



การลดขยะทางการแพทย์ด้วยแนวทางของเทคโนโลยีสะอาด
Reducing Medical Waste Using Clean Technology Concept

นาฏกมล จำรัสกาญจน์
Nartkamol Chamratkan

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Technology and Environmental Management
Prince of Songkla University

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การลดระยะเวลาการแพทย์ด้วยแนวทางของเทคโนโลยีสะอาด
ผู้เขียน นางนาฏกมล จำรัสกาญจน์
สาขาวิชา เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์ ทองชุมนุม)

..... ประธานกรรมการ
(ดร.วัชรวิดี ลิ้มสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

..... กรรมการ
(นายแพทย์เจษฎา ฉายคุณรัฐ)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ วงศ์นิรามย์กุล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์ ทองชุมนุม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ วงศ์นิรามย์กุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและ
การจัดการสิ่งแวดล้อม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(3)

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ _____

(รองศาสตราจารย์ดร.พันธ์ ทองชุมนุม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ _____

(นางนาฏกมล จำรัสกาญจน์)

นักศึกษา

(4)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ _____

(นางนาฏกมล จำรัสกาญจน์)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การลดขยะทางการแพทย์ด้วยแนวทางของเทคโนโลยีสะอาด
ผู้เขียน	นางนาฏกมล จำรัสกาญจน์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

ขยะทางการแพทย์เป็นขยะที่เกิดจากขั้นตอนในกระบวนการรักษาพยาบาล แหล่งที่มาของขยะมาจากคลินิกเฉพาะทางต่างๆ ซึ่งมีการใช้อุปกรณ์หลากหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่เป็นวัสดุประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ทั้งนี้หากขาดระบบการจัดการที่ดีจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและทรัพยากรอย่างมากในการกำจัดของเสีย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการลดขยะทางการแพทย์ด้วยแนวทางของเทคโนโลยีสะอาด เพื่อประโยชน์ในการจัดการปัญหาเชิงรุก โดยทำการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบหลัง เก็บข้อมูลจากคลินิกเฉพาะทางที่มีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต โดยมีปัจจัยที่ศึกษาคือ นโยบาย ความรู้ ทัศนคติ พฤติกรรมของ คน กระบวนการคัดเลือกผลิตภัณฑ์และระบบการจัดการขยะ ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 30 ของขยะทั้งหมดเป็นขยะทางการแพทย์ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดหลักมาจากห้องผ่าตัด โดย 5 ลำดับแรกที่พบมากคือ น้ำเลือด ฟองน้ำซับเลือด หลอดใส่เลือด สำลีและผ้าก๊อช โรงพยาบาลมีระบบการจัดการขยะและระบบสนับสนุนที่มีมาตรฐาน มีนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจน มีการแต่งตั้งทีมคณะกรรมการติดตามประเมินผลทุกเดือน มีการสื่อสารฝึกอบรมตั้งแต่ปฐมนิเทศและระหว่างปฏิบัติงาน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับสูง มีทัศนคติในระดับสูง มีพฤติกรรมเชิงบวกต่อการคัดแยกขยะอย่างถูกต้องในระดับสูง ทั้งนี้ได้มีการทดลองปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ในกระบวนการทำแผล การผ่าตัด การเจาะเลือด การจัดยา ได้หลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการรายงานผลเอกซเรย์ มีการนำอุปกรณ์มาใช้ซ้ำในการทำฟัน การดูแลเสมหะ ตลอดจนสามารถรีไซเคิลขยะกลุ่มกระดาษและพลาสติกได้มากขึ้น หลังการพัฒนาพบว่าสามารถลดปริมาณขยะทางการแพทย์ลงได้ร้อยละ 6 ลดค่าใช้จ่ายได้เดือนละประมาณ 30,000 บาท โดยมีค่าระดับความพึงพอใจหลังการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์และกระบวนการปฏิบัติงานอยู่ที่ร้อยละ 82

คำสำคัญ: ขยะทางการแพทย์ เทคโนโลยีสะอาด เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ และกระบวนการรักษาพยาบาล

Thesis Title	Reducing Medical Waste Using Clean Technology Concept
Author	Miss Nartkamol Chamratkan
Major Program	Technology and Environmental Management
Academic	2014

ABSTRACT

Medical wastes are all unwanted materials from the health care processes which are generated from different specialized clinics. Several types of medical supplies or equipments are utilized in health care facilities, which are originally designed for single use. Large amount of medical wastes may cause a high expense of mostly disposal wastes if there lack is no good management system. This researcher aimed to study the reduction of medical wastes by using cleaner technology concept for the potential proactive management of the problem. Experimental research was employed by using the post-test with only control group design. Data was collected from specified samples in the specialized clinics of the Bangkok Hospital Phuket. The study factors are policy, knowledge, attitude, human behavior, the process of product selection and general waste management system. Previous studies indicate that 30% of garbage are wastes from health care processes, the main source of which is from the operating room, composing of bloody liquids, blood containers, blood soaked sponges, cotton balls and gauze. The hospital has a standardized waste disposal management and support, together with approved policies about the environment that are clear and precise. An Environment Committee has been appointed that monitor and evaluate outcomes every month. There is adequate exchange of information, orientation and training between cross functional team. Most of the Lead Groups have knowledge to a high degree with excellent positive attitudes and good intentions in classifying wastes to a high degree. As a result, there had been implemented trials in changing and improving some processes, like changing of dressings, operative procedures, blood sampling, preparation of medications, that try to defer using products that are not friendly to the environment. In some procedures, as for example in radiologic reporting, re-use of some instruments in dental procedures, suctioning of secretions, recycling innovations had been practiced to increase recycling processes that include paper and plastic. After improvements, it

was seen that the project was able to decrease medical wastes to about 6%, decreasing expense to about 30,000 baht per month, and increasing Customer Satisfaction Index after changing products and processes to 82%.

Keywords: Medical Waste, Clean Technology Concept, Medical Supply, and Care Process

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. พันธุ์ ทองชุมนุม อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ภัทรธร เอื้อกฤดาธิการ และ นายแพทย์เจษฎา ฉายคุณรัฐ ผู้ทรงคุณวุฒิ
รวมถึงคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการทำ
วิทยานิพนธ์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไข จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณคณาจารย์ หัวหน้าฝ่ายสนับสนุนวิชาการและเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ
ที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร แพทย์ ศูนย์คุณภาพ แผนกแม่บ้านและเจ้าหน้าที่ของ
โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ที่กรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลและอำนวยความสะดวก
สะดวกในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา น้องสาว สามิและลูกที่คอยให้กำลังใจและ
สนับสนุนผู้วิจัยมาตลอดช่วงเวลาที่ได้ทำการศึกษาจนข้าพเจ้าสามารถสำเร็จการศึกษาลุล่วงไปได้
ด้วยดี

นาฏกมล จรรย์สกาญจน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	(5)
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	(6)
กิตติกรรมประกาศ	(8)
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(11)
รายการรูป	(12)
สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ	(13)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
2.1 ความหมาย ประเภทและแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย	4
2.1.1 ประเภทของขยะมูลฝอย	4
2.1.2 แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย	5
2.1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดขยะมูลฝอย	6
2.1.4 ผลกระทบที่เกิดจากขยะ	6
2.2 ขยะมูลฝอยทางการแพทย์หรือขยะติดเชื้อ	8
2.3 วิธีการจัดการขยะติดเชื้อ	9
2.4 สถานการณ์ขยะในจังหวัดภูเก็ต	11
2.5 เทคโนโลยีสะอาด	13
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	16
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	16
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีและแบบแผนการวิจัย	18
3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	20
3.5 รูปแบบการศึกษา (Study design)	20
บทที่ 4 ผลและบทวิจารณ์ผลการวิจัย	22
4.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต	22
4.2 ผลการศึกษาการแบ่งประเภทขยะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต	22
4.3 ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต	26
4.4 การศึกษาระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมของพนักงานเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์	30
4.4.1 ข้อมูลพื้นฐาน	30
4.4.2 ระดับความรู้ที่สนใจของบุคลากรเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์	33
4.4.3 ผลจากการศึกษาพฤติกรรมคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่	35
4.5 ผลการสอบถามความคิดเห็นและข้อมูลจากการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด	36
บทที่ 5 บทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปผลการวิจัย	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	44
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้เขียน	59

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 กรอบและแนวคิดในการวิจัย	21
4.1 ระบบป้องกันและประเภทการคัดแยกขยะของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต	22
4.2 อุปกรณ์ เวชภัณฑ์และวัสดุ ที่นำมาใช้ในขั้นตอนการรักษาพยาบาล	27
4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง	31
4.4 ระดับความรู้ ทักษะของพนักงานเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์	33
4.5 พฤติกรรมการคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต	35
4.6 ผลการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด	36
4.7 แนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นไปได้เพื่อทดลองปฏิบัติโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเมตริกซ์	38
4.8 การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์	40
4.9 ความพึงพอใจก่อนและหลังการพัฒนาระบบการลดขยะทางการแพทย์ด้วยแนวทางเทคโนโลยีสะอาด	41

รายการรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการจัดการขยะติดเชื้อในโรงพยาบาล	10
4.1 ภาชนะรองรับการคัดแยกขยะในแต่ละคลินิก (รูปแบบถังสำหรับขยะชนิดไม่มีคม)	23
4.2 ภาชนะรองรับการคัดแยกขยะในแต่ละคลินิก (รูปแบบถังสำหรับขยะชนิดมีคม)	23
4.3 ภาชนะสำหรับเก็บพักขยะมูลฝอยชั่วคราว	24
4.4 ภาชนะสำหรับเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยจากจุดพักขยะชั่วคราวไปที่พักขยะมูลฝอยรวม	24
4.5 ที่พักขยะมูลฝอยรวม	24
4.6 ห้องเก็บขยะทั่วไป	25
4.7 ห้องเก็บขยะติดเชื้อ	25
4.8 ห้องเก็บขยะรีไซเคิล	25
4.9 เทศบาลนครภูเก็ตมารับขยะไปกำจัดที่เตาเผาขยะจังหวัดภูเก็ต	25
4.10 อัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต (ข้อมูล ณ วันที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2556)	26
4.11 ข้อมูลอัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทหลังการปรับปรุง (ข้อมูล ณ วันที่ 1 เดือนตุลาคม พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 31 เดือนธันวาคม พ.ศ.2556)	42

สัญลักษณ์คำย่อและตัวย่อ

CFCs	Chlorofluorocarbon
KR20	Kuder-Richardson-20
Sig.	Significance
χ^2	Chi-square test
WHO	World Health Organization
PACS	Picture Archiving and Communication System

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่งในปัจจุบัน ซึ่งพบได้ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์หลายประการ เช่น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะของโรคต่างๆ ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งทางน้ำ ทางดิน ทางอากาศ นอกจากนี้ การจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ทำให้ส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจของประเทศ จากรายงานสถานการณ์การเกิดขยะมูลฝอยระดับประเทศ ในปี พ.ศ. 2556 พบปัญหามลพิษด้านขยะมูลฝอยวิกฤตมากกว่าปัญหามลพิษอื่นๆ โดยมีปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศต่อปีมากกว่า 26 ล้านตัน เป็นขยะมูลฝอยติดเชื้อ 50,481 ตัน อัตราการเกิดขยะเท่ากับ 1.15 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งสูงขึ้นกว่าปี พ.ศ. 2551 ซึ่งมีปริมาณรวมต่อปี 16 ล้านตัน เป็นขยะมูลฝอยติดเชื้อ 37,000 ตัน อัตราการเกิดขยะเท่ากับ 0.3 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และในอนาคตคาดว่าปริมาณขยะมูลฝอยยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอีก (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

ในจังหวัดท่องเที่ยวอย่างเช่นจังหวัดภูเก็ตเผชิญกับปัญหาการเพิ่มของปริมาณขยะมูลฝอย ในอัตราเฉลี่ยมากกว่า 7% ต่อปี โดยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยจาก 334 ตันต่อวัน ในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 550 ตันต่อวัน ในปี พ.ศ. 2551 และเพิ่มขึ้นเป็น 657 ตันต่อวัน ในปี พ.ศ. 2556 ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการเจริญเติบโตของเมือง ทำให้อัตราการผลิตขยะมูลฝอยมีอัตราสูงถึง 1.23 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ที่ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) ในปัจจุบันพบว่าแหล่งกำเนิดขยะขนาดใหญ่ ได้แก่ ตลาดสด โรงแรม ห้างร้าน ห้างสรรพสินค้า และโรงพยาบาล (จิตติพงษ์ สังข์ทอง, 2553)

การจัดการขยะมูลฝอยในโรงพยาบาล ส่วนใหญ่มีการคัดแยกขยะออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ ขยะพิษและขยะรีไซเคิล ทั้งนี้พบว่า ขยะส่วนใหญ่ 70% เป็นกลุ่มขยะติดเชื้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะในห้องผ่าตัด พบขยะทางการแพทย์จำนวนมาก มีการใช้วัสดุหรือเวชภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Disposable) เช่น หมวกผ้าคลุม เสื้อกาวน์ ซามรูปไต้ ถุงมือ ฟองน้ำซับเลือดต่างๆ บางครั้งพบว่า วัสดุดังกล่าว

ไม่ได้มีการปนเปื้อนสารคัดหลั่ง แต่กลับถูกเก็บรวบรวมเป็นขยะติดเชื้อ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการที่ยากและใช้งบประมาณค่อนข้างสูง (จิราภรณ์ กรออาทิตย์, 2539) ดังนั้น จึงควรมีแนวทางในการป้องกันการเกิดขยะติดเชื้อมาก่อน เพื่อลดปริมาณและหรือความเป็นพิษ เทคโนโลยีสะอาดอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการขยะทางการแพทย์ ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบหรือความเสี่ยงทางด้านมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตหรือการบริการให้เหลือน้อยที่สุด โดยการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และหากมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียกลับมาใช้ซ้ำ จึงนับได้ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและลดค่าใช้จ่ายในการจัดการไปพร้อม ๆ กันด้วย

การศึกษานี้อาศัยหลักการของเทคโนโลยีสะอาดนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการมลพิษที่แหล่งกำเนิด โดยเฉพาะของเสียประเภทขยะทางการแพทย์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตอนหรือกระบวนการรักษาพยาบาลในคลินิกเฉพาะทางและหน่วยงานต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาล ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ จะสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการลดของเสียประเภทขยะทางการแพทย์จากโรงพยาบาลหรือสถานที่ให้บริการทางสาธารณสุขต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดขยะทางการแพทย์ที่แหล่งกำเนิดในโรงพยาบาลโดยใช้แนวทางของเทคโนโลยีสะอาด

1.2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลดขยะทางการแพทย์ โดยวิธีเทคโนโลยีสะอาด

1.2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการลดขยะทางการแพทย์ โดยวิธีเทคโนโลยีสะอาด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การวิจัยนี้ศึกษาในโรงพยาบาลเอกชนขนาด 200 เตียง คือ โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

1.3.2 ศึกษาการจัดการขยะทางการแพทย์ที่เกิดขึ้นในคลินิกเฉพาะทางของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต

1.3.3 ศึกษาโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดให้เหลือน้อยที่สุดและนำของเสียกลับมาใช้ซ้ำ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้แนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในการลดขยะทางการแพทย์ในโรงพยาบาล
- 1.4.2 สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะทางการแพทย์
- 1.4.3 สามารถลดต้นทุนในการให้บริการทางการแพทย์
- 1.4.4 สามารถนำผลจากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลอื่นๆ ได้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ขยะทางการแพทย์ (Medical waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมีความเข้มข้นระดับหนึ่ง ซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ รวมถึงมูลฝอยที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรคและการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์

1.5.2 เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) คือ กลยุทธ์ วิธีการหรือการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งที่กระทำอย่างต่อเนื่อง ในการช่วยลดผลกระทบหรือความเสี่ยงทางด้านมลพิษที่เกิดขึ้นมาจากผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตหรือการบริการให้เหลือน้อยที่สุดเพื่อสร้างความปลอดภัยและสุขภาพให้แก่มวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

1.5.3 เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ (Medical Supplies) หมายถึง วัสดุการแพทย์ทั่วไป วัสดุวิทยาศาสตร์ วัสดุทันตกรรม วัสดุวิทยาศาสตร์การแพทย์ วัสดุเอกซเรย์ วัสดุเภสัชกรรม ชันสูตร เภสัชเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการบำบัดรักษาผู้ป่วย ตัวอย่างรายการ ได้แก่ ผ้าก๊อช สำลี เข็มฉีดยา กระบอกฉีดยา ไหมเย็บแผล เข็มฉีดยา ถุงมือ ฟิล์มเอกซเรย์

1.5.4 ผ้าก๊อช (Gauze) หมายถึง ผ้าบาง โปร่ง ที่ใช้ปิดแผลหรือพันแผล

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ความหมาย ประเภทและแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

ความหมายของมูลฝอยตามพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 คำว่าขยะ มูลฝอยหรือขยะมูลฝอย หมายความว่า เศษ กระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหารเก่ามูลสัตว์ หรือ ซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนนตลาดที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น มีความหมายครอบคลุม กว้างขวางรวมถึงของเสียหรือวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์หรือกระบวนการผลิตทาง เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น มูลฝอยในชุมชน (Municipal solid wastes) มูลฝอยหรือของเสีย จากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial wastes) มูลฝอยติดเชื้อ (Medical or Infectious wastes) จาก โรงพยาบาล (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

2.1.1 ประเภทของขยะมูลฝอย

2.1.1.1 จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท

1) ขยะทั่วไป (General waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ ไม้ เศษอาหาร เศษผ้า เศษกระดาษ พลาสติก

2) ขยะอันตราย (Hazardous waste) หมายถึง ขยะที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีสารพิษติดไฟหรือระเบิดง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หรือ อาจเป็นพวกสำลีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

2.1.1.2 จำแนกตามลักษณะของขยะ มี 2 ประเภท คือ

1) ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยากส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก และเศษผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่าย อาหารและตลาด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น เนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนูและสัตว์อื่น ๆ ที่มาตอมหรือกินเป็นอาหาร

2) ขยะแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นเหลืออยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้งและขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ

2.1.1.3 จำแนกตามลักษณะของขยะในโรงพยาบาล มี 4 ประเภท คือ

1) มูลฝอยทั่วไป (General waste) หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้งหรือไม่ต้องการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยอาจมีหรือไม่มีของเหลวปะปน เป็นมูลฝอยที่เกิดจากการใช้งานในชีวิตประจำวัน ซึ่งไม่ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ

2) มูลฝอยทางการแพทย์หรือมูลฝอยติดเชื้อ (Medical waste or infectious waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมีความเข้มข้นระดับหนึ่ง ซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ รวมถึงมูลฝอยที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรคและการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์

3) มูลฝอยอันตราย (Hazardous waste) หมายถึง สิ่งที่ถูกทิ้งหรือไม่ต้องการซึ่งก่อให้เกิดอันตรายหรือมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตราย ต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ได้แก่ สารเคมีอันตราย หมึกสีถ่านไฟฉาย หลอดไฟ กระป๋องสเปรย์ วัตถุมีพิษ กระป๋องยาฆ่าแมลง กระป๋องสี ขวดยาหมดอายุ เป็นต้น

4) มูลฝอยรีไซเคิล (Recycle waste) หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้งหรือไม่ต้องการแล้ว แต่ยังคงสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก ลังกระดาษ กระจกพลาสติกที่ใช้แล้ว แต่ยังสะอาดและมีสภาพดี เป็นต้น

2.1.2 แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย

2.1.2.1 ของเสียจากอุตสาหกรรม

ของเสียอันตรายทั่วประเทศไทย 73 % มาจากระบบอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดการที่เหมาะสม โดยทิ้งกระจายอยู่ตามสิ่งแวดล้อมและทิ้งร่วมกับมูลฝอย รัฐบาลได้ก่อตั้งศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมขึ้นแห่งแรกที่แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน เริ่มเปิดบริการตั้งแต่ พ.ศ. 2531 ซึ่งสามารถกำจัดของเสียได้บางส่วนเท่านั้น

2.1.2.2 ของเสียจากโรงพยาบาลและสถานศึกษาวิจัย

ของเสียจากโรงพยาบาลเป็นของเสียอันตรายอย่างยิ่ง เช่น ขยะติดเชื้อจากขั้นตอนในการรักษาพยาบาล เศษอวัยวะและชิ้นเนื้อต่าง ๆ จากตัวผู้ป่วย รวมทั้งของเสียที่ปนเปื้อนสารเคมี

สารกัมมันตรังสี ได้ทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมโดยปะปนมากับขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ เป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการแพร่กระจายของเชื้อโรคและสารอันตราย

2.1.2.3 ของเสียจากภาคเกษตรกรรม

ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ เช่น ขาฆ่าแมลง ปุ๋ย มูลสัตว์ นำทิ้งจากการทำปศุสัตว์ เป็นต้น

2.1.2.4 ของเสียจากบ้านเรือนแหล่งชุมชน

ของเสียที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามบ้านเรือนต่างๆ เช่น หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ แก้ว เศษอาหาร พลาสติก โลหะ เป็นต้น

2.1.2.5 ของเสียจากสถานประกอบการต่าง ๆ

ของเสียที่เกิดจากแหล่งจ้างงาน องค์กรต่าง ๆ เช่น ตลาดสด สถานบันเทิง เป็นต้น

2.1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย

2.1.3.1 ความมั่งง่ายและขาดความสำนึก

เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยมาก ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้น หรือแหล่งน้ำ โดยไม่ทิ้งลงในถังรองรับที่จัดไว้ให้ และโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า

2.1.3.2 การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไป

การผลิตสินค้าในลักษณะที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้นและการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุง ทำให้มีขยะในปริมาณมาก

2.1.3.3 การจัดเก็บและทำลายขยะอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

มีขยะตกค้างและกองหมักหมมส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อให้เกิดปัญหามลพิษกับสิ่งแวดล้อม

2.1.4 ผลกระทบที่เกิดจากขยะ

2.1.4.1 ผลกระทบทางด้านสุขภาพอนามัย

1) ขยะที่ตกค้างเป็นแหล่งอาหารและเพาะพันธุ์สัตว์รวมไปถึงแมลงนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ

2) กลิ่นเหม็นที่มาจากขยะส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ โดยทำให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจก่อให้เกิดความรำคาญกับผู้ที่เดินทางผ่านไปมา รวมทั้งทำลายสุขภาพจิตของคนที่อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

3) เป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคโดยเฉพาะขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล โรงพยาบาล และขยะเปียกที่มีแบคทีเรียทำน้ำที่ย่อยสลาย เชื้อโรคที่ปนเปื้อนอยู่ในขยะจะแพร่กระจายไปกับน้ำแมลง หนูและสุนัขที่มากดมหรือคุ้ยเขี่ย เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดโรคหิวาต์ ไทฟอยด์ และโรคบิด เป็นต้น

2.1.4.2 ผลกระทบต่อระบบสิ่งแวดล้อม

1) มลพิษทางน้ำ ขยะที่ถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำลำคลอง ทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภคกีดขวางการสัญจรทางเรือ ขยะที่ย่อยสลายไม่ทันทำให้เกิดการเน่าเสีย และเกิดกลิ่นเหม็น คราบน้ำมันทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง สารเคมีที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำเป็นอันตรายต่อสัตว์และพืชน้ำโดยตรงรวมทั้งเกิดการสะสมสารพิษในมนุษย์ได้ หากมีการบริโภคสัตว์และพืชน้ำเหล่านั้น

2) มลพิษทางอากาศ ขยะอินทรีย์สารที่ย่อยสลายได้เป็นแหล่งอาหารที่ดีของแมลง สัตว์นำโรค และจุลินทรีย์ ทำให้เกิดการย่อยสลายหรือเกิดการกินขยะเหล่านั้น ผลที่เกิดขึ้นตามมา คือ ก๊าซต่างๆ เช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า ซึ่งก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น นอกจากนี้ยังเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนจากการย่อยสลายแล้วเกิดเป็นก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์

3) มลพิษทางดิน เกิดจากการกองขยะบนพื้นดินโดยไม่มีการจัดการให้เหมาะสม ทำให้เกิดการชะล้างสารพิษสารเคมีจากขยะ มีการสะสมในดินส่งผลให้ดินเสื่อมคุณภาพและมีการสะสมของสารพิษในพืชผลทางการเกษตร และน้ำที่ชะขยะที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำตามมา

2.1.4.3 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

1) สถานที่ทิ้งขยะ กองขยะที่เพิ่มสูงขึ้นและกำจัดได้ไม่ทันกลายเป็นขยะตกค้างที่ต้องการที่ทิ้งขยะมารองรับทำให้เกิดปัญหาเรื่องของสถานที่ทิ้งขยะที่หาได้ยากและมักจะถูกรื้อต่อด้านจากชาวบ้านที่อยู่บริเวณข้างเคียง

2) งบประมาณในการจัดเก็บและกำจัดที่ดินขนาดใหญ่ที่จะใช้ในการเก็บและกำจัดขยะใกล้แหล่งชุมชนมักจะมีราคาสูง สำหรับที่ดินที่ห่างไกลชุมชนออกไปจะต้องเสียงบประมาณค่าขนส่งและแรงงาน ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการแสวงหาผลประโยชน์จากขยะ ทำให้เกิดความไม่โปร่งใสในการจัดซื้อที่ดิน

3) การกำจัดขยะที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง คือการเผาขยะซึ่งต้องใช้งบประมาณมหาศาลในการก่อสร้างเตาเผาขยะ ต้องจ้างนักวิชาการมาควบคุมระบบงานและมักได้รับการต่อต้านจากชาวบ้าน (กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, 2549)

2.2 ขยะมูลฝอยทางการแพทย์หรือขยะติดเชื้อ

ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับขยะมูลฝอยติดเชื้อมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ หากไม่ได้รับการจัดการที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยติดเชื้อมีการเพิ่มจำนวนและกระจายไปอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ โดยเฉพาะตามเมืองใหญ่ ๆ ระบบการจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อที่ผ่านมายังดำเนินการได้ไม่ครอบคลุมและมีมาตรฐานมากนัก มีขยะมูลฝอยติดเชื้อจำนวนไม่น้อยถูกทิ้งปะปนกับมูลฝอยทั่วไป แล้วนำไปฝังกลบหรือกองเผากลางแจ้งบริเวณพื้นที่ที่จัดไว้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของเจ้าหน้าที่และประชาชนทั่วไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องมีมาตรการและกลไกที่มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันตนเองและผู้อื่นไม่ให้ได้รับอันตรายจากมูลฝอยติดเชื้อ

ขยะมูลฝอยติดเชื้อ ความหมายตามคำนิยามตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 หมายความว่า มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือมีความเข้มข้นซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ซึ่งหมายรวมถึงมูลฝอยดังต่อไปนี้ที่เกิดหรือใช้ในขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรคและการทดลองเกี่ยวกับโรค การตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้งในการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าว ได้แก่

1) วัสดุ ซากหรือชิ้นส่วนของมนุษย์และสัตว์ที่ได้หรือเป็นผลมาจากการผ่าตัด การตรวจชันสูตรศพ การใช้สัตว์ทดลองที่ทดลองเกี่ยวกับโรคติดต่อ รวมทั้งวัสดุ ที่สัมผัสในการดำเนินการนั้น ๆ

2) วัสดุที่ใช้ในการให้บริการทางการแพทย์ เช่น สำลี ผ้าก๊อช ผ้าต่าง ๆ ท่อยาง เป็นต้น ซึ่งสัมผัสหรือสงสัยว่าจะสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด เช่น น้ำเหลือง เม็ดเลือดต่างๆ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือด สารน้ำจากร่างกาย เช่น ปัสสาวะ เสมหะ น้ำลาย น้ำเหลือง หนอง เป็นต้น

3) ของมีคมที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น เข็ม ใบมีด กระบอกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว สไลด์ แผ่นกระจกปิดสไลด์ ทั้งที่ใช้ในการบริการ การวิจัยและในห้องปฏิบัติการ

4) เชื้อและอาหารเลี้ยงเชื้อและวัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการหรือใช้ในการตรวจรักษาวินิจฉัย ที่สัมผัสกับเชื้อทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ เชื้อโรคและชีววัตถุต่าง ๆ อาหารเลี้ยงเชื้อ จานเลี้ยงเชื้อที่ใช้แล้ว ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายเชื้อหรือกวนเชื้อ

5) วัคซีนที่ทำจากเชื้อโรคที่มีชีวิตและภาชนะบรรจุ ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคหัด โรควัดโรค โปลิโอ หัดเยอรมัน โรคคางทูม วัคซีนโรคไข้รากสาดน้อยชนิดรับประทาน เป็นต้น

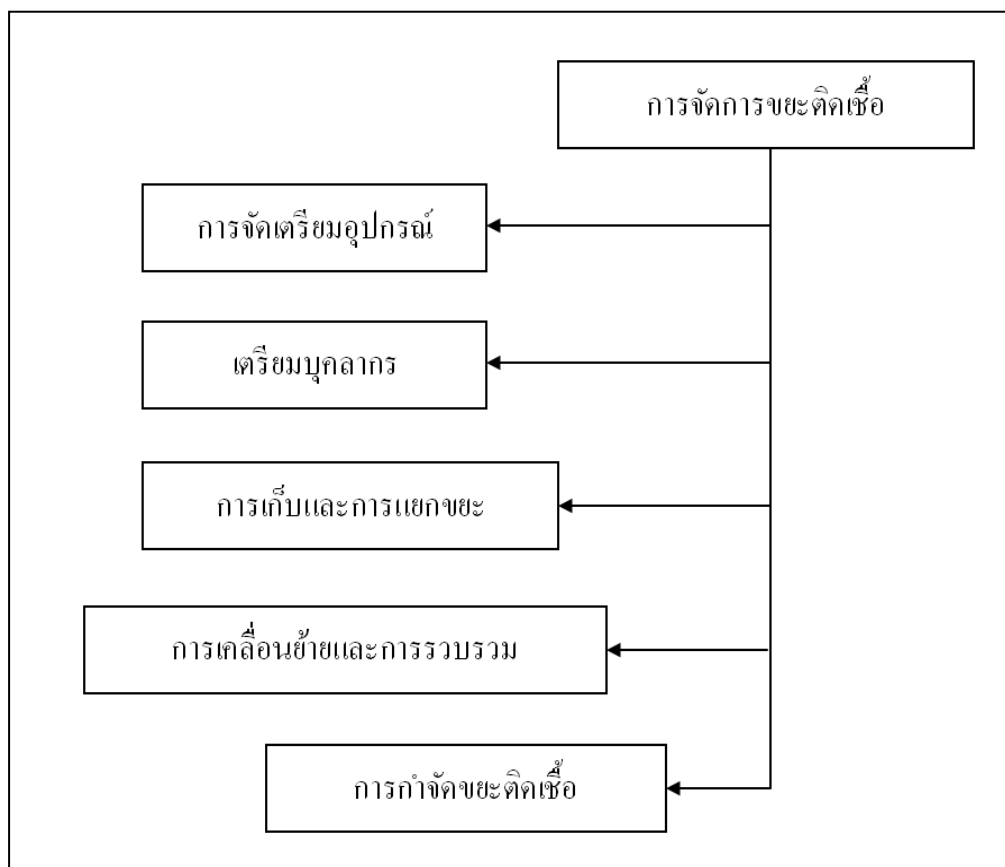
6) มูลฝอยทุกประเภทที่มาจากห้องติดเชื้อร้ายแรง เช่น ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง ที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายสูง เป็นต้น

ประเด็นปัญหาขยะติดเชื้อหรือขยะทางการแพทย์เป็นต้นเหตุของโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ หากไม่ได้รับการบำบัดหรือจัดการอย่างถูกวิธี ผู้ที่สัมผัสกับของมีคม มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อโรคเอดส์หรือเชื้อโรคอื่นๆ ได้ องค์การอนามัยโลกคาดว่าประชากรโลกร้อยละ 40 ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบ และร้อยละ 12 ติดเชื้อเอดส์จากขยะติดเชื้อที่แพร่กระจายในชุมชน โดยมีคน หนู แมลงวัน แมลงสาบเป็นพาหะการแพร่กระจายของเชื้อโรค อีกทั้งขั้นตอนการทำลายโดยการเผาจะส่งผลทำให้เกิดมลพิษกลุ่มไดออกซินและฟิวแรน ซึ่งมีความเสี่ยงในการเป็นโรคมะเร็งอีกด้วย(สงวนสิทธิ์นิตินเลข, 2552)

2.3 วิธีการจัดการขยะติดเชื้อ

การจัดการขยะติดเชื้อในโรงพยาบาล มีขั้นตอนหลัก ดังแสดงในรูปที่ 2.1 โดยหลักการสำคัญคือ ต้องทำการกำจัดเชื้อโรคเสียก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายไปสู่ประชาชนในแหล่งชุมชน ซึ่งเทคโนโลยีการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีหลายวิธี ได้แก่

- 1) การทำลายเชื้อด้วยสารเคมี (Chemical Disinfection)
- 2) เตาเผา (Incineration)
- 3) การทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ (Steam Sterilization/Autoclaving)
- 4) การทำลายเชื้อด้วยความร้อน (Thermal inactivation)
- 5) การทำลายเชื้อด้วยก๊าซ (Gas Vapor Sterilization)
- 6) การทำลายเชื้อด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Microwave)
- 7) การทำลายเชื้อด้วยรังสี (Sterilization by irradiation)



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดการขยะติดเชื้อในโรงพยาบาล (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

ในปัจจุบันประเทศไทยมีสถานพยาบาล ซึ่งได้แก่ โรงพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย คลินิก ทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชนจำนวนมากกว่า 37,000 แห่ง ซึ่งมีจำนวนเตียงประมาณ 140,000 เตียง สถานพยาบาลดังกล่าวมีการผลิตของเสียทั้งที่เป็นมูลฝอยทั่วไป และมูลฝอยติดเชื้อในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก มูลฝอยจากสถานพยาบาลเหล่านี้จัดเป็นของเสียอันตราย เนื่องจากมีทั้งมูลฝอยติดเชื้อที่สามารถแพร่เชื้อโรคได้รวมทั้งมีปริมาณของเสียที่ปนเปื้อนด้วยของมีคม สารเคมีอันตราย กัมมันตรังสี ยาเสื่อมสภาพ ซากสัตว์ทดลอง สถานพยาบาลส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดการเก็บรวบรวมและกำจัดให้ถูกต้อง มูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลดังกล่าว จึงได้ถูกทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อมปะปนร่วมกับมูลฝอยชุมชนเพิ่มมากขึ้น ทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อโรค (กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, 2549)

การจัดการมูลฝอยติดเชื้อในกรุงเทพมหานคร รูปแบบการดำเนินการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่สถานพยาบาลจะใช้บริการการเก็บขนของกรุงเทพมหานคร ยกเว้นสถานพยาบาลบางแห่งที่มีเตาเผาและดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยตนเอง กรุงเทพมหานครได้ดำเนินการเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อแยกจากมูลฝอยทั่วไป โดยได้จัดให้มี

รถยนต์แบบพิเศษสำหรับเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 เพื่อนำไปกำจัดทำลายโดยการเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อที่โรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช รถยนต์เก็บขนมูลฝอยติดเชื้อเป็นรถที่มีคู่มือทุกคันซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิได้ประมาณ 10 องศาเซลเซียส มีจำนวนทั้งหมด 13 คัน ในปี พ.ศ. 2551 กรุงเทพมหานครได้ว่าจ้างเอกชนเข้ามาลงทุนและดำเนินการให้บริการเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อสามารถให้บริการเก็บขนมูลฝอยจากสถานพยาบาลและขยายการให้บริการแก่สถานพยาบาลขนาดเล็กและคลินิกให้เพิ่มมากขึ้นโดยสามารถเก็บขนขยะมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานครได้ประมาณ 100 แห่ง ได้ประมาณวันละ 20 ตัน ในปี 2552 ทำลายด้วยวิธีการเผาที่โรงงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชขนาดของเตาเผามูลฝอยติดเชื้อสามารถกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้ 30 ตันต่อวัน (15 ตัน/วัน/เตา จำนวน 2 เตา) ซึ่งได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและการกำจัดที่อัตรา 1 ซีด ถึง 60 กิโลกรัม เหม่าจ่ายที่ 300 บาท ในปี พ.ศ. 2552 (จิตติพงษ์ สังข์ทอง, 2553)

เตาเผาขยะติดเชื้อขนาดเล็ก สามารถกำจัดขยะติดเชื้อได้ในอัตรา 2550 และ 100 ถึง 150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อุณหภูมิในการเผาไหม้ประมาณ 700 องศาเซลเซียส เตาเผาดังกล่าวไม่ได้ ออกแบบดีระบบกำจัดฝุ่นและควัน ข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2542 รายงานว่าเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลใช้การได้ร้อยละ 41 ที่เหลือร้อยละ 45 ใช้การได้ไม่ดีและร้อยละ 12 ใช้งานไม่ได้ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลทั่วไป 9,700 บาทต่อเดือนต่อแห่งโรงพยาบาลศูนย์ 17,400 บาทต่อเดือนต่อแห่ง (จิตติพงษ์ สังข์ทอง, 2553)

2.4 สถานการณ์ขยะในจังหวัดภูเก็ต

ประชากรและความหนาแน่นของประชากรจังหวัดภูเก็ต ณ เดือนธันวาคม 2555 มีจำนวน 360,905 คน เป็นชาย 170,766 คน หญิง 190,139 คน ความหนาแน่นของประชากร 664 คนต่อตารางกิโลเมตร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556)

การสาธารณสุขมีการให้บริการด้านสาธารณสุขประเภทบริการทั่วไปโดยมีสถานบริการภาครัฐและเอกชน ดังนี้

- 1) สถานบริการด้านสาธารณสุขของรัฐ
- 2) โรงพยาบาลทั่วไป 1 แห่ง คือ โรงพยาบาลวชิระภูเก็ตขนาด 503 เตียง และโรงพยาบาลองค์การบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ต ขนาด 190 เตียง

3) โรงพยาบาลชุมชน 2 แห่ง ขนาด 60 เตียง คือ โรงพยาบาลกลางและโรงพยาบาลป่าตอง

4) สถานีอนามัยจำนวน 21 แห่ง

5) ศูนย์บริการเทศบาลจำนวน 3 แห่ง

6) สถานบริการเอกชนจำนวน 3 แห่ง คือ โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต โรงพยาบาลสิริโรจน์ โรงพยาบาลมิชชั่น

ขยะและมลพิษในจังหวัดภูเก็ตจังหวัดภูเก็ตมีนักท่องเที่ยวปีละกว่า 4,500,000 ถึง 5,000,000 คน และการเพิ่มของประชากรแฝงจากแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ทำให้จังหวัดภูเก็ตต้องเผชิญกับปัญหาการเพิ่มของปริมาณขยะมูลฝอย ในอัตราเฉลี่ยมากกว่า 7% ต่อปี โดยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยจาก 334 ตันต่อวัน ในปี 2546 เพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 550 ตันต่อวัน ในปี 2551 และเพิ่มขึ้นเป็น 657 ตันต่อวัน ในปี 2556 ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการเจริญเติบโตของเมือง ทำให้อัตราการผลิตขยะมูลฝอยมีอัตราสูงถึง 1.23 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ที่ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

สภาพการณ์ขยะมูลฝอยของจังหวัดภูเก็ต โดยภาพรวมการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันของจังหวัดภูเก็ตดำเนินการโดยศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมเทศบาลนครภูเก็ตและบริหารจัดการโดยเทศบาลนครภูเก็ต มีพื้นที่ครอบคลุมเทศบาล จำนวน 9 แห่งองค์การบริหารส่วนจังหวัด จำนวน 1 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 9 แห่งรวมเนื้อที่ทั้งจังหวัด 570 ตารางกิโลเมตร และระบบกำจัดขยะที่มีอยู่ปัจจุบัน คือ เตาเผาขยะ และหลุมฝังกลบ ซึ่งสามารถรองรับขยะได้เพียง 500 ตันต่อวัน ซึ่งสภาพของระบบจัดการขยะมูลฝอยที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก็กำลังประสบปัญหา คือ มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอย เนื่องจากมีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เศรษฐกิจเติบโตอย่างรวดเร็วและมีการขยายตัวของชุมชนเมืองไปยังเขตปกครองส่วนท้องถิ่นมากขึ้น ทำให้ปริมาณขยะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อีกทั้งสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยสามารถรองรับขยะได้ไม่เกินปี พ.ศ. 2550 นอกจากนี้ ยังเกิดปัญหาน้ำชะขยะไหลลงสู่ลำคลองสาธารณะในพื้นที่ใกล้เคียง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และการทำประมงของชุมชน ปัญหาสำคัญที่สุด ขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบไม่ได้รับการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด เนื่องจากปัจจุบันปริมาณขยะที่เข้าสู่ศูนย์กำจัดมีปริมาณมากขึ้นและไม่มีการคัดแยกตลอดจนมีขยะสูงถึงร้อยละ 60

ทำให้ค่าความชื้นในห้องเผาไหม้สูง และค่าความร้อนในการเผาไหม้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าหากมีกระบวนการคัดแยกตั้งแต่แหล่งกำเนิดเพื่อลดปริมาณขยะที่จะเข้าสู่ระบบเตาเผา และลดการสูญเสียพลังงานจากการเผาไหม้และประสิทธิภาพของเตาเผาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ไม่สามารถรองรับปริมาณขยะที่มีในปัจจุบันได้ ประกอบกับสัดส่วนของขยะอินทรีย์ที่สูง เมื่อถูกส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ จะทำให้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ลดลงและระบบควบคุมมลพิษทางอากาศที่มีอยู่ไม่สามารถควบคุมสารไดออกซินที่เกิดจากการเผาไหม้ได้ ทำให้มีปริมาณเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เหล่านี้เป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบการจัดการขยะของจังหวัดภูเก็ตซึ่งส่งผลกระทบต่อในด้านต่าง ๆ ทั้งในแง่ของคุณภาพชีวิต สุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม

ระบบเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของเทศบาลเมืองภูเก็ตมีขนาด 400 ตันต่อวัน โดยตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต และเริ่มดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2541 เพื่อใช้เป็นศูนย์กำจัดมูลฝอยติดเชื้อรวมของจังหวัดภูเก็ต ปัจจุบันสามารถเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อได้ประมาณวันละ 400 กิโลกรัมและดำเนินการเผาทุกวัน โดยกำหนดอัตราค่าบริการเก็บขนและกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไว้ในอัตรากิโลกรัมละ 12 บาท ในปี พ.ศ. 2556 (จิตติพงษ์ สังข์ทอง, 2553)

2.5 เทคโนโลยีสะอาด

การใช้เทคโนโลยีบำบัดของเสียเพียงอย่างเดียวทำให้เกิดความสูญเสียทั้งค่าใช้จ่ายมหาศาลและทรัพยากรดังนั้นเพื่อให้การแก้ไขปัญหาเชิงรุก จึงควรมีมาตรการหรือกลยุทธ์ในการลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด (Waste Minimization) แนวคิดดังกล่าวจึงได้พัฒนามาสู่หลักการป้องกันการเกิดมลพิษตั้งแต่ต้นทางของการผลิตซึ่งมีประโยชน์มากกว่าในขณะที่สิ้นเปลืองทรัพยากรน้อยกว่าแนวคิดนี้ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลกและได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นทางการเมื่อ พ.ศ. 2532 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553)

เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) คือ กลยุทธ์ วิธีการหรือการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งที่กระทำอย่างต่อเนื่อง ในการช่วยลดผลกระทบหรือความเสี่ยงทางด้านมลพิษที่เกิดขึ้นมาจากผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตหรือการบริการให้เหลือน้อยที่สุดเพื่อสร้างความปลอดภัยและสุขภาพให้แก่มวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีสะอาดมุ่งให้ความสำคัญกับการป้องกันมลพิษตั้งแต่ต้นทางโดยนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมและการจัดการที่ดีมาใช้ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือการบริการดูแลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อช่วยลดมลพิษที่มาจากแหล่งกำเนิดให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และหากมีของเสียต้องมีวิธีการนำ

ของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ โดยทั้งหมดนี้ต้องคุ้มค่าการลงทุนและทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการใช้เทคโนโลยีบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ด้วยเหตุนี้เอง หลักการดังกล่าวจึงนำมาสู่วิถีปฏิบัติที่เป็นหัวใจสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเป็นการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เช่น พัฒนาการใช้งานของผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้นานขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเมื่อผู้บริโภคนำไปใช้งาน ยกเลิกส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หลีกเลี่ยงการใช้ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่เป็นสารพิษ เป็นต้น (พจนานุกรมศัพท์สิ่งแวดล้อม, 2547)

การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและขั้นตอนการทำงาน แบ่งเป็น 3 วิธี ได้แก่ การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ คือ การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ ลดหรือยกเลิกการใช้วัตถุดิบอันตราย ควบคุมสิ่งปนเปื้อนโดยกำจัดออกก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนหมึกพิมพ์จากประเภทที่ใช้ตัวทำละลายเคมีมาเป็นการใช้น้ำ การเลือกใช้วัสดุที่พัฒนาจากวัตถุดิบธรรมชาติทดแทนวัสดุสังเคราะห์ในการผลิตชิ้นส่วนของรถยนต์ หรือการเปลี่ยนมาใช้สีย้อมผ้าที่สังเคราะห์จากสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ จากเดิมที่เคยใช้สีย้อมเคมีที่มีโลหะหนักผสมอยู่ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต โดยนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้เกิดของเสีย น้อยที่สุด เช่น การเปลี่ยนผังการเดินท่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของวัตถุดิบ การเปลี่ยนมาใช้ภาชนะที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้น้ำยาทำความสะอาด การคัดแยกประเภทพลาสติกของโรงงานผลิตเกล็ดพลาสติกกรีซเคิล ซึ่งส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดของเสียและเพิ่มรายได้จากการขายต่อพลาสติกที่คัดแยกไว้ หรือการหาสารอื่นที่เป็นพิษน้อยกว่ามาใช้แทนสาร CFCs ในการผลิตสารทำความเย็นในตู้เย็น เป็นต้น การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน โดยวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมถึงการปรับเปลี่ยนและบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การเปลี่ยนมาพ่นสีใน ห้องพ่นสีที่ปิดมิดชิดและใช้เครื่องจักรกลแทนแรงงานคน ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสิ้นเปลืองสีและตัวทำละลาย มีการนำกลับมาใช้ซ้ำแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน โดยหาทางนำวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพหรือปนอยู่ในของเสียมาใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตสินค้าใหม่ๆ จากวัตถุดิบเหลือทิ้งการใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน เป็นการนำของเสียไปผ่านกระบวนการต่างๆ ให้กลับมาใช้อีก หรือทำให้กลายเป็นผลพลอยได้ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ของเสีย เช่น การนำน้ำหรือพลังความร้อนส่วนเกินกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งการนำกลับมาใช้ใหม่นี้ควรทำ ณ จุดกำเนิด แทนการขนย้ายไปจัดการที่อื่น เพื่อลดอันตรายจากการปนเปื้อนเป็นการประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน เป็นการใช้ทรัพยากรตลอดจนพลังงานในกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น การควบคุมการใช้น้ำ ไม่ปล่อยให้เกิดการ

รื้อใหม่โดยเปล่าประโยชน์ หรือการปรับเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงสะอาดที่สามารถผลิตได้ในประเทศ เช่น เอทานอล แก๊สโซฮอล์ เป็นต้น ในการเริ่มต้นนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้นั้น ต้องมีการประเมินอย่างละเอียดถึงสาเหตุและแหล่งกำเนิดของเสีย เพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญในการช่วยปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เมื่อการทำงานดำเนินไประยะเวลาหนึ่งควรมีการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง องค์กรธุรกิจหลายแห่งไม่เพียงแต่ในภาคอุตสาหกรรมแต่ในสถานประกอบการอื่นๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ศูนย์ออกกำลังกาย เป็นต้น สามารถใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตและการให้บริการได้ทั้งสิ้น ช่วยลดต้นทุนและลดค่าใช้จ่ายในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม แนวคิดเทคโนโลยีสะอาดยึดหลักสำคัญสามประการ คือ หลักการป้องกันปัญหา (prevention) หลักแห่งบูรณาการ (integration) และหลักของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (continual improvement) ดังนั้น จึงมีผู้นิยมนำแนวคิดเทคโนโลยีสะอาดมาใช้เป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการจัดการมูลฝอย เนื่องจากให้ความสำคัญกับการลดของเสียที่แหล่งกำเนิดและส่งเสริมการใช้ซ้ำ (reuse) และการแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียลดลงตามไปด้วย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) เทคโนโลยีสะอาดจึงเป็นแนวทางที่ดีที่ควรจะนำมาใช้ในการจัดการมูลฝอยทางการแพทย์ของโรงพยาบาล

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

3.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.1.1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.1.1.2 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

3.1.1.3 ตารางบันทึกการศึกษาสำรวจข้อมูลมูลฝอยในโรงพยาบาลประจำวัน

3.1.1.4 สมุดบันทึก

3.1.1.5 ถังรองรับภาชนะขยะมูลฝอยแบบแยกประเภท

3.1.1.6 ซามรูปไต้

3.1.1.7 ถุงดำและถุงแดงสำหรับบรรจุขยะทั่วไปและขยะติดเชื้อ

3.1.2 เครื่องมือด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

3.1.2.1 แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างซึ่งรวบรวมมาจากแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาอาชีพ อายุการทำงานตั้งแต่จบการศึกษา อายุการทำงานเฉพาะในโรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร การได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list จำนวน 8 ข้อ)

แบบสอบถามทดสอบความรู้เรื่องประเภทขยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาดข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 25 ข้อเป็นคำถามแบบเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนคือตอบถูกได้ 1 คะแนนตอบผิดได้ 0 คะแนนเป็นคำถามแบบเลือกตอบถูกผิดจำนวน 5 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

แบบทดสอบวัดทัศนคติของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการลดขยะมูลฝอยทางการแพทย์ เป็นแบบสอบถามลักษณะเลือกตอบแสดงความคิดเห็น จำนวน 10 ข้อ มี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งไม่มีคำตอบใดที่แสดงว่าผิดหรือถูก โดยเป็นคำถามเชิงบวกจำนวน 9 ข้อ คำถามเชิงลบจำนวน 1 ข้อ ในการศึกษาทัศนคติของกลุ่มตัวอย่าง โดยรวมคะแนนทัศนคติทั้งหมด 10 ข้อนั้น ถ้าข้อความนั้นเป็นทัศนคติเชิงบวก (Positive) การให้คะแนนจะเป็นดังนี้ เห็นด้วยมากที่สุด ให้ 5 คะแนน มากให้ 4 คะแนน ปานกลางให้ 3 คะแนน น้อยให้ 2 คะแนน น้อยที่สุดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าข้อความนั้นเป็นทัศนคติเชิงลบ (Negative) การให้คะแนนจะเป็นดังนี้ คือ เห็นด้วยมากที่สุด ให้ 1 คะแนน มากให้ 2 คะแนน ปานกลางให้ 3 คะแนน น้อยให้ 4 คะแนน น้อยที่สุดให้ 5 คะแนน

แบบทดสอบพฤติกรรมการคัดแยกขยะ มี 1 คำถาม ให้เลือกพฤติกรรมการคัดแยกขยะถูกต้อง มี 4 ตัวเลือก ได้แก่ ทุกครั้งเกือบทุกครั้งน้อยครั้งไม่เคยเลย คำนวณค่าคะแนนร้อยละ แบบสอบถามมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิรวมทั้งสิ้น 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เพื่อคำนวณค่าความเชื่อมั่น

3.1.2.2 แบบทดสอบวัดความพึงพอใจก่อนและหลังการทำวิจัย การลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาดของเจ้าหน้าที่

เป็นแบบสอบถามประเมินรายหัวข้อ การให้คะแนนจะเป็นดังนี้ พึงพอใจมากที่สุดให้ 5 คะแนน พึงพอใจมากให้ 4 คะแนน พึงพอใจปานกลางให้ 3 คะแนน พึงพอใจน้อยให้ 2 คะแนน ไม่พึงพอใจให้ 1 คะแนน คำนวณโดยเฉลี่ยร้อยละของคะแนน 4 และ 5 รวมกัน

3.1.2.3 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure Interview)

สอบถามข้อมูลทั่วไป การจำแนกประเภทขยะ ปริมาณขยะ อัตราการเกิดขยะต่อจำนวนผู้ป่วย แนวทางปฏิบัติในการจัดการขยะในโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ

สอบถามปัญหา สาเหตุ ความคิดเห็น ทางเลือกแนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติเชิงพรรณนา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ การวิเคราะห์โดยการหาค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) ค่าสถิติฟิชเชอร์ (Fisher' s Exact Test) ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Window เวอร์ชัน 14 ในการประมวลผลข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

Sig. แทน ค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้จากตัวสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

P แทน ค่าความน่าจะเป็นสำหรับบอกนัยสำคัญทางสถิติ

* แทน ค่าความแตกต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

χ^2 แทน สถิติที่ใช้ทดสอบนัยสำคัญเพื่อเปรียบเทียบความแปรปรวนระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม (Chi-square test)

3.3 วิธีและแบบแผนการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาถึงแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดขยะขยะทางการแพทย์ที่แหล่งกำเนิดในโรงพยาบาล โดยใช้แนวทางของเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งมีกระบวนการในการดำเนินการ 5 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การวางแผนและการจัดตั้งทีมงาน (CT Planning & Organization)

การวางแผนและการจัดตั้งทีมมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงความร่วมมือในการกำหนดเป้าหมายในการทำเทคโนโลยีสะอาด เริ่มด้วยการประกาศเจตจำนงและนโยบายจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล โดยจะมีการสรุปค่านิยมของขยะทางการแพทย์ให้ชัดเจนและมีการประชาสัมพันธ์ให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ ตลอดจนมีการแต่งตั้งทีมคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแทนฝ่ายบริหาร ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย ฝ่ายควบคุมการติดเชื้อ ทีมแพทย์ พยาบาลและสหสาขาวิชาชีพ ฝ่ายแม่บ้าน ฝ่ายควบคุมคุณภาพของโรงพยาบาล

3.3.2 การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre assessment)

ทีมคณะกรรมการสำรวจสภาพปัจจุบัน เก็บข้อมูลและสรุปขนาดของปัญหา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ แพทย์และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต โดยมีวิธีการเลือกตัวอย่างแบบโควต้า (Quota Sampling) ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นแพทย์ เภสัชกร นักรังสีเทคนิค นักเทคนิคการแพทย์พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล จำนวนรวม 120 คน จากพนักงาน 170 คน โดยบุคลากรเป็นผู้ปฏิบัติงานใน 8 แผนก ได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน ศัลยกรรม แผนกผู้ป่วยหนัก ห้องผ่าตัด แผนกเภสัชกรรม แผนกรังสีแผนกทันตกรรม แผนกห้องปฏิบัติการ โดยใช้ตารางสำเร็จที่คำนวณได้จากสูตรตารางของเครซีและมอร์แกน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 5% ใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive หรือ Judgmental Sampling) โดยสำรวจจากแหล่งรวบรวมขยะทางการแพทย์ที่ครอบคลุมขั้นตอนการรักษาพยาบาลสำคัญ 8 ขั้นตอนการเจาะเลือด การวัดอุณหภูมิ การให้สารน้ำ การทำแผล การผ่าตัดใหญ่ การจัดยา การเอกซเรย์ การทำฟัน

3.3.3 การประเมินละเอียด (Detail assessment)

ทีมคณะกรรมการร่วมประเมินปัญหา สรุปสาเหตุ กำหนดทางเลือกการจัดการปัญหา ด้วยการใช้เครื่องมือคุณภาพแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และแผนภาพเมทริกซ์ (Matrix Diagram)

3.3.4 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study)

ทีมคณะกรรมการและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ เพื่อทดลองปฏิบัติโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเมทริกซ์ (Matrix Data Analysis)

3.3.5 ลงมือปฏิบัติและติดตามผล (Implementation & evaluation)

ทีมคณะกรรมการพัฒนารูปแบบการจัดการ ประเมิน วิเคราะห์และสรุปผลปรับปรุงรูปแบบการจัดการให้เหมาะสม กำหนดรูปแบบการลดขยะทางการแพทย์รูปแบบใหม่ให้ร่างเป็นแนวทางปฏิบัติ ประกาศนโยบายใหม่ ดำเนินการต่อยอดและขยายผลทั่วทั้งองค์กรภายในและภายนอก

3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.4.1 ตัวแปรต้น

- 3.4.1.1 ระดับความรู้ของพนักงานเรื่องประเภทขยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาด
- 3.4.1.2 ระดับทัศนคติเกี่ยวกับการลดขยะมูลฝอยทางการแพทย์
- 3.4.1.3 กระบวนการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์เข้ามาใช้ในโรงพยาบาล
- 3.4.1.4 กระบวนการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง
- 3.4.1.5 กระบวนการหลักในการดูแลรักษาพยาบาล
- 3.4.1.6 ความเพียงพอ ความพร้อมใช้ของภาชนะที่ใช้ในการรองรับสำหรับการคัดแยกขยะ
- 3.4.1.7 นโยบายของผู้บริหารต่อการจัดการขยะทางการแพทย์

3.4.2 ตัวแปรตาม

- 3.4.2.1 อัตราการเกิดขยะทางการแพทย์

3.5 รูปแบบการศึกษา (Study design)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีรูปแบบการศึกษาวิจัยเป็นการออกแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) ใช้การทดสอบหลังอย่างเดียวกและมีกลุ่มควบคุม (Posttest-only control group design)

ในการศึกษานี้ วางแผนวิจัยโดยดำเนินการตามขั้นตอนของเทคโนโลยีสะอาดตามกรอบแนวคิดวิจัย ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กรอบและแนวคิดในการวิจัย

ปัจจัย/สาเหตุหลัก	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
1.คน (People)	- ระดับความรู้ของพนักงานเรื่องประเภทยยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาด - ระดับทัศนคติเกี่ยวกับการลดขยะมูลฝอยทางการแพทย์	
2.กระบวนการ (Process)	- กระบวนการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์เข้ามาใช้ใน โรงพยาบาล - กระบวนการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง - กระบวนการหลักในการดูแลรักษาพยาบาล	อัตราการ เกิดขยะ ทาง
3. สิ่งแวดล้อม/ อุปกรณ์ (Physical)	- ความเพียงพอ - ความพร้อมใช้ของภาชนะที่ใช้ในการรองรับสำหรับการ คัดแยกขยะ	การแพทย์
4. นโยบาย (Policy)	- นโยบายของผู้บริหารต่อการจัดการขยะทางการแพทย์	

บทที่ 4

ผลและบทวิจารณ์ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดขยะทางการแพทย์ที่แหล่งกำเนิดในโรงพยาบาล โดยใช้แนวทางของเทคโนโลยีสะอาด

4.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ตเป็นโรงพยาบาลเอกชนระดับตติยภูมิขนาดใหญ่ในจังหวัดภูเก็ต เปิดดำเนินการมาเป็นเวลา 19 ปี รองรับผู้ป่วยได้ 200 เตียง มีคลินิกเฉพาะทาง จำนวนรวม 33 หน่วยงาน ประกอบด้วย ฝ่ายฉุกเฉินและคลินิกผู้ป่วยนอก จำนวน 12 หน่วยงาน ฝ่ายผู้ป่วยวิกฤต จำนวน 10 หน่วยงาน ฝ่ายผู้ป่วยใน จำนวน 11 หน่วยงาน มีจำนวนผู้ป่วยนอกเฉลี่ยวันละ 798 คน มีจำนวนผู้ป่วยในเฉลี่ยวันละ 172 คน มีโรงพยาบาลเครือข่ายทั่วประเทศ 31 แห่ง

4.2 ผลการศึกษาการแบ่งประเภทขยะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต

โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ตมีระบบการคัดแยกขยะและใช้สีบ่งชี้ประเภทขยะ (colour coding system) แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป (General waste) ขยะติดเชื้อ (Infectious waste) ขยะอันตราย (Hazardous waste) และขยะรีไซเคิล (Recycle waste) ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระบบสีบ่งชี้และประเภทการคัดแยกขยะของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต

สีแสดงบนถังขยะ	ประเภทขยะ
สีเขียว	ขยะทั่วไป (General waste)
สีแดง	ขยะติดเชื้อ (Infected waste)
สีเทา	ขยะอันตราย (Hazardous waste)
สีเหลือง	ขยะรีไซเคิล (Recycle waste)

ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร มีระบบการจัดการขยะในแต่ละประเภท ประกอบด้วยขั้นตอนการจำแนกประเภทขยะ (Classification of medical waste) การคัดแยกขยะ (Segregation of medical waste) การจัดเก็บและการพักแยก (Storage and handling of medical waste) การเคลื่อนย้าย (Transportation of medical waste) การบำบัดและกำจัดทิ้ง (Treatment and disposal of medical waste) ดังนี้

ขยะมูลฝอยทั่วไป (ชนิดไม่มีคม) จะมีภาชนะรองรับมีฝาปิด ใช้ขาเหยียบปิดและเปิด โดยทุกภาชนะที่รองรับขยะมูลฝอยทั่วไปจะมีถุงพลาสติกสีขาวบรรจุรองรับอีกชั้นหนึ่ง โดยที่ขยะมูลฝอยติดเชื้อรองรับด้วยถุงพลาสติกสีแดง ขยะอันตรายรองรับด้วยถุงพลาสติกสีเทา (รูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 ภาชนะรองรับการคัดแยกขยะในแต่ละคลินิก (รูปแบบถังสำหรับขยะชนิดไม่มีคม)

ขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะมูลฝอยอันตราย (ชนิดมีคม) จะมีภาชนะเป็นแกลลอนสีขาว มีป้ายสำหรับบ่งชี้ชัดเจน ขยะติดเชื้อมีคม ใช้กล่องทิ้งเข็มติดเชื้อ (waste safety box) โดยกำหนดให้ทิ้งไม่เกิน 3/4 ของถัง เพื่อป้องกันขยะมีคมหกหรือลื่นออกจากภาชนะเก็บ (รูปที่ 4.2)



รูปที่ 4.2 ภาชนะรองรับการคัดแยกขยะในแต่ละคลินิก (รูปแบบถังสำหรับขยะชนิดมีคม)

ในแต่ละชั้นของตึก มีการกำหนดจุดพักขยะไว้ โดยมีภาชนะสำหรับเก็บพักขยะ (รูปที่ 4.3) ให้เพียงพอต่อการจัดเก็บขยะในแต่ละประเภทชั่วคราว ก่อนจะทำการเคลื่อนย้ายไปยังที่พักขยะมูลฝอยรวม



รูปที่ 4.3 ภาชนะสำหรับเก็บพักขยะมูลฝอยชั่วคราว

เจ้าหน้าที่แม่บ้านรวบรวมขยะจากจุดพักขยะในแต่ละจุด แล้วเคลื่อนย้ายไปที่พักขยะมูลฝอยรวมวันละ 2 รอบ ได้แก่ รอบเช้าเวลา 10 นาฬิกา และรอบบ่ายเวลา 14 นาฬิกา โดยใช้รถที่มีสภาพทนต่อการกระแทกและปิดมิดชิด (รูปที่ 4.4)



รูปที่ 4.4 ภาชนะสำหรับเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยจากจุดพักขยะชั่วคราวไปที่พักขยะมูลฝอยรวม

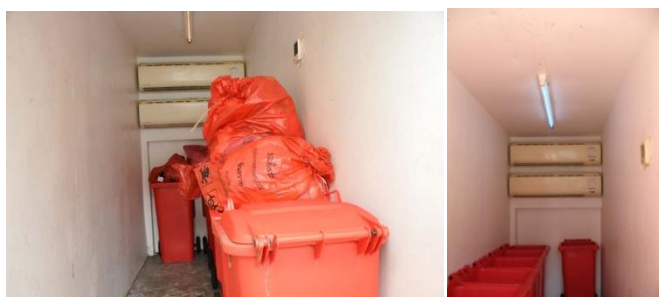
ที่พักขยะมูลฝอยรวม เป็นอาคารคอนกรีต หลังคาโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ อยู่แยกเป็นสัดส่วนด้านหลัง มีขนาดเพียงพอ รองรับปริมาณขยะในแต่ละวันเพื่อรอทางเทศบาลนครภูเก็ตมารับไปทำลาย แยกเป็น 3 ส่วน คือ ห้องขยะทั่วไป ห้องขยะติดเชื้อ ห้องขยะรีไซเคิล (รูปที่ 4.5-4.9) ทั้งนี้การจัดเก็บขยะพิษ อยู่แยกไปอาคารใกล้แผนกซ่อมบำรุง



รูปที่ 4.5 ที่พักขยะมูลฝอยรวม



รูปที่ 4.6 ห้องเก็บขยะทั่วไป



รูปที่ 4.7 ห้องเก็บขยะติดเชื้อ



รูปที่ 4.8 ห้องเก็บขยะรีไซเคิล

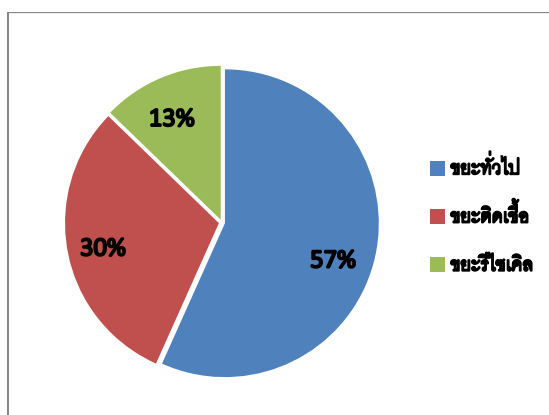


รูปที่ 4.9 เทศบาลนครภูเก็ตมารับขยะไปกำจัดที่เตาเผาขยะจังหวัดภูเก็ต

จากการศึกษาพบว่าแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยเป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ 2556

4.3 ผลการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต

การศึกษ ปริมาณและองค์ประกอบของขยะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ตในระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ.2556 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2556 พบว่าในแต่ละวันมีปริมาณขยะมูลฝอยทุกประเภทเฉลี่ยต่อวัน 1,010 กิโลกรัม ขยะทั่วไป 572 กิโลกรัม ขยะติดเชื้อ 308 กิโลกรัม ขยะรีไซเคิล 129 กิโลกรัม ขยะอันตราย 1 กิโลกรัม มีอัตราการเกิดขยะ 4.3 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน ประกอบด้วยขยะทั่วไป 2.6 กิโลกรัม ขยะติดเชื้อ 1.2 กิโลกรัม ขยะรีไซเคิล 0.5 กิโลกรัม อัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทพบว่าขยะทั่วไปมีปริมาณสูงสุด คิดเป็น 57% รองลงมาคือขยะติดเชื้อ 30% ขยะรีไซเคิล 12.9% ขยะอันตราย 0.1 % ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 อัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต (ข้อมูล ณ วันที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2556)

ผลการศึกษาอัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาของสวาสดี แสงบำรุง (2552) ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา พบว่ามีอัตราการเกิดขยะ 3.1 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน ขยะทั่วไป 46% ขยะติดเชื้อ 40% ขยะรีไซเคิล 14% ซึ่งพบว่ามีส่วนที่ใกล้เคียงกัน คือ ปริมาณขยะทั่วไปมีปริมาณสูงสุด รองลงมา คือ ขยะติดเชื้อ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ตามลำดับ แต่เมื่อเทียบกับข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2556) พบว่าโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล จะพบ

ปริมาณขยะติดเชื้ออยู่ที่สัดส่วน 25% ดังนั้นจำนวนขยะติดเชื้อในโรงพยาบาลกรุงเทพมหานครภูเก็ตยังมีแนวโน้มที่จะลดปริมาณลงได้อีก

การศึกษานิคของขยะทางการแพทย์จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 แผนก ได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยในศัลยกรรม แผนกผู้ป่วยหนัก ห้องผ่าตัด แผนกเภสัชกรรม แผนกรังสี แผนกทันตกรรม แผนกห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมขั้นตอนการรักษาพยาบาลสำคัญ 8 ขั้นตอน ได้แก่ การเจาะเลือด การวัดไข้ การบริหารยา การให้สารน้ำ การทำแผล การทำฟัน การเอกซเรย์ การผ่าตัดใหญ่ พบว่าบุคลากรมีการใช้อุปกรณ์ เวชภัณฑ์และวัสดุ 3 ประเภท ได้แก่ วัสดุหรือเวชภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable products) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ใหม่ (Reposable products) วัสดุหรือเวชภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Disposable products) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ เวชภัณฑ์และวัสดุ ที่นำมาใช้ในขั้นตอนการรักษาพยาบาล

ขั้นตอน การรักษาพยาบาล	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable products)	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Disposable products)	เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่นำมาใช้ใหม่หลังผ่าน การทำลายเชื้อหรือ ทำให้ปราศจากเชื้อ (Reposable products)
การเจาะเลือด	- ถาดสแตนเลส - สายรัดแขน - ฐานรองหลอด เลือด - อับสำลี	สำลีแอลกอฮอล์ สำลีแห้ง พลาสติกเอร์ยา กระจบอก เจาะเลือด เข็มเจาะเลือด หลอดใส่เลือด ขวดเพาะ เชื้อ	ไม่มี
การวัดไข้	- พรอท - อับใส่พรอท	แผ่นโพลีเมอร์สวมพรอท วัดไข้	ไม่มี
การบริหารยา ชนิดเม็ด ชนิดน้ำ	- ยารับประทาน - แก้วใส่ยา - ยารับประทาน - ช้อนยา	} ของยา	ไม่มี
- ยาทา	- ถาดสแตนเลส - กระจบอกชนิดยา เข็มชนิดยา		

ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ เวชภัณฑ์และวัสดุ ที่นำมาใช้ในขั้นตอนการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ขั้นตอน การรักษาพยาบาล	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable products)	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Disposable products)	เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่นำมาใช้ใหม่หลังผ่าน การทำลายเชื้อหรือ ทำให้ปราศจากเชื้อ (Reusable products)
- ยาสอดหรือยา เหน็บ - ยานีด	- ถาดสแตนเลส - ถาดสแตนเลส		
การให้สารน้ำ	- ถาดสแตนเลส - สายรัดแขน - อับสำลี - เสาวขนวนสารน้ำ	- ถุงสารน้ำ - เข็มสำหรับให้สารน้ำ - ชุดให้สารน้ำ - ป้ายปิดขวดสารน้ำ - ถุงมือสะอาด	ไม่มี
การทำแผล	- ถาดสแตนเลส	- สำลี ผ้าก๊อซ - กระดาษลูกฟูกทาง การแพทย์	คีมคีบ
การทำฟัน		- กระดาษของบรรจุสำเร็จ	- คีมถอนฟัน - หัวกรอฟัน - ชุดตรวจฟัน - เครื่องมืออุด - เครื่องฉายแสงฟัน
การเอกซเรย์			
- เอกซเรย์ธรรมดา		- น้ำยาล้างฟิล์ม - ฟิล์มเอกซเรย์	
- เอกซเรย์ คอมพิวเตอร์	- ถาดสแตนเลส - สายรัดแขน - อับสำลี	- ถุงสารน้ำ - เข็มสำหรับให้สารน้ำ - ชุดให้สารน้ำ กระบอก ฉีดยา	

ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ เวชภัณฑ์และวัสดุ ที่นำมาใช้ในขั้นตอนการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ขั้นตอน การรักษาพยาบาล	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable products)	วัสดุหรือเวชภัณฑ์ ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Disposable products)	เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่นำมาใช้ใหม่หลังผ่าน การทำลายเชื้อหรือ ทำให้ปราศจากเชื้อ (Reposable products)
		<ul style="list-style-type: none"> - ป้ายปิดขวดสารน้ำ - ถุงมือสะอาด - อุปกรณ์ ต่อ พ่วง กับ เครื่องฉีดสารที่รังสีแบบ อัตโนมัติ 	
การผ่าตัดใหญ่		<ul style="list-style-type: none"> - หมวก ผ้าคลุม เสื้อกาวน์ กระดาษ - ชามรูปไตพลาสติก ถุง มือยางธรรมดา - ถุงมือยางปลอดเชื้อ ฟองน้ำซับเลือด - ขวดดูดเลือด ท่อยาง - กระดาษลูกฟูกทาง การแพทย์ รองปูพื้นผิว และห่ออุปกรณ์ 	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์ผ่าตัด - เครื่องจี้ - คีมต่างๆ

จากการศึกษาพบว่าชนิดของขยะติดเชื้อที่พบมาก 10 ลำดับแรก ได้แก่ น้ำเลือด ฟองน้ำซับเลือด หลอดใส่เลือด สำลี ผ้าก๊อช ถุงมือยาง กระบอกฉีดยา เข็มฉีดยา ผ้าคลุม เสื้อกาวน์ โดยปริมาณ 60% เป็นขยะติดเชื้อที่มาจากห้องผ่าตัด โดยมีอัตราการเกิดขยะติดเชื้อ 0.5 ถึง 3 กิโลกรัมต่อการผ่าตัด 1 ราย ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Julie, et al (2553) ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่องการลดขยะทางการแพทย์ในศูนย์การแพทย์เมรี่แลนด์และวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา พบว่ามีปริมาณขยะติดเชื้อจากห้องผ่าตัดคิดเป็น 65% เนื่องมาจากผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผ่าตัดใหญ่ (Major Operation) มีโอกาสเสียเลือดประมาณครั้งละ

200-500 ซีซี ผ่าตัดเล็ก (Minor Operation) มีโอกาสเสียชีวิตครั้งละ 5-100 ซีซี (ศิวพล ศรีแก้ว, 2555) ซึ่งทำให้เลือดดังกล่าวถูกทิ้งปะปนไปกับผ้าก๊อซ ฟองน้ำซับเลือด ขวดดูดเลือด

ทั้งนี้จากการศึกษาได้จำแนกองค์ประกอบของขยะติดเชื้อ พบว่าเป็นกลุ่มพลาสติก 30% กระดาษลูกฟูกทางการแพทย์ 30 % ของเหลวและเนื้อเยื่อ 25% กระดาษ 10% เข็ม 3 % แก้ว และโลหะ 2% ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ B.-K Lee, *et al* (2545) ซึ่งศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ศักยภาพในการรีไซเคิลขยะทางการแพทย์ที่เป็นกลุ่มพลาสติก พบว่าขยะทางการแพทย์ที่เป็นพลาสติก คิดเป็น 20-25%

การศึกษาพบว่างบประมาณในการกำจัดขยะมูลฝอยซึ่งทางโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ตส่งกำจัดที่เทศบาลนครภูเก็ตนั้น มีอัตราค่าใช้จ่ายดังนี้ ขยะทั่วไป คิดราคาแบบเหมาจ่ายเดือนละ 4,500 บาท ขยะติดเชื้อ คิดราคาเป็นกิโลกรัม ๆ ละ 12 บาท เฉลี่ยเดือนละ 110,880 บาท ดังนั้นโรงพยาบาลมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยรวมเดือนละประมาณ 115,380 บาท

ส่วนขยะรีไซเคิล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มขวดน้ำ ลังกระดาษ กระดาษ พลาสติก มีปริมาณเฉลี่ย 129 กิโลกรัมต่อเดือน โดยทางโรงพยาบาลส่งขายให้กับบริษัททวงศัพานิชย์จำกัด ทำให้มีรายได้จากการขายขยะรีไซเคิลเฉลี่ยเดือนละ 18,000 บาท

4.4 การศึกษาระดับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมของพนักงานเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์

โดยผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอข้อมูล 4 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน
2. ระดับความรู้ทัศนคติของบุคลากรเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์
3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับระดับความรู้เรื่องการคัดแยกขยะ
4. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับทัศนคติเกี่ยวกับการลดขยะมูลฝอยทางการแพทย์

การแพทย์

4.4.1 ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งรวบรวมมาจากแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาอาชีพ อายุการทำงานตั้งแต่จบการศึกษา อายุการทำงานเฉพาะในโรงพยาบาลภูเก็ต การได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะระบบการจัดการขยะ โดยมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

คุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน (120 คน)	ร้อยละ	
1. เพศ	ชาย	14	11.7
	หญิง	106	88.3
2. อายุ	21-30 ปี	64	53.3
	31-40 ปี	37	30.8
	41-50 ปี	16	13.3
	51-60 ปี	2	1.7
	มากกว่า 60 ปี	1	0.8
3. ระดับการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	1	0.8
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	13	10.8
	ปวส.	2	1.7
	อนุปริญญา	9	7.5
	ปริญญาตรี	93	77.5
	ปริญญาโท	2	1.7
4. สาขาอาชีพ	แพทย์	8	6.7
	เภสัชกร	13	10.8
	ผู้ช่วยเภสัชกร	14	11.7
	นักรังสีเทคนิค	1	0.8
	นักเทคนิคการแพทย์	3	2.5
	พยาบาล	48	40.0
	ผู้ช่วยพยาบาล	33	27.5
5. อายุงาน (นับจากจบการศึกษา)	น้อยกว่า 3 เดือน	1	0.8
	3-6 เดือน	1	0.8
	6-9 เดือน	4	3.3
	9-12 เดือน	3	2.5
	1-3 ปี	32	26.7
	3-5 ปี	21	17.5
	5-10 ปี	22	18.3
	มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	36	30.0

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

คุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล	จำนวน (120 คน)	ร้อยละ
6. อายุงาน (นับเฉพาะในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต)		
น้อยกว่า 3 เดือน	2	1.7
3-6 เดือน	4	3.3
6-9 เดือน	8	6.7
9-12 เดือน	4	3.3
1-3 ปี	41	34.2
3-5 ปี	18	15.0
5-10 ปี	20	16.7
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	23	19.2
7. การได้รับความรู้ระบบการจัดการขยะ		
เคย	109	90.8
ไม่เคย	11	9.2

4.4.1.1 เพศ

ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 88.3 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 11.7

4.4.1.2 อายุ

ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.3 รองลงมาคืออายุระหว่าง 31-40 ปี 41-50 ปี 51-60 ปี และมากกว่า 61 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.8 , 13.3, 1.7 และ 0.8 ตามลำดับ

4.4.1.3 ระดับการศึกษา

ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 77.5 รองลงมาคือมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ระดับอนุปริญญา ปวส. ปริญญาโท และมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 10.8, 7.5, 1.7, 1.7 และ 0.8 ตามลำดับ

4.4.1.4 สาขาอาชีพ

ส่วนใหญ่เป็นพยาบาล คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมาคือ ผู้ช่วยพยาบาล ผู้ช่วยเภสัชกร เภสัชกร แพทย์นักเทคนิคการแพทย์ และนักรังสีเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 27.5, 11.7, 10.8, 6.7, 2.5 และ 0.8 ตามลำดับ

4.4.1.5 อายุการทำงาน (นับตั้งแต่จบการศึกษา)

ส่วนใหญ่ทำงานมานานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 30.0 รองลงมาคือทำงานมานาน 1-3 ปี 5-10 ปี 3-5 ปี 6-9 เดือน 9-12 เดือน 3-6 เดือน และน้อยกว่า 3 เดือน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 26.7, 18.3, 17.5, 3.3, 2.5, 0.8 และ 0.8 ตามลำดับ

4.4.1.6 อายุการทำงาน (นับเฉพาะทำงานในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต)

ส่วนใหญ่ทำงานมานาน 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.2 รองลงมาคือทำงานมานานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป 5-10 ปี 3-5 ปี 6-9 เดือน 9-12 เดือน 3-6 เดือน และน้อยกว่า 3 เดือน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 19.2, 16.7, 15.0, 6.7, 3.3, 3.3 และ 1.7 ตามลำดับ

4.4.1.7 การได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ

ส่วนใหญ่เคยได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ คิดเป็นร้อยละ 90.8 รองลงมาไม่เคยได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ คิดเป็นร้อยละ 9.2

4.4.2 ระดับความรู้ทัศนคติของบุคลากรเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 63.3 และรองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 36.7 ซึ่งผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของพูนพนิต โอเอี่ยม (2556) ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการจัดการขยะติดเชื้อของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลสมุทรสาครพบว่าบุคลากรมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะติดเชื้อในระดับต่ำ เนื่องจากไม่ได้รับการสอนและข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะ แต่ในกรณีของโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ตมีระบบการปฐมนิเทศพนักงานตั้งแต่เริ่มเข้าทำงาน และอบรมระหว่างทำงาน ในหัวข้อที่เกี่ยวกับความปลอดภัย การจัดการขยะและสารเคมี อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

ตารางที่ 4.4 ระดับความรู้ ทัศนคติ ของพนักงานเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์

ระดับคะแนน	จำนวน (120 คน)	ร้อยละ
ความรู้		
ระดับต่ำ (8 - 14 คะแนน)	0	0.0
ระดับปานกลาง (15 – 20 คะแนน)	44	36.7
ระดับสูง (21 – 25 คะแนน)	76	63.3

ตารางที่ 4.4 ระดับความรู้ ทักษะของพนักงานเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์ (ต่อ)

ระดับคะแนน	จำนวน (120 คน)	ร้อยละ
ทัศนคติ		
ระดับต่ำ (5 - 24 คะแนน)	0	0.0
ระดับปานกลาง (25 –39 คะแนน)	12	10.0
ระดับสูง (40– 50 คะแนน)	108	90.0

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับระดับความรู้เรื่องประเภทขยะ การคัดแยกขยะ แนวทางเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาอาชีพ อายุการทำงาน ตั้งแต่จบการศึกษา อายุการทำงานเฉพาะในโรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร การได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะและระบบการจัดการขยะโดยการหาค่าสถิติฟิชเชอร์ (Fisher's Exact Test) และค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวาริรัตน์ แสนเสนาะ (1998) ที่รายงานว่าความรู้ในด้านการจัดการมูลฝอยของบุคลากรในโรงพยาบาลไม่มีความแตกต่างกันตามเพศ อายุ ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติเกี่ยวกับการประเภทขยะ การคัดแยก แนวทางของเทคโนโลยีสะอาด ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.0 และรองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 10.0 เนื่องจากมีการสนับสนุนให้มีการคัดเลือกและแต่งตั้งทีมพี่เลี้ยงคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยประจำหน่วยงาน เพื่อช่วยกระตุ้นและสร้างทัศนคติก่านิยมที่ถูกต้องในการจัดการขยะ ตลอดจนเป็นต้นแบบในการปฏิบัติที่ถูกต้องเป้าหมายการทำหน้าที่ของพี่เลี้ยงคุณภาพ คือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของทีมและเพิ่มการมีส่วนร่วมของทีม (ดร.รัชพงษ์ วงศาโรจน์, 2553)

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับระดับทัศนคติเกี่ยวกับการแยกประเภทขยะ การคัดแยก พบว่าผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาอาชีพ อายุการทำงาน ตั้งแต่จบการศึกษา อายุการทำงานเฉพาะในโรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร การได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ โดยการหาค่าสถิติฟิชเชอร์ (Fisher's Exact Test) และค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชรี ภาคเจริญ (2540) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องความรู้ เจตคติและพฤติกรรมของพยาบาลต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลสังกัดสาธารณสุข

จังหวัดจันทบุรี พบว่าบุคลากรมีเจตคติในทิศทางที่เห็นด้วยอย่างมากต่อการมีระบบการจัดการขยะ ดิดเชื่อที่ดี

การที่บุคลากรมีความรู้และทัศนคติที่ดีนั้นจะช่วยส่งเสริมให้บุคลากรเกิดความสำนึก แห่งความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติตามขั้นตอน ได้อย่างถูกต้อง (คณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2523)

4.4.3 ผลจากการศึกษาพฤติกรรมการคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่

การศึกษาพฤติกรรมการคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่ แผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 พฤติกรรมการคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร

ระดับคะแนน	จำนวน (120 คน)	ร้อยละ
พฤติกรรมการคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง		
ทุกครั้ง	2	1.7
เกือบทุกครั้ง	100	83.3
น้อยครั้ง	15	12.5
ไม่เคยเลย	3	2.5

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการคัดแยกขยะได้อย่าง ถูกต้องเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 83.3 และรองลงมามีพฤติกรรมในการคัดแยกขยะได้อย่าง ถูกต้องน้อยครั้ง คิดเป็นร้อยละ 12.5 ทั้งนี้พบว่า การคัดแยกขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นเรื่อง ที่ทำได้ง่ายและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง ซึ่งจะช่วยให้การกำจัดขยะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น (พัชรี หอวิจิตร, 2529) สอดคล้องกับการศึกษาของเควิน พอลล์ (2540) ซึ่งได้รายงาน ว่า การจัดการขยะทางการแพทย์ในโรงพยาบาลนอร์ฟอล์กและนอร์วิช สหรัฐอเมริกา พบว่าระดับ ความรู้ ทัศนคติและพฤติกรรมที่ดีในระบบการจัดการขยะทางการแพทย์ ส่งผลให้ปริมาณขยะทาง การแพทย์ลดลง

ทั้งนี้จากการศึกษาโดยการสำรวจพื้นที่พบว่าบุคลากรทิ้งขยะลงภาชนะผิดประเภท เดือนละ 17 ครั้ง โดยส่วนใหญ่ที่พบ คือ ทิ้งขยะทั่วไปหรือขยะรีไซเคิลลง ไปพร้อมกับขยะติดเชื้อหลัง ทำหัตถการหรือผ่าตัดเรียบร้อยแล้วจากการวิเคราะห์พบสาเหตุของการทิ้งขยะผิดถัง ดังนี้

- 1) ถึงขยะประเภทที่ต้องการจะทิ้ง มีปริมาณขยะเต็ม ทำให้ต้องเลี้ยงไปทิ้งถึงขยะประเภทอื่นแทน
- 2) ถึงขยะประเภทที่จะทิ้ง วางในตำแหน่งไม่เหมาะสมกับการทิ้ง เนื่องจากอยู่ไกลเกินไป
- 3) ไม่สนใจที่จะคัดแยกขยะในช่วงเวลานั้น เนื่องด้วยข้อจำกัดของเวลาและปริมาณงาน
- 4) ขาดความรู้ในการคัดแยกขยะ

4.5 ผลการสอบถามความคิดเห็นและข้อมูลจากการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด

ผลการสอบถามความคิดเห็นและข้อมูลจากการระดมสมองเกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด

ขั้นตอนทำงาน	การ	การ	การ	การนำ
	หลีกเลี่ยงการใช้	ปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์	ปรับปรุง/การปรับเปลี่ยนระบบงาน	กลับมาใช้ซ้ำใช้ใหม่ การสกัดของมีค่า
การทำแผล				
เปลี่ยนชนิดกระดาษห่ออุปกรณ์เป็นชนิดผ้า		●		
ยกเลิกการใช้ก้อนในอุปกรณ์ล้างแผลให้เติมเพิ่มภายหลัง			●	
การเจาะเลือด				
เปลี่ยนสำลีก้อนเป็นสำลีแผ่น		●		
เปลี่ยนฐานวางอุปกรณ์เจาะเลือดจากชั้นเหล็กเป็นฐานรองหลอดเลือด				●

ตารางที่ 4.6 ผลการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด (ต่อ)

ขั้นตอนทำงาน	การหลีกเลี่ยงการใช้	การปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์	การปรับปรุง/การเปลี่ยนแปลงระบบงาน	การนำกลับมาใช้ซ้ำ ใช้ใหม่ การสกัดของมีค่า
พลาสติกหุ้มกระบอกฉีดยา สำลีแห้ง				●
การวัดอุณหภูมิ				
ยกเลิกการใช้ปรอท เพราะเป็นขยะอันตราย ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางหูแทน		●		
หัวครอบเครื่องวัดอุณหภูมิ				●
การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ				
ถุงน้ำเกลือ				●
หัวต่อน้ำเกลือ				●
ช่องเข็มให้สารน้ำ				●
การจัดยา				
ซองยา				●
ถุงรวมใส่ยา		●		
การดูดฝืน				
หัวกรอ				●
การเอกซเรย์				
ยกเลิกการรายงานผลผ่านฟิล์ม	●			
เอกซเรย์เป็นการรายงานผ่านระบบดิจิทัล PACS				
ฐานใส่อุปกรณ์ต่อพ่วงเครื่องฉีดสารทึบแสง				●

ตารางที่ 4.6 ผลการระดมสมองของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวทางการลดขยะทางการแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด (ต่อ)

ขั้นตอนทำงาน	การ หลีกเลี่ยง การใช้	การ ปรับเปลี่ยน ผลิตภัณฑ์	การ ปรับปรุง/ การ ปรับเปลี่ยน ระบบงาน	การนำ กลับมาใช้ ซ้ำ ใช้ใหม่ การสกัด ของมีค่า
การผ่าตัด				
เปลี่ยนจากเสื้อกาวน์กระดาษเป็นเสื้อ กาวน์ผ้า		●		
เปลี่ยนขวดดูดเลือด สารคัดหลั่ง				●
กระดาษและซองพลาสติกหุ้ม เครื่องมือ				●

แนวทางต่าง ๆ ที่ได้จากการระดมสมอง (ตารางที่ 4.6) ได้ถูกนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีเมตริกซ์ (Matrix Data Analysis) (ตารางที่ 4.7) โดยทีมคณะทำงานและผู้เชี่ยวชาญ ได้ร่วมกันคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้เพื่อนำไปทดลองปฏิบัติดังนี้

ตารางที่ 4.7 แนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นไปได้เพื่อทดลองปฏิบัติโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเมตริกซ์

ขั้นตอนทำงาน	คุณภาพ (3)	ความ ปลอดภัย (3)	ค่าใช้จ่าย ลดลง (2)	ปรับปรุง ได้ง่าย (1)	คะแนน รวม
เปลี่ยนชนิดกระดาษห่ออุปกรณ์เป็น ชนิดผ้า	2	1	1	2	13
ยกเลิกการใส่ก๊อชในอุปกรณ์ล้างแผล ให้เต็มเพิ่มภายหลัง	3	3	3	2	27

ตารางที่ 4.7 แนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นไปได้เพื่อทดลองปฏิบัติโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเมตริกซ์ (ต่อ)

ขั้นตอนทำงาน	คุณภาพ (3)	ความปลอดภัย (3)	ค่าใช้จ่าย ลดลง (2)	ปรับปรุง ได้ง่าย (1)	คะแนน รวม
การเจาะเลือด					
เปลี่ยนสำลีก้อนเป็นสำลีแผ่น	3	3	2	2	24
เปลี่ยนฐานวางอุปกรณ์เจาะเลือด จากชั้นเหล็กเป็นฐานรองหลอดเลือด	3	3	3	3	27
พลาสติกหุ้มกระบอกฉีดยา	3	3	3	3	27
การวัดอุณหภูมิ					
ยกเลิกการใช้ปรอท เพราะเป็นพิษ	3	3	3	3	27
อันตราย ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางหู หวัครอบเครื่องวัดอุณหภูมิ	3	3	3	3	27
การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ					
ถุงน้ำเกลือ	3	3	3	3	27
หัวค้อน้ำเกลือ	3	2	3	3	23
ซองเข็มให้สารน้ำ	3	3	3	3	27
การจัดยา					
ซองยา	3	3	3	3	27
ถุงรวมใส่ยา	3	3	3	3	27
การอุดฟัน					
หัวกรอ	2	2	2	3	19
การเอกซเรย์					
ยกเลิกการรายงานผลผ่านฟิล์มเอกซเรย์ เป็นการรายงานผ่านระบบดิจิทัล PACS	3	3	3	3	27
ฐานใส่อุปกรณ์ต่อพ่วงเครื่องฉีดสาร ทึบแสง	3	3	3	3	27

ตารางที่ 4.7 แนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นไปได้เพื่อทดลองปฏิบัติโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเมตริกซ์ (ต่อ)

ขั้นตอนทำงาน	คุณภาพ (3)	ความปลอดภัย (3)	ค่าใช้จ่าย ลดลง (2)	ปรับปรุง ได้ง่าย (1)	คะแนน รวม
การผ่าตัด					
เปลี่ยนจากเสื้อกาวน์กระดาษเป็นเสื้อ กาวน์ผ้า	2	1	2	1	14
เปลี่ยนขวดดูดเลือด สารคัดหลั่ง	2	1	3	2	17
กระดาษและซองพลาสติกหุ้มเครื่องมือ	3	3	3	2	26

หลังจากการระดมสมองเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมแล้วจึงมีการประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ร่วมด้วยเพื่อศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของการพัฒนา (ตารางที่ 4.8) ผลการประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.8 การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

ขั้นตอนทำงาน	เงิน ลงทุน	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลา คืนทุน
เปลี่ยนชนิดกระดาษห่ออุปกรณ์เป็นชนิดผ้า	20,000	12,000	1 ปี
ยกเลิกการใส่ก๊อชในอุปกรณ์ล้างแผลให้เติมเพิ่มภายหลัง	0	36,000	-
การเจาะเลือด			
เปลี่ยนสำลีก้อนเป็นสำลีแผ่น	0	18,000	-
เปลี่ยนฐานวางอุปกรณ์เจาะเลือด	0	9,000	-
จากชั้นเหล็กเป็นฐานรองหลอดเลือด พลาสติกหุ้มกระบอกฉีดยา			
การวัดอุณหภูมิ			
ยกเลิกการใช้ปรอท เพราะเป็นขยะอันตราย	24,000	2,000	2 ปี
ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางหูแทน			
หุ้มครอบเครื่องวัดอุณหภูมิ	27,000	5,000	2 ปี

ตารางที่ 4.8 การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)

ขั้นตอนทำงาน	เงินลงทุน	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน
การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ			
ถุงน้ำเกลือ	0	3,000	-
หัวต่อน้ำเกลือ	0	0	-
ช่องเข็มให้สารน้ำ	0	0	-
การจัดยา			
ซองยา	0	0	0
ถุงรวมใส่ยา	0	0	0
การอุดฟัน			
หัวกรอ	10,000	7,500	1 ปี
การเอกซเรย์			
ยกเลิกการรายงานผลผ่านฟิล์มเอกซเรย์	5,000,000	209,500	5 ปี
เป็นการรายงานผ่านระบบดิจิทัล PACS	0		
ฐานใส่อุปกรณ์ต่อพ่วงเครื่องฉีดสารทึบแสง	0	3,000	0
การผ่าตัด			
เปลี่ยนจากเสื้อกาวน์กระดาษเป็นเสื้อกาวน์ผ้า	40,000	10,000	1 ปี
เปลี่ยนขวดดูดเลือด สารคัดหลั่ง	10,000	2,500	1 ปี
กระดาษและซองพลาสติกหุ้มเครื่องมือ	20,000	2,000	1 ปี

ตารางที่ 4.9 ความพึงพอใจก่อนและหลังการพัฒนาระบบการลดระยะเวลาทางการแพทย์ด้วยแนวทางเทคโนโลยีสะอาด

ลำดับ	กระบวนการ	(ก่อน) ร้อยละ	(หลัง) ร้อยละ
1.	การเจาะเลือด	70	100
2.	การวัดไข้	80	90
3.	การบริหารยา	90	90
4.	การให้สารน้ำ	90	90
5.	การทำแผล	80	90

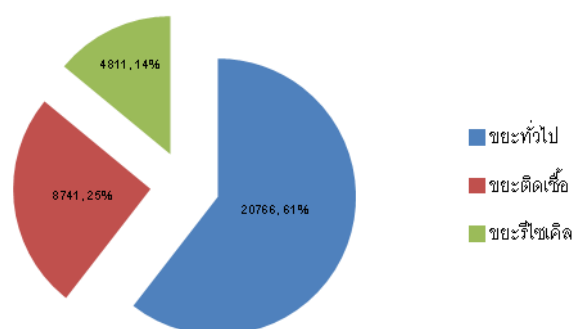
ตารางที่ 4.9 ความพึงพอใจก่อนและหลังการพัฒนาระบบการแพทย์ด้วยแนวทางเทคโนโลยีสะอาด (ต่อ)

ลำดับ	กระบวนการ	(ก่อน) ร้อยละ	(หลัง) ร้อยละ
6.	การทำพื้น	90	90
7.	การเอกซเรย์	40	100
8.	การผ่าตัดใหญ่	90	10
ผลรวม		78.75	82.50

จากการศึกษาพบว่าบุคลากรมีส่วนร่วมในการปรับปรุงระบบงาน ปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ และผู้บริหารให้ความสำคัญโดยแจ้งต่อฝ่ายจัดซื้อให้ดำเนินการได้หลังจากที่คณะกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อและคณะกรรมการยาและการรักษาเห็นชอบในหลักปฏิบัติ ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พึงพอใจกับการปรับเปลี่ยน จากร้อยละ 78 เป็น ร้อยละ 82 ยกเว้นในส่วนการใช้เสื้อกาวน์ในห้องผ่าตัด ซึ่งแพทย์ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า เสื้อกาวน์ไม่ปลอดภัยเท่าผ้ากระดาษ เพราะซับน้ำเลือดและการส่งไปซัก ทำให้เจ้าหน้าที่ขนย้าย เจ้าหน้าที่ซักกริดเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคจากโรคได้ หากขาดความระมัดระวัง

หลังการปรับปรุงอัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทพบว่าขยะทั่วไปมีปริมาณสูงที่สุด คิดเป็น 61% รองลงมาคือขยะติดเชื้อ 25% ขยะรีไซเคิล 14% ดังรูปที่ 4.11

จากการพัฒนากระบวนการทำงานและปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ช่วยทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้ปีละ 360,000 บาท เฉลี่ยเดือนละ 30,000 บาท



รูปที่ 4.11 ข้อมูลอัตราส่วนของขยะแต่ละประเภทหลังการปรับปรุง (ข้อมูล ณ วันที่ 1 เดือนตุลาคม พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 31 เดือนธันวาคม พ.ศ.2556)

บทที่ 5

บทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาถึงแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดขยะทางการแพทย์ที่แหล่งกำเนิดในโรงพยาบาลโดยใช้แนวทางของเทคโนโลยีสะอาดผลการวิจัยพบว่า

1) ผู้บริหารโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต ให้ความสำคัญ มีนโยบายและแผนงานรองรับในการจัดการขยะทางการแพทย์อย่างมีระบบ เป็นมาตรฐาน สนับสนุนให้มีภาชนะในการคัดแยกขยะที่เพียงพอ ครบถ้วน รองรับการจัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด และมีการจัดระบบการบริหารจัดการขยะที่ดี ตั้งแต่การจำแนกประเภทขยะ การคัดแยก การจัดเก็บและการพักแยก การเคลื่อนย้าย การส่งขยะกำจัดอย่างถูกวิธี โดยมีทางเทศบาลนครภูเก็ตมารับขยะไปกำจัดวันละ 2 รอบ มีทีมรับผิดชอบในการสอน ให้ความรู้ ส่งเสริม กระตุ้นทัศนคติเชิงบวกอย่างสม่ำเสมอ มีการติดตามประเมินผลควบคู่ไปด้วย

2) ขยะทางการแพทย์ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต มีปริมาณ 308 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 30 ของปริมาณขยะทั้งหมด ซึ่งแหล่งกำเนิดหลักมาจากแผนกห้องผ่าตัด

3) บุคลากรมีระดับคะแนนความรู้เกี่ยวกับขยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาด ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 63.3 โดยส่วนใหญ่ได้รับความรู้และข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะในโรงพยาบาลเป็นอย่างดี

4) บุคลากรมีระดับทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการขยะทางการแพทย์ ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 90.0

5) ความสัมพันธ์ของระดับความรู้ทัศนคติในการจัดการขยะทางการแพทย์ในโรงพยาบาลกับปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรทำให้บุคลากรมีระดับความรู้ทัศนคติเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการขยะทางการแพทย์ในโรงพยาบาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $0.05 (p < 0.05)$

6) บุคลากรมีพฤติกรรมในการคัดแยกขยะในเชิงบวก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้องเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 83.3 และรองลงมา

พฤติกรรมในการคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้องน้อยครั้ง คิดเป็นร้อยละ 12.5 ทั้งนี้พบว่า การคัดแยกขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นเรื่องที่ทำได้ง่ายและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง และสาเหตุหลักที่ทำให้บุคลากรคัดแยกขยะไม่ถูกต้องคือ ถึงขยะเต็ม ถึงขยะอยู่ไกลจากจุดทำงานเกินไปภาระงานที่เร่งรีบ ขาดความรู้ในการคัดแยกขยะ

7) บุคลากรมีความร่วมมือในการระดมสมองเพื่อค้นหาโอกาสพัฒนา โดยใช้แนวทางเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาลดจำนวนขยะทางการแพทย์ สรุปรูปทางเลือกที่ได้ปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

8) ขั้นตอนการจัดซื้อเวชภัณฑ์เข้ามาใช้งาน มีผลต่อการลดขยะทางการแพทย์

9) พบว่าระดับความพึงพอใจในการนำเทคโนโลยีสะอาดมาปรับกระบวนการทำงานอยู่ในระดับสูงขึ้น จากร้อยละ 78 เป็น ร้อยละ 82

10) การปรับปรุงสามารถช่วยลดปริมาณขยะติดเชื้อลงได้ 5-6% ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมได้ 30,000 บาทต่อเดือน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างโรงพยาบาลเอกชนเพิ่มเติม เพื่อค้นหาประเด็นในการพัฒนาร่วมกันจะทำให้มีแนวทางต่อยอดการพัฒนาได้ครอบคลุมสาเหตุที่แท้จริงมากขึ้น

2) ควรมีการวิเคราะห์ความเป็นไปทางสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม เพื่อประเมินผลการจัดการขยะทางการแพทย์และช่วยพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น

3) ควรศึกษาแนวทางในการลดขยะทางการแพทย์ที่เกิดจากห้องผ่าตัดเพิ่มเติม เพราะเป็นแหล่งกำเนิดขยะขนาดใหญ่ของโรงพยาบาล

เอกสารอ้างอิง

- กมลพัฒน์ เข้มประไพ. (2546). “เจตคติต่อการบริการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร: ถนนเจริญกรุง กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2550). *รายงานหลักการกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสม*, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.
- กาญจนศักดิ์ ผลบูรณ์. (2543). *การจัดการสิ่งแวดล้อมในระบบสุขภาพ*, สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.
- จอมจันทร์ นทีวัฒนา. (2555). “ความรู้และพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยติดเชื่อในสถานพยาบาลภาครัฐ.” *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 5(3), 47-56.
- จิตติพงษ์ สังข์ทอง. (2553). “ปัญหาขยะในจังหวัดภูเก็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จิราภรณ์ กรอาทิตย์. (2539). “การจัดการมูลฝอยติดเชื่อของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง ในจังหวัดขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิรัฐดา ไกรศักดิ์. (2545). “การจัดการมูลฝอยติดเชื่อของโรงพยาบาลทั่วไป ในเขตการสาธารณสุข 9.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นนทยา ศิริคุณ สุกันญา คำเจริญ และธัญญ์ฐิตา ฤทธิ์นรเศรษฐ์. (2549). “พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น.” มหาวิทยาลัยรามคำแหง, สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ, จังหวัดขอนแก่น.
- ปริศนา สิริอาชา ชำรงรัตน์ มุ่งเจริญ นุชรา สีนบัวทอง เสกสรร พาป้อม และวราภรณ์ อภิวัฒนาภิวัด. (2545). “เทคโนโลยีสะอาดและการจัดการน้ำทิ้งจากโรงงานเชื้อและกระดาษสา.” *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “งานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการผลิตเชื้อและกระดาษจากปอสา”* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน: 15-16 สิงหาคม 2545.
- ปัทมา พวงขุนทด. (2554). “การศึกษาความรู้และการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะติดเชื่อของพนักงาน โรงพยาบาลศิริราช.” *เอกสารการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับ*

- บัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 23, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน: 23-24 ธันวาคม 2554.
- พจนานันท์ ตั้งจันทร์แสงศรี. (2547). *มลพิษสิ่งแวดล้อม*, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, วิทยาเขตจันทบุรี.
- พรพิมล คุปต์จักร. (2549). "ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมูลฝอยติดเชื้อของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์." *วิทยานิพนธ์ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท, มหาวิทยาลัยมหิดล.*
- พัชรี ภาคเจริญ. (2540). "ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของพยาบาลต่อการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาล : กรณีศึกษาโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดจันทบุรี." *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี*, 8, 60-66.
- พัชรี หอวิจิตร. (2538). *การจัดการขยะมูลฝอย*, หน่วยสารบรรณงาน, บริหารธุรการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พีรนาถ คิตติ อานูช แก้ววงศ์ และสุดสาคร พุกงาม. (2550). รายงานวิจัยเรื่องความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมในการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พูนพนิต โอเอี่ยม. (2556). "พฤติกรรมการจัดการขยะติดเชื้อของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลสมุทรสาคร." *วารสารวิทยบริการ*, 24(4), 126-134.
- เขาวพา สุวัตติ. (2553). "จุลินทรีย์กับการบำบัดน้ำเสีย." (ออนไลน์) เข้าถึงได้ที่ <http://www.gpo.or.th/rdi/html/waste.html> (วันที่ 4 มีนาคม 2554).
- สงวนสิน รัตนเลิศ (2553). "การลดขยะติดเชื้อในการผ่าตัดศัลยกรรม." *วารสารประสาทศัลยศาสตร์ วิทยาลัยประสาทศัลยศาสตร์แห่งประเทศไทย*, 2.
- ส่วนลดและใช้ประโยชน์ของเสีย สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2551). *คู่มือ แนวทางการลดคัดแยก และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย สำหรับอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.*
- สวาสดี แสงบำรุง. (2552). "การจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา." *เวชสารโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา*, 33(2), 105-109.
- สุพร ผดุงสุกไธย และชุตินาถ ทักษจันทร์. (2551). "สถานการณ์การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลสังกัด สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี 2549." *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม*, 41, 90-106.

- สุสงวน รักษาหน้าที่. (2555). “ความรู้ ทัศนคติและการมีส่วนร่วมของบุคลากรทางการแพทย์. ด้านแนวทางการจัดการของเสียอันตรายในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรัฐ.” *เอกสารการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานระดับชาติ The 4th Annual Northeast Pharmacy Research Conference of 2012*, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น: 11-12 กุมภาพันธ์ 2555.
- Association, A. R. T. (2014). "How to Reduce Waste by Increasing Use of Reusable Medical Textiles." (Online) Available on http://www.arta1.com/cms/uploads/How_to_Reduce_Waste_NJenkins.pdf. (20 March 2014).
- Cheng, Y. W., Li, K. C., and Sung, F. C. (2010). "Medical waste generation in selected clinical facilities in Taiwan." *Waste Management*, 30(8-9), 1690-1695.
- Conrardy, J., Hillanbrand, M., Myers, S., and Nussbaum, G. F. (2010). "Reducing Medical Waste." *AORN Journal*, 91(6), 711-721.
- Jang, Y.-C., Lee, C., Yoon, O.-S., and Kim, H. (2006). "Medical waste management in Korea." *Journal of Environmental Management*, 80(2), 107-115.
- Kaiser, B., Eagan, P. D., and Shaner, H. (2001). "Solutions to health care waste: life-cycle thinking and "green" purchasing." *Environmental Health Perspectives*, 109(3), 205-207.
- Lee, B.-K., Ellenbecker, M. J., and Moure-Eraso, R. (2002). "Analyses of the recycling potential of medical plastic wastes." *Waste Management*, 22(5), 461-470.
- Lee, B.-K., Ellenbecker, M. J., and Moure-Eraso, R. (2004). "Alternatives for treatment and disposal cost reduction of regulated medical wastes." *Waste Management*, 24(2), 143-151.
- Miyazaki, M. and Une, H. (2005). "Infectious waste management in Japan: A revised regulation and a management process in medical institutions." *Waste Management*, 25(6), 616-621.
- Pearson, E. H. (1992). Continuous process and apparatus for the separation of recyclable material from and the disinfection of infectious medical waste, Google Patents.
- PUDUSSERY, K. P. (2011). “A STUDY ON THE MEDICAL WASTE MANAGEMENT AT THE NORFOLK AND NORWICH UNIVERSITY HOSPITAL.” Master Thesis in Environmental Impact Assessment, Faculty of Environmental Sciences,, University of East Anglia.

Shannon, A. L. and Woolridge, A. (2011). *Chapter 23 - Medical Waste. Waste*. T. M. L. A. Vallero. Boston, Academic Press.

Taghipour, H. and Mosaferi, M. (2009). "Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran." *Science of The Total Environment*, 407(5), 1527-1535.

World Health Organization. (2004). "Safe health care-waste management.Policy Paper." (Online) Available on <http://www.healthcarewaste.org>(16 June 2013).

World Health Organization. (2014). "Waste minimization, recycling, and reuse." Available on http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/058to060.pdf(15 June 2014)

ภาคผนวก

แบบสอบถามเลขที่

การศึกษาเรื่อง การลดระยะเวลาทางการแพทย์ด้วยแนวทางเทคโนโลยีสะอาด

ขอความกรุณาใช้เวลาอันมีค่าของท่านในการตอบคำถามตามแบบสอบถามนี้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัย ท่านสามารถคำตอบเลือกได้ตามความคิดเห็นของท่าน คำตอบทุกข้อเป็นความลับ

แบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลความรู้เรื่องประเภทขยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาด

ส่วนที่ 3 : ข้อมูลความเห็นต่อการจัดการขยะทางการแพทย์

ส่วนที่ 4 : พฤติกรรมการใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย/ในช่อง ที่ท่านเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.เพศ

ชาย หญิง

2.อายุ

ต่ำกว่า 21 ปี 21-30 31-40 41-50 51-60 มากกว่า 60 ปี

3.ระดับการศึกษา

ไม่ได้เรียนหนังสือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ปวส.

อนุปริญญา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก อื่นๆ โปรดระบุ.....

4.สาขาอาชีพ

แพทย์..... พยาบาล เภสัชกร ผู้ช่วยเภสัชกร นักเทคนิคการแพทย์

นักรังสีเทคนิค ผู้ช่วยพยาบาล แม่บ้าน/พ่อบ้าน

5.อายุการทำงาน (นับตั้งแต่จบการศึกษา)

น้อยกว่า 3 เดือน 3-6 เดือน 6-9 เดือน 9-12 เดือน 1-3 ปี

3-5 ปี 5-10 ปี > 10ปีขึ้นไป

6.อายุการทำงาน (นับเฉพาะทำงานในโรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต)

น้อยกว่า 3 เดือน 3-6 เดือน 6-9 เดือน 9-12 เดือน 1-3 ปี

3-5 ปี 5-10 ปี > 10ปีขึ้นไป

7.ท่านเคยได้รับความรู้เรื่องการแยกขยะ/ระบบการจัดการขยะ หรือไม่

ไม่เคย

เคย เลือกตอบช่องทางได้มากกว่า 1 ข้อ

จาก () การอบรมนอกโรงพยาบาล () การอบรมภายในโรงพยาบาล

() สื่อทีวี/หนังสือพิมพ์ () อื่นๆ โปรดระบุ

8.ที่โรงพยาบาลกรุงเทพมหานครภูเก็ต มีถังขยะแยกตามประเภทหรือไม่

มี ไม่มี ไม่แน่ใจ

ส่วนที่ 2 : แบบสอบถามทางด้านความรู้เกี่ยวกับประเภทขยะ การคัดแยก แนวทางเทคโนโลยีสะอาด
โปรดทำเครื่องหมายกากบาท(x) ในตัวเลือกที่ท่านคิดว่าถูกต้องเพียงข้อเดียว

1.ขยะมูลฝอย หมายถึงข้อใด

ก.เศษอาหาร

ข.ขวดพลาสติกที่ใช้งานแล้ว

ค.ลำลีเปื้อนเลือด

ง.ถูกทุกข้อ

2.ขยะทั่วไป หมายถึงข้อใด

ก.มูลฝอยที่ถูกทิ้ง ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ / สิ่งมีชีวิต ทำลายระบบสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ขวด
ยาหมดอายุ

ข.มูลฝอยที่เกิดจากการใช้งานในชีวิตประจำวัน ไม่มีอันตรายหรือมีอันตรายน้อย ไม่ต้องการจัดการเป็น
พิเศษ เช่น เศษอาหาร

ค.มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ หากสัมผัสจะเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคได้ เช่น ลำลี ผ้าพันแผล เศษอวัยวะ
ผู้ป่วย

ง.มูลฝอยที่ยังคงสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ลังกระดาษ ขวดน้ำพลาสติก

3.ขยะทางการแพทย์หรือขยะติดเชื้อ หมายถึงข้อใด

ก.มูลฝอยที่ถูกทิ้ง ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ / สิ่งมีชีวิต ทำลายระบบสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ขวด
ยาหมดอายุ

ข.มูลฝอยที่เกิดจากการใช้งานในชีวิตประจำวัน ไม่มีอันตรายหรือมีอันตรายน้อย ไม่ต้องการจัดการเป็น
พิเศษ เช่น เศษอาหาร

ค.มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ หากสัมผัสจะเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคได้ เช่น ลำลี ผ้าพันแผล เศษอวัยวะ
ผู้ป่วย

ง.มูลฝอยที่ยังคงสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ลังกระดาษ ขวดน้ำพลาสติก

4. ขยะรีไซเคิล หมายถึงข้อใด

ก. มูลฝอยที่ถูกทิ้ง ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ / สิ่งมีชีวิต ทำลายระบบสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ขวดยาหมดอายุ

ข. มูลฝอยที่เกิดจากการใช้งานในชีวิตประจำวัน ไม่มีอันตรายหรือมีอันตรายน้อย ไม่ต้องการจัดการเป็นพิเศษ เช่น เศษอาหาร

ค. มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ หากสัมผัสจะเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคได้ เช่น สำลี ผ้าพันแผล เศษอวัยวะผู้ป่วย

ง. มูลฝอยที่ยังคงสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ถังกระดาษ ขวดน้ำพลาสติก

5. ขยะอันตราย หมายถึงข้อใด

ก. มูลฝอยที่ถูกทิ้ง ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ / สิ่งมีชีวิต ทำลายระบบสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ขวดยาหมดอายุ

ข. มูลฝอยที่เกิดจากการใช้งานในชีวิตประจำวัน ไม่มีอันตรายหรือมีอันตรายน้อย ไม่ต้องการจัดการเป็นพิเศษ เช่น เศษอาหาร

ค. มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ หากสัมผัสจะเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคได้ เช่น สำลี ผ้าพันแผล เศษอวัยวะผู้ป่วย

ง. มูลฝอยที่ยังคงสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ถังกระดาษ ขวดน้ำพลาสติก

โปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ท่านเห็นว่าเป็นประเภทของขยะที่ถูกต้อง

ข้อ	ชนิดขยะ	ประเภท			
		ขยะทั่วไป	ขยะติดเชื้อ	ขยะอันตราย	ขยะรีไซเคิล
1.	หัวเข็มฉีดยาใช้แล้ว				
2.	แผ่นสไลด์เพาะเชื้อ				
3.	ถ่านไฟฉาย				
4.	เศษผัก				
5.	ยาเม็ดหมดอายุ				
6.	ถังโฟม				
7.	ผ้าก๊อสอบี้อนเลือด				
8.	ขวดยาเคมีบำบัด				
9.	ท่อยางดูดเสมหะ				
10.	หนังสือพิมพ์				
11.	กระบอกฉีดยาใช้แล้ว				
12.	ขวดใส่น้ำยาล้างห้องน้ำ				
13.	ขวดวัคซีนโรควันโรค				
14.	หลอดใส่เลือด				
15.	ขวดนมบูด				

อ่านข้อความต่อไปนี้ ท่านคิดว่าถูก หรือ ผิด โปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ท่านเลือกตอบ

ข้อ	ข้อความ	ถูก	ผิด
1.	เทคโนโลยีสะอาด คือ การจัดการป้องกันมลพิษ ลดขยะตั้งแต่ต้นทางหรือแหล่งกำเนิด		
2.	หลักการที่สำคัญของเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย 1.ยกเลิกการใช้ 2. ใช้ของมีพิษ/สารเคมีให้น้อยลง 3. นำกลับมาใช้ใหม่		
3.	การคัดแยกขยะ ไม่มีส่วนสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับเรื่องเทคโนโลยีสะอาด		
4.	การนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงพยาบาล ทำให้โรงพยาบาลมีต้นทุนหรือรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น		
5.	ข้อดีของเทคโนโลยีสะอาด คือ ทำให้สิ่งแวดล้อมปลอดภัย สิ่งมีชีวิตมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มลพิษลดน้อยลง		

ส่วนที่ 3 : ข้อมูลความเห็นต่อการจัดการขยะทางการแพทย์

ข้อ	รายละเอียด	ท่านเห็นด้วย ระดับใด				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด/ ไม่เห็นด้วย
1.	ปัญหามลพิษจากขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกคนต้องร่วมกันแก้ไข					
2.	การบริหารจัดการขยะอย่างมีคุณภาพทำให้สิ่งแวดล้อมสะอาด ลดมลพิษ					
3.	การคัดแยกขยะให้ถูกต้องตามประเภทเป็นสิ่งสมควรปฏิบัติ					
4.	ท่านจะจัดอุปกรณ์ให้พอดีกับการใช้งานจะได้ไม่เหลือทิ้ง					
5.	ท่านจะหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม					
6.	เรายินดีปรับเปลี่ยนการทำงาน หากมีส่วนสำคัญในการช่วยลดปริมาณขยะได้					
7.	ท่านยินดีนำอุปกรณ์มาใช้ซ้ำหากสามารถทำได้อย่างปลอดภัย					
8.	ท่านคิดว่านโยบายของผู้บริหารมีผลต่อการระบบการจัดการขยะทางการแพทย์					
9.	ท่านเห็นว่าเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ควรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกคุณภาพเวชภัณฑ์หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับงานที่ตนเองทำอยู่					
10.	การนำขยะรีไซเคิลไปขาย เป็นเรื่องที่น่าอับอาย					

ส่วนที่ 4 : พฤติกรรมการคัดแยกขยะ

ข้อความ	ท่านเห็นด้วย ระดับใด			
	ทุกครั้ง	เกือบทุกครั้ง	น้อยครั้ง	ไม่เคยเลย
ขณะปฏิบัติงาน ท่านสามารถคัดแยกขยะ ได้ถูกต้อง				

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางนาฏกมล จำรัสกาญจน์		
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5730220023		
วุฒิการศึกษา			
	วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีการศึกษาที่สำเร็จ
	พยาบาลศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง ผู้จัดการศูนย์คุณภาพ สถานที่ทำงาน โรงพยาบาลกรุงเทพภูเก็ต 2/1 ถนน
หงส์หยกอุทิศ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

นาฏกมล จำรัสกาญจน์, พันธุ์ ทองชุมนุม และภทรธร เอื้อกฤดาธิการ. (2557).
“การลดขยะทางการแพทย์ด้วยแนวทางของเทคโนโลยีสะอาด”, เอกสารการประชุมวิชาการและ
นำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จังหวัดขอนแก่น: 7 มิถุนายน 2557.