บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบกับปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากประชากรในประเทศได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ตลอดจนมีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและด้านอื่นๆมากขึ้น ทำให้มีปริมาณน้ำเสียเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ จากผลเสียที่เกิดขึ้นดังกล่าว ทำให้รัฐบาลและนักวิชาการทางด้านสิ่งแวดล้อมพยายามที่จะหาวิธีการต่างๆในการแก้ไขปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติมีด้วยกัน 2 สาเหตุ คือน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการต่างๆในโรงงานอุตสาหกรรมและน้ำเสียที่เกิดจากชุมชน น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการต่างๆในโรงงานอุตสาหกรรมนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการควบคุมทางด้านกฎหมายและการปฏิบัติโดยอาศัยอ้างอิงมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎกระทรวงที่ 10/2521 และ 12/2525[1] ดังนั้นน้ำทิ้งจากชุมชซึ่งยังควบคุมได้ไม่ดีเท่าจึงเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศไทย

ในการดำรงชีพของชุมชนต่างๆจำเป็นต้องใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภค ปริมาณน้ำส่วนใหญ่ที่ใช้ในประโยชน์ดังกล่าวจะกลายเป็นน้ำเสียออกมา น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากชุมชนนั้นแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 2 ประเภทคือ

น้ำเสียจากส้วม ได้แก่ น้ำที่เกิดจากการขับถ่ายของเสียจากร่างกาย มีพวกอุจจาระ ปัสสาวะ และสิ่งปฏิกูลอื่นๆปะปนอยู่ รวมทั้งน้ำและกระดาษที่ใช้ในการชำระล้างโถส้วมลงบ่อเกรอะ

น้ำเสียจากการซักล้าง ได้แก่ น้ำที่ระบายจากส่วนที่ใช้ในการอาบ ซักล้าง หรือครัว ซึ่งจะมีสบู่ ผงซักฟอก เศษอาหาร ไขมัน และสิ่งปฏิกูลอื่นๆปะปนอยู่

องค์ประกอบส่วนใหญ่ที่ปนเปื้อนออกมากับน้ำเสียเป็นสารอินทรีย์ เมื่อปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำหรือลำน้ำสาธารณะ ก็จะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ทำให้เกิดการเน่าเหม็น นอกจากนี้สิ่งที่ปะปนออกมากับน้ำเสียบางอย่างก็ก่อให้เกิดความไม่น่าดู หรือก่อให้เกิด

ความรำคาญต่างๆ ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ทำให้เกิดภาวะมลพิษขึ้น ฉนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเสียชุมชนเป็นสาเหตุของภาวะมลพิษ จึงจำเป็นต้องมีการบำบัดสิ่งเจือปนต่างๆที่เป็นสาเหตุเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำหรือลำน้ำสาธารณะ

ในประเทศไทยประชาชนส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้ระบบบ่อเกรอะ-บ่อซึมในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ซึ่งใช้บำบัดเฉพาะน้ำเสียจากส้วมเท่านั้น ส่วนน้ำเสียจากการซักล้างจะปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะและลงสู่แม่น้ำลำคลองในที่สุด บ่อเกรอะ-บ่อซึมเป็นระบบที่ง่ายประหยัดและไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม เพราะน้ำทิ้งที่ผ่านจากบ่อเกรอะจะถูกปล่อยให้ซึมไปในดินที่บ่อซึม แต่ในลักษณะพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงหรือที่ซึ่งน้ำซึมผ่านไปไม่ได้ เช่นในกรุงเทพมหานครและอีกหลายแห่งทั่วประเทศ ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง อันมีความสามารถในการซึมน้ำไม่ดี ทำให้น้ำซึมผ่านไปไม่ได้[2] ระบบบ่อเกรอะ-บ่อซึมนี้จะใช้งานไม่ได้ เกิดปัญหาบ่อเต็มเร็วเป็นที่เดือดร้อนแก่ผู้ที่อยู่อาศัยหรือผู้ที่ทำงาน อยู่ในอาคารนั้นๆ และเป็นต้นเหตุให้เกิดการลักลอบระบายน้ำทิ้งจากบ่อเกรอะลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะเพื่อเป็นการแก้ไขความเดือนร้อนดังกล่าว เนื่องจากระบบบ่อเกรอะสามารถกำจัดสารอินทรีย์ในรูปของบีโอดี ได้เพียงประมาณ 60-70 % เท่านั้น น้ำทิ้งจากบ่อเกรอะจึงยังมีคุณภาพไม่ดีพอ (ดูตารางที่ 1.1) ความเข้มข้นของสารมลพิษบางประเภท เช่น บีโอดีและเอสเอส ยังมีค่าสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์กรของรัฐทั้งในและต่างประเทศ (ดูตารางที่ 1.2 และ 1.3) ดังนั้นเมื่อน้ำทิ้งจากบ่อเกรอะถูกระบายลงสู่ท่อระบายน้ำ และลงสู่ลำน้ำสาธารณะในที่สุด จึงทำให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำในแม่น้ำลำคลองสายต่างๆที่เราพบเห็นได้เป็นส่วนใหญ่ในกรุงเทพ-มหานคร และบางจังหวัดของประเทศ

นักวิจัยหลายท่านได้ทำการวิจัยโดยนำกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศมาแทนที่บ่อซึมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว[3,4,5] กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศนี้เป็นกระบวนการหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ และความคล่องตัวในการทำงานสูงขึ้น เสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและดำเนินงานต่ำ จากผลการวิจัยปรากฏว่าน้ำทิ้งที่ผ่านบ่อเกรอะและถังกรองไร้อากาศมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนที่กำหนดโดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ[6] และจากการใช้งานจริงในบ้านพักอาศัย[4] และหอพัก[7] ที่มีขนาดใหญ่พบว่าระบบถังเกรอะและถังกรองไร้อากาศก็สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันได้มีบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งทำการพัฒนาและประดิษฐถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ขึ้นมา สามารถติดตั้งใช้งานได้ทันที ทำให้สะดวกและรวดเร็ว

ตารางที่ 1.1 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากส้วม

Parameters	Soil (toilet)			Septic tank effluent		
	Range	Avg.	P50%	Range	Avg.	P50%
BOD (mg/l)	203-1350	702	695	124-365	228	218
COD (mg/l)	347-3025	1474	1350	280-661	454	420
SS (mg/l)	100-1202	559	480	50-217	126	120
TKN (mg/l)	189-409	300	295	150-289	213	215
PO_4 (mg/l)	9-39	24	22	8.8-23.2	15.9	15.3
pH	7.00-8.09	7.71	-	7.01-8.22	7.38	-
FOG (mg/l)	430-860	538	575	380-640	510	535

ที่มา: ธงชัย พรรณสวัสดิ์และคณะฯ[7]

ตารางที่ 1.2 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากชุมชน เสนอโดย EPA

ลักษณะสมบัติ	ค่าเฉลี่ย 30 วันติดต่อกัน	ค่าเฉลี่ย 7 วัน ติดต่อกัน
BOD_5 (mg/l)	30	45
SS (mg/l)	30	45
Faecal Coliform (number/100ml)	200	200
Total Residual Chlorine (mg/l)	0.5	-
pH	6-9	-

ที่มา: Model Facility Plan for a Small Community
US Environmental Protection Agency 430/9-76-014
Municipal Construction Division MCD-08, Washington, D.C.

ตารางที่ 1.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งชุมชนที่กำหนดโดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (๑)

ลักษณะน้ำทิ้ง	หน่วย	ค่ามาตรฐานในระดับและขนาดชุมชนต่าง ๆ				หมายเหตุ
		ก. น้อยกว่า 101 คน	ข. 101-500 คน	ค. 501-2500 คน	ง. 2501 ขึ้นไป	
1. บีโอดี	มก./ลบ.ดม.	90	60	30	20	เป็นบีโอดีของตัวอย่างน้ำที่ปล่อยให้ตกตะกอน
2. ปริมาณของแข็ง						
2.1 ปริมาณสารแขวนลอย	มก./ลบ.ดม.	60	50	40	30	
2.2 ปริมาณตะกอนหนัก	ลบ.ซม./ลบ.ดม.	0.5	0.5	0.5	0.5	
2.3 ปริมาณสารละลาย	มก./ลบ.ดม.	+500	+500	+500	+500	เพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ไม่เกิน 500 มก./ลบ.ซม.
3. ซัลไฟด์	"	4.0	3.0	1.0	1.0	
4. คลอรีนอิสระตกค้าง	"	-	-	0.3*	0.3*	* เฉพาะภาวะโรคระบาดต้องเติมคลอรีนให้มีคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำ แต่มีค่าไม่เกิน 0.3 มก./ลบ.ดม. สำหรับภาวะปกติไม่กำหนดค่านี้
5. ไนโตรเจน						
5.1 ที เค เอ็น	"	40	40	-	-	แบ่งขนาดชุมชนเป็น 2 ระดับ คือ น้อยกว่า 501 และ 501 คน ขึ้นไป - ไม่กำหนดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและ ที เค เอ็น + ไม่กำหนดเพราะปกติไม่มีไนเตรต-ไนโตรเจนออกมาจากขบวนการไร้ออกซิเจน * จะกำหนดเมื่อแหล่งน้ำมีปัญหา
5.2 ออร์กานิค-ไนโตรเจน	"	15	15	10	10	
5.3 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	"	25	25	-	-	
5.4 ไนเตรต-ไนโตรเจน	"	+	+	*	*	
6. พีเอช (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	
7. น้ำมันและไขมัน	มก./ลบ.ดม.	20	20	20	20	ตัวอย่างผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (emulsified samples) เก็บที่จุดน้ำปั่นป่วน (turbulent)
8. ฟีคัล โคลิฟอร์ม	เอ็มพีเอ็น/100 ลบ.ซม.	×	×	×	×	× ไม่กำหนดในขณะนี้ แต่จะกำหนดภายหลังเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม
9. ฟอสเฟต	มก./ลบ.ดม.	×	×	×	×	

แก่การก่อสร้างและใช้งานยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่นี้ เป็นระบบบำบัดขนาดเล็กไม่มีบุคคลากรควบคุมดูแล น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบแปรปรวนตามสภาพการใช้งานของผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารนั้นอันแตกต่างจากสภาพปกติในการวิจัยที่มีน้ำเสียไหลสู่ระบบคงที่ตลอดเวลา จึงอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการบำบัดของระบบ จำต้องมีการศึกษาคุณภาพของน้ำทิ้งจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ เพื่อให้มั่นใจว่าถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ อันเป็นอุปกรณ์ใหม่นี้สามารถแก้ปัญหาภาวะมลพิษที่เกิดจากน้ำส้วมได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาคุณภาพของน้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดโดยถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ในภาวะการใช้งานจริง

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำทิ้งที่ได้กับมาตรฐานน้ำทิ้งของทางการ

1.3.3 เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสภาวะและองค์ประกอบบางประการที่อาจมีผลต่อการทำงานของเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ในภาวะการใช้งานจริง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ศึกษาลักษณะของน้ำทิ้งจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ที่ติดตั้งและใช้งานแล้วตามสภาพสนามที่เป็นจริงในอาคารบางอาคารเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร

1.4.2 วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทางฟิสิกส์และเคมีในรูปของอุณหภูมิ, พีเอช, เอสเอส, ซีโอดี, บีโอดี, ไนโตรเจนรวม, แอมโมเนีย-ไนโตรเจน, ออร์กานิก-ไนโตรเจน, ฟอสเฟต และซัลไฟด์

1.4.3 ตรวจลอบทางจุลชีววิทยาว่ามีเชื้อซัลโมเนลล่า(Salmonella) หรือเชื้อชิเจลล่า(Shigella) อยู่ในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดหรือไม่

1.4.4 เก็บตัวอย่างทุกสัปดาห์จนครบปี

1.4.5 เก็บตัวอย่างแบบจ้วง(grab)

หมายเหตุ : - ไม่ทำการวิเคราะห์น้ำเสียที่เข้าถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ เพราะอุปสรรคในการเก็บตัวอย่าง
- ข้อมูลในส่วนจุลชีววิทยาจะไม่ชี้ว่ามีการกำจัดเชื้อโรคดังกล่าวในระบบหรือไม่ แต่เพียงใช้ข้อมูลนี้เป็นเครื่องชี้ว่าน้ำทิ้งที่ออกจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ดังกล่าว มีคุณภาพในทางจุลชีววิทยาบางส่วนเป็นอย่างไรเท่านั้น