2. **ค่า Fecal Coliform Bacteria**
เกิดจากพฤติกรรมการขับถ่ายลงสู่แหล่งน้ำ ด้วย
เหตุนี้โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและ
องค์การบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์จึงได้เข้ามา
มีบทบาทในการร่วมสนับสนุนการปรับเปลี่ยน
พฤติกรรมการขับถ่ายและการจัดการเรื่องห้อง
สุขาให้ถูกสุขลักษณะ

3. **ปัญหาคุณภาพน้ำต่ำในคลอง
มหาสวัสดิ์** เนื่องจากน้ำนิ่ง เพราะมีการปิด
ประตูน้ำคลองมหาสวัสดิ์และมีปัญหาผักตบชวา
หนาแน่น ทำให้น้ำนิ่งและไหลช้า จึงทำให้
ค่า DO ต่ำ ดังนั้น ควรร่วมมือกันทุกภาคส่วน
ในการรณรงค์และสร้างจิตสำนึกในการรักษา
ความสะอาดตลอดลำน้ำ การติดตามผล จากการ
สัมภาษณ์แกนนำชุมชน ทราบถึงชุมชนมีความ

ต้องการที่จะรื้อฟื้นการดูแลจัดเก็บผักตบชวาจาก
คลองมหาสวัสดิ์แบบบูรณาการร่วมกับหน่วยงาน
ต่าง ๆ ตลอดลำคลอง

จากความสำคัญการจัดการน้ำของชุมชน
ทำให้ชุมชนดำเนินการผลักดันร่วมกับ อบต.
มหาสวัสดิ์ เพื่อให้มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่มี
ประสิทธิภาพและมีการจัดตั้งคณะกรรมการ
ทรัพยากรน้ำชุมชน เพื่อช่วยในการดูแลรักษา
แหล่งน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการติดตาม
และแก้ไขปัญหา น้ำเสีย นอกจากนี้ได้มีการให้
ความรู้ สร้างจิตสำนึกและเฝ้าระวังคุณภาพ
แหล่งน้ำ รวมทั้งมีการใช้สารสกัดชีวภาพในภาค
การเกษตรทดแทนการใช้สารเคมี ตลอดจนการมี
ส่วนร่วมของสถาบันการศึกษา เช่น มหาวิทยาลัย
มหิดลในการสนับสนุนชุมชนศาลาดินและสร้าง
ความยั่งยืนสู่คลองมหาสวัสดิ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาคุณภาพน้ำในชุมชน
ใกล้เคียง เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เกิด
ขึ้นตลอดทั่วทั้งลำน้ำ และควรสร้างเครือข่าย
ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับลำน้ำ ทั้งผู้ใช้น้ำและผู้
ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสีย

2. ควรทำการศึกษาค่าซีโอดี ไนโตรเจน
ไนโตรเจนทั้งหมด ธาตุอาหาร กลิ่นเหม็น
น้ำมันและไขมัน วัตถุพิษชนิดสารอินทรีย์
(คลอรีน) และวัตถุพิษชนิดสารอนินทรีย์
(สารฆ่าศัตรูพืช) เพิ่มเติมเพื่อจะให้ได้ผล
การวิเคราะห์ที่เด่นชัดมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยมหิดลที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ในปีงบประมาณ 2553 ตลอดจนจนคณาจารย์จากคณะพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลรามธิบดี เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาสวัสดิ์และประชาชนตำบลมหาสวัสดิ์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล Mr. John Lawrence นายภัทรพงศ์ สงวนจีน นายนวัตร ศรีวิริยะ นายนพพงศ์ จันทุพันธ์ และนางสาวกรณิกา เทียนมีวัฒนา ที่ได้สนับสนุนการวิจัยนี้ในด้านต่างๆ เช่น ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล ดำเนินการประสานงาน การจัดเวทีประชาคม จัดพิมพ์รายงานและตรวจแก้ไขบทคัดย่อ

เอกสารอ้างอิง

1. มณิศ วาเกียรติระ, วราภรณ์ ปานลบ, สุขุมล อหิงส์โก. การศึกษาและติดตามตรวจวัดการตกค้างของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำและดินตะกอนคลองมหาสวัสดิ์ จังหวัดนครปฐม (โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล; 2541.
2. ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, ลัดดาวรรณ รัตน-ประทีปทอง, วีรศักดิ์ ชุกกิตติพงศ์. สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ตกค้างในน้ำและดินตะกอนคลองมหาสวัสดิ์ จ.นครปฐม (โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540.
3. สุคนธา สอทิพย์, อัญชลี หอมเจริญ, คมศร นิมวิทย์. ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งต้นพืชกับคุณภาพน้ำในคลองมหาสวัสดิ์ จังหวัดนครปฐม (โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย มหิดล; 2541.
4. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คุณภาพน้ำคลองสาขาแม่น้ำท่าจีน. กรุงเทพมหานคร; 2550.
5. จำลอง อรุณเลิศอารีย์ และ ชุตินธร มูลทองน้อย. คู่มือการสำรวจและปฏิบัติการวิเคราะห์ ทรัพยากรน้ำสำหรับภาคสนาม. นครปฐม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2546.
6. โครงการสาหรานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. มาตรฐานของแม่น้ำลำคลอง และคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำ

- ประเภทต่าง ๆ.2553 (ออนไลน์).
(วันที่ค้นข้อมูล 3 พฤศจิกายน 2553)
เข้าถึงได้จาก <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi3/subwater1/standard.htm>.
7. ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น. 2553 (ออนไลน์). (วันที่ค้นข้อมูล 5 พฤศจิกายน 2553) เข้าถึงได้จาก http://environnet.in.th/explain_detail.php?id=170.
 8. กรรณิการ์ สิริสิงห. เคมีของน้ำโสโครกและการวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2525.
 9. ทวี จิตไมตรี. แบคทีเรียวิทยาทั่วไปและปฏิบัติการสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอส.ดี.เพรส; 2529.
 10. จำลอง อรุณเลิศอารีย์. การประเมินผลกระทบทรัพยากรน้ำ คุณภาพน้ำ. ใน: สุลักษณ์ สารมณีสพันธ์, บรรณาธิการ. คู่มือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม. นครปฐม: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2544.
 11. ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. คุณสมบัติของน้ำและการวิเคราะห์ สำหรับการวิจัยทางการประมง. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2528.
 12. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และอุษา วิเศษสุนน. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย; 2535.
 13. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539.
 14. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว; 2552.
 15. อรทัย ศุภรีย์พงศ์. การแปลผลข้อมูลน้ำคุณภาพเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2546.
 16. วัฒนา เทียมปฐม. (27 มกราคม 2554). สัมภาษณ์. ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพุทธมณฑล. โรงพยาบาลพุทธมณฑล.
 17. อภรณ์ ช้อยประเสริฐ. (4 กุมภาพันธ์ 2554). สัมภาษณ์. ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 3. องค์การบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์.
 18. ราตรี ภูศรี. (5 กุมภาพันธ์ 2554). สัมภาษณ์. หัวหน้าโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาสวัสดิ์. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาสวัสดิ์.

19. วันชัย สวัสดิ์แดง. (4 กุมภาพันธ์ 2554). สัมภาษณ์. สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์. องค์การบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์. และสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2543.
20. พลิชฐ์ ไทยนิยม. (4 กุมภาพันธ์ 2554). สัมภาษณ์. นายกองดีการบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์. องค์การบริหารส่วนตำบลมหาสวัสดิ์.

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University