บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร

จากการสำรวจพบว่าโรงพยาบาลส่วนใหญ่ในกรุงเทพมหานครฯ มีการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีเชพติกทั้งหมด 36 โรงพยาบาล รวมทั้งสิ้น 11,421 เตียง รองลงมาได้แก่ การบำบัดน้ำเสียโดยระบบเอเอส(ACTIVATED SLUDGE) มี 12 โรงพยาบาล รวมทั้งสิ้น 4,441 เตียง และระบบส.อ.(ระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิก)ดูตารางที่ 4.2

ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งของโรงพยาบาล

ผลการศึกษาลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งของกลุ่มโรงพยาบาล ดังตารางที่ 5.1 และ5.2 สรุปลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งของกลุ่มโรงพยาบาลขนาด 50-120 เตียง ที่มีการบำบัดน้ำเสียแบบเชพติกมีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 352.92 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 189.66 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 4.22 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 23.59 มก./ล. และตะกอนแขวนลอย 79.0 มก./ล. ระบบส.อ.มีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 253.47 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 119.30 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.22 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 20.23 มก./ล.และตะกอนแขวนลอย 38.3 มก./ล.และโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 97.7 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 43.56 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 3.26 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 14.15 มก./ล. และ ตะกอนแขวนลอย 18.6 มก./ล.

ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งในกลุ่มของโรงพยาบาลขนาด 121-500 เตียง ที่มีการ

บำบัดน้ำเสียแบบเชนติก มีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 306.75 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 176.02 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 3.37 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 37.97 มก./ล. และตะกอนแขวนลอย 20.5 มก./ล. ระบบส.อ.มีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 210.19 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 121.52 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.02 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 37.22 มก./ล.และตะกอนแขวนลอย 41.3 มก./ล.และโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 88.82 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 45.48 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.95 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 13.63 มก./ล. และ ตะกอนแขวนลอย 16.7 มก./ล.

ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งของโรงพยาบาลขนาด 500 เตียงขึ้นไป ที่มีการบำบัดน้ำเสียแบบเชนติก มีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 175.63 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 142.28 มก./ล. ฟอสฟอรัสเท่ากับ 5.50 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 20.07 มก./ล. และโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยซีโอดีเท่ากับ 103.0 มก./ล. บีโอดีเท่ากับ 47.05 มก./ล.ฟอสฟอรัสเท่ากับ2.78 มก./ล. ไนโตรเจนเท่ากับ 2.02 มก./ล. และตะกอนแขวนลอย 9.3 มก./ล.

จะเห็นได้ว่าโรงพยาบาลส่วนใหญ่ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคารที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ตารางที่ 5.1 ค่าเฉลี่ยลักษณะสมบัติน้ำทิ้งของโรงพยาบาล

ขนาด	ระบบฯ	โรงพยาบาล	TEMP °c	pH	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TP (mg/l)	TKN (mg/l)	SS (mg/l)
	เชนติก	Ma	29.5	7.54	419.75	223.95	5.55	33.95	92.0
	เชนติก	Su	31.4	7.81	286.10	155.37	2.88	13.23	66.0
เล็ก	ส.อ.	Da	29.2	7.88	253.47	119.30	2.22	20.23	38.3
	เอเอส	Vi	32.6	7.76	72.47	32.82	4.18	22.33	16.2
	เอเอส	Pe	29.6	6.66	122.93	54.30	2.35	5.97	21.7
	เชนติก	Kl	30.8	7.82	306.75	176.02	3.37	37.97	20.5
	ส.อ.	Ch	31.3	7.10	181.70	107.02	1.60	52.90	38.8
กลาง	ส.อ.	P1	29.8	7.91	238.68	136.02	2.43	21.55	43.8
	เอเอส	No	31.6	8.05	88.82	45.48	1.95	13.63	16.7
	อาร์บีซี	P2	29.6	7.61	172.52	94.77	7.87	37.27	49.2
ใหญ่	เชนติก	Mo	29.4	7.78	175.63	142.28	5.50	20.07	-
	เอเอส	Wa	30.0	7.45	103.00	47.05	2.78	2.02	9.3

หมายเหตุ : จากการเก็บตัวอย่างช่วงเดือน พ.ย.2532-ม.ค.2533

ตารางที่ 5.2 ค่าเฉลี่ยลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งของโรงพยาบาลขนาดต่าง ๆ

กลุ่ม	ระบบบำบัดน้ำเสีย	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TP (mg/l)	TKN (mg/l)	SS (mg/l)
50-120 เตียง	ระบบเชฟติก	352.92	189.66	4.22	23.59	79.0
	ระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิก	253.47	119.30	2.22	20.23	38.3
	ระบบเอเอส	97.7	43.56	3.26	14.15	18.6
121-500 เตียง	ระบบเชฟติก	306.75	176.02	3.37	37.97	20.5
	ระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิก	210.19	121.52	2.02	37.22	41.3
	ระบบเอเอส	88.82	45.48	1.95	13.63	16.7
501 เตียงขึ้นไป	ระบบเชฟติก	175.63	142.28	5.50	20.07	-
	ระบบเอเอส	103.00	47.05	2.78	2.02	9.3

หมายเหตุ : จากการเก็บตัวอย่างช่วงเดือน พ.ย.2532-ม.ค.2533

การตรวจหาโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย และฟีคัล โคลิฟอร์ม

สำหรับผลการตรวจโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย และฟีคัล โคลิฟอร์ม(ดูตารางที่ 4.11) จะเห็นได้ว่าโรงพยาบาล Vi มีปริมาณโคลิฟอร์ม แบคทีเรียน้อยที่สุด และจากการสอบถามผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของกลุ่มโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา พบว่ามีเพียง 3 โรงพยาบาลที่มีการเติมคลอรีนในน้ำทิ้งก่อนที่จะระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ได้แก่โรงพยาบาล Vi โรงพยาบาล P2 และ โรงพยาบาล Pe จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มีเพียงโรงพยาบาล Vi เพียงโรงพยาบาลเดียวที่มีการใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้อโรคอย่างได้ผล สำหรับโรงพยาบาล P2 และPe แม้ว่ามีการใช้คลอรีน แต่ปริมาณโคลิฟอร์ม แบคทีเรียในน้ำทิ้งของทั้ง 2 โรงพยาบาล มีค่าสูงเนื่องมาจากการใช้คลอรีนในปริมาณที่ไม่เหมาะสม หรือมีเวลากักพัก(contact time)น้อยเกินไป สำหรับโรงพยาบาลไม่มีการใช้คลอรีนเติม

ตารางที่ 5.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากสถานพยาบาลซึ่งมีเตียงสำหรับผู้ป่วยเกิน 30 เตียง

ลักษณะสมบัติ	หน่วย	มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
ความเป็นกรดและด่าง(pH)	มก./ล.	5 - 9
บีโอดี(BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 20
สารแขวนลอย(Suspended Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 30
ซัลไฟด์(Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0
ออร์กานิค-ไนโตรเจน(ORG-N)	มก./ล.	ไม่เกิน 10
สารละลาย(Dissolved Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 500*
ตะกอนหนัก(Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5
น้ำมันและไขมัน(Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน 20

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2533

* ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกินที่กำหนด

ในน้ำทิ้งก่อนจะระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ จึงตรวจพบโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย และฟีคัล โคลิฟอร์มในปริมาณสูง แม้ว่าในมาตรฐานน้ำทิ้งจากชุมชนของวล.จะไม่ได้กำหนดค่าไว้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของ EPA ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มในน้ำทิ้งไม่เกิน 200 MPN/100 ml พบว่าทุกโรงพยาบาลมีค่าเกินมาตรฐานของ EPA ซึ่งปริมาณโคลิฟอร์มนี้สามารถบ่งชี้การปนเปื้อนของเชื้อโรคที่ระบายลงมาพร้อมกับน้ำเสียของโรงพยาบาล ดังนั้นทางโรงพยาบาลควรตระหนักถึงความสำคัญในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำทิ้งซึ่งจะสามารถปะปนไปกับน้ำทิ้งออกสู่แหล่งน้ำ ซึ่งอาจทำให้มีการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากโรงพยาบาลที่ระบายน้ำทิ้งส่วนนั้นออกสู่ทางน้ำสาธารณะ

การทดสอบทางสถิติโดยใช้ ANOVA

จากผลการทดสอบทางสถิติ จะเห็นได้ว่าในกลุ่มของโรงพยาบาลขนาด 50-120 เตียง น้ำทิ้งของโรงพยาบาล Ma ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียแบบเชพติกมีคุณภาพต่างจากโรงพยาบาลอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ บีโอดี ซีโอดี ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอย และโรงพยาบาล Da ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียแบบส.อ. มีคุณลักษณะของน้ำทิ้งต่างจากโรงพยาบาล Viและโรงพยาบาล Pe อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลกลุ่มนี้ ระบบเอเอสสามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด

ในกลุ่มของโรงพยาบาลขนาด 121-500 เตียง น้ำทิ้งของโรงพยาบาล Kl ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียแบบเชพติก มีคุณภาพต่างจากโรงพยาบาลอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และโรงพยาบาล P1 ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียแบบส.อ.ก็มีคุณภาพน้ำทิ้งต่างจากโรงพยาบาล No ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียระบบเอเอสอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการบำบัดน้ำเสียของกลุ่มนี้ ระบบเอเอสให้ผลที่ดีกว่าเชพติก และส.อ.

ในกลุ่มของโรงพยาบาลขนาดมากกว่า 500 เตียงจะเห็นได้ว่าโรงพยาบาล Wa ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียโดยระบบเอเอส มีคุณภาพของน้ำทิ้งดีกว่าโรงพยาบาล Mo ซึ่งมีการบำบัดน้ำเสียแบบเชพติกอย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการศึกษา แม้ว่าโรงพยาบาลจะไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน

น้ำทิ้งจากอาคารที่กำหนดโดย วล. แต่จะเห็นได้ว่าโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียแบบเอเอสมีสมรรถนะในการบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด และน้ำทิ้งมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานมากกว่าน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลที่บำบัดน้ำเสียโดยวิธีอื่น แต่จากการศึกษานี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการบำบัดน้ำเสียโดยระบบส.อ.และระบบเอเอสมีสมรรถนะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับผลการทดสอบทางสถิติของกลุ่มโรงพยาบาลขนาดต่างที่มีวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบเดียวกัน จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะสมบัติน้ำทิ้งของกลุ่มโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียแบบเชพติก ส.อ. และระบบเอเอสพบว่าไม่ค่อยมีความแตกต่างกันในกลุ่มของโรงพยาบาลที่มีวิธีการบำบัดน้ำทิ้งแบบเดียวกัน แสดงว่าโรงพยาบาลแม้จะมีขนาดต่างกันประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำทิ้งจะใกล้เคียงกัน

สำหรับโรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียโดยระบบเชพติก แม้ว่าจะไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่างโดยตรงจากบ่อเกรอะ-ซึม แต่ได้เก็บน้ำจากส่วนที่จะถูกระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะนอกโรงพยาบาลซึ่งส่วนใหญ่ให้ผลของคุณภาพน้ำทิ้งต่ำกว่าโรงพยาบาลที่บำบัดน้ำเสียโดยวิธีอื่น การที่โรงพยาบาลในกลุ่มนี้มีลักษณะสมบัติแตกต่างกันไปบ้างได้แก่ น้ำทิ้งของโรงพยาบาล Ma มีค่า บีโอดี และ ซีโอดีมีค่าสูงกว่าโรงพยาบาลอื่นที่มีวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบเดียวกัน คาดว่าเนื่องมาจากมีการปนเปื้อนจากห้องน้ำห้องส้วม สำหรับโรงพยาบาล Mo มีคุณภาพของน้ำทิ้งดีกว่าโรงพยาบาลอื่นที่มีการบำบัดน้ำทิ้งแบบเดียวกัน เนื่องจากการที่มีพื้นที่มากทำให้น้ำทิ้งมีการไหลเป็นระยะทางยาว ก่อนลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะและท่อระบายน้ำทิ้งของโรงพยาบาลเป็นท่อเปิด ทำให้มีการเพิ่มออกซิเจน (aeration)ตามธรรมชาติ ในระหว่างที่น้ำทิ้งมีการไหลไปตามท่อเปิดทำให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ไปบางส่วนปริมาณมลสารของน้ำทิ้งจึงน้อยลงตามระยะทางที่น้ำทิ้งไหลผ่านไป และน้อยกว่าโรงพยาบาลที่มีวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบเดียวกัน แต่มีพื้นที่น้อย ซึ่งน้ำทิ้งจะถูกระบายออกมาสู่ภายนอกโรงพยาบาลทันที

การใช้ระบบเชพติก จากสภาพของพื้นที่ในกรุงเทพมหานครฯ จะเห็นได้ว่าเป็นพื้นที่ราบลุ่มดินเหนียวน้ำซึมได้ยาก ดังนั้นระบบบ่อเกรอะ-ซึม จึงมีการทำงานที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากน้ำจากบ่อซึมไม่สามารถซึมได้ ทำให้บ่อเต็มหรือต้องให้เทศบาลมาดูด ซึ่งเทศบาลเมื่อดูดของเสียไปก็ต้องนำไปกำจัดต่ออีก ภาระการบำบัดของเสียจึงเป็นหน้าที่ของเทศบาล

ต้องไปกำจัดต่อ และน้ำเสียออกจากบางกิจกรรมของโรงพยาบาลจะไม่ผ่านการบำบัดน้ำเสียดังระบบอื่น ซึ่งน้ำเสียส่วนนี้ก็มีความสกปรกเช่นเดียวกันกับแหล่งน้ำเสียอื่นๆเช่นกัน

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าระบบส.อ.มีความเหมาะสมกับโรงพยาบาลที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางแต่น้ำทิ้งยังมีคุณภาพต่ำอาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุได้แก่ ระบบขาดการดูแลรักษาที่ดี ขาดบุคลากรที่มีความรู้ในการทำงานของระบบอย่างเพียงพอ หรืออาจเนื่องมาจากทางโรงพยาบาลมีการขยายขนาดของโรงพยาบาลแต่ไม่ได้ขยายขนาดของระบบบำบัดตามขนาดที่เพิ่มขึ้นของโรงพยาบาลทำให้เกิดน้ำเสียปริมาณสูงขึ้นเกินความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของระบบ รวมทั้งปัจจัยอื่นๆที่ไม่สามารถทราบได้เนื่องมาจากขาดข้อมูลการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในการพิจารณา และจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลที่มีหน้าที่ดูแลการทำงานของระบบ พบว่าสาเหตุที่ระบบส.อ.มักใช้ไม่ได้ผลเนื่องจากมีขยะจากการรักษาพยาบาลหลุดไปตามท่อน้ำทิ้งที่เข้าสู่ระบบ อาทิเช่น เข็มฉีดยา ถุงมือยาง ถุงยาง-อนามัย ผ้าอนามัย เป็นต้น ทำให้มีการอุดตันและเป็นผลต่อการเติมอากาศของระบบ ทำให้ระบบส.อ. ขาดประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย และบางครั้งการใช้น้ำยาในการฆ่าเชื้อโรค ผ่านเข้าสู่ระบบทำให้จุลินทรีย์ซึ่งจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ลดประสิทธิภาพลง

สำหรับระบบเอเอสจะเห็นได้ว่าสามารถบำบัดให้คุณภาพน้ำทิ้งต่ำกว่าจากที่ได้มีการศึกษามา เนื่องมาจากหลายสาเหตุ อาทิเช่น โรงพยาบาลขาดบุคลากรผู้ที่จะทำหน้าที่ดูแลการทำงาน ซ่อมบำรุงระบบ และสำหรับโรงพยาบาลรัฐบาลบางแห่งมีปัญหาทางด้านงบประมาณทั้งในด้านการทำงานของระบบ ค่าไฟฟ้า การดูแลรักษา การซ่อมแซม ตลอดจนค่าสารเคมีที่จะใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบอาร์บีซี มีเพียงโรงพยาบาลเดียว คือโรงพยาบาล P2 โดยประสิทธิภาพของระบบ น่าจะสูงกว่านี้ แต่ค่ามลสารจากการศึกษาในครั้งนี้สูง คาดว่าเนื่องมาจากขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

จากผลการศึกษาการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานครฯ พบว่ากลุ่มโรงพยาบาลที่ศึกษาน่าจะสามารถบำบัดน้ำเสียให้ได้ดีกว่านี้ แต่ที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากโรงพยาบาลส่วนใหญ่ขาดความสนใจในการบำบัดน้ำเสียอย่างจริงจัง ขาดบุคลากรที่มี

ความรู้ในการบำบัดน้ำเสีย ขาดการดูแลบำรุงรักษาระบบที่จะทำให้ระบบทำงานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นทางโรงพยาบาลจึงควรตระหนักถึงความสำคัญในการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล ไม่ว่าจะเป็นระบบใดก็ตาม รวมทั้งการบำรุงรักษาและให้ความรู้แก่บุคลากรที่จะมีหน้าที่ในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งนี้ทางราชการควรให้ความช่วยเหลือในการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลส่วนใหญ่ถึงแม้ว่าจะมีระบบบำบัดน้ำเสีย แต่ก็ยังมีน้ำเสียอีกส่วนที่ปล่อยออกมาโดยไม่ได้ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแม้จะไม่ใช่น้ำจากห้องน้ำห้องส้วม แต่น้ำเสียที่ไม่ได้ผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนนี้ก็มีความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์เช่น น้ำเสียจากห้องครัว น้ำเสียจากการซักเสื้อผ้า น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ไม่ได้ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียนี้ยังมีความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์สูงบีโอดีสูง ดังนั้นทางโรงพยาบาลควรให้ความสนใจกับการบำบัดน้ำเสียในส่วนนี้ ทั้งนี้ในภาครัฐบาลควรมีส่วนช่วยเหลือในการให้ความรู้เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียให้แก่โรงพยาบาล

และกิจกรรมอื่นๆที่ไม่สามารถดำเนินการบำบัดน้ำเสียได้ เนื่องจากปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสีย