

ระบบบริหารจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Management of Waste From the Laboratory Faculty of Pharmacy
Mahidol University

นันทวรรณ จินากุล¹ กาญจนา ทิมอ่ำ² ดวงใจ จันทร์ตัน³ กวีวุฒิ กนกแก้ว⁴ สุรินทร์ อยู่ยง⁵
ประดิษฐา รัตนวิจิตร⁵ รักษิณีย์ คำมานิตย์⁶ รัตนา นาคสง่า⁷ วิไลวรรณ ทองใบน้อย⁸
กฤษณะ พรหมดวงศรี⁹ และ อุบลวรรณ บุญเปล่ง^{10*}

¹นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา ²ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาเภสัชกรรม
³นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเภสัชกรรม ⁴เจ้าหน้าที่วิจัย ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม ⁵ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาเภสัชเคมี
⁶นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเภสัชวิทยา ⁷ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาสรีรวิทยา
⁸ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาอาหารเคมี ⁹นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีวเคมี ¹⁰ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเภสัชพิษวิทยา
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10400

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัยในการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ และพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสีย(waste)จากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) โดยดำเนินการจัดอบรมให้ความรู้แก่นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัย ทำการประชาสัมพันธ์เรื่องการจัดการของเสียในรูปแบบสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ หลังการอบรมได้ทำการประเมินความรู้ของผู้รับการอบรมจำนวน 80 คน โดยใช้ Scoring Rubrics เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้เรื่องระบบการจัดเก็บของเสีย การแยกประเภทของเสีย ฉลากเก็บประเภทของเสีย ภาชนะจัดเก็บของเสีย จุดทิ้งของเสีย ประโยชน์ของระบบการจัดเก็บของเสีย รู้จักเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บของเสียต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 97, 94, 87, 97, 97, 100 และ 98 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีการสรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาการทิ้งของเสีย พบว่าปริมาณถังที่ใส่รองรับของเสียมีไม่เพียงพอ เนื่องจากมีการใช้ตัวทำลายที่หลากหลาย งานวิจัยนี้ทำให้ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการรู้ถึงวิธีการทิ้งสารเคมีแต่ละประเภทและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องมีผลให้ปริมาณของเสียอันตรายลดลง ไม่มีของเสียที่ไม่รู้ประเภท ทำให้การจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการเป็นระบบมากขึ้น ลดงบประมาณ ลดผลกระทบและความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนในองค์กรตลอดจนถึงสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

Abstract

The purpose of this research was to develop the laboratory waste management and provide this knowledge to the students and the research assistants of Faculty of Pharmacy, Mahidol University by using the methodology of participatory action research (PAR). This project was performed by training course and releasing the method of waste management by different medias. After the training, the 80 participants have been assessed the knowledge using the Scoring Rubrics as a criterion for the evaluation. The result showed that the participants understood about the wastes storage systems, the wastes categories, the wastes labelling types, the wastes containers, drop points of wastes, the useful of waste managing, the officers who responsible for the storage of waste in the laboratory, in the percentage of 97, 94, 87, 97, 97, 100 and 98, respectively which all passed the specified criteria. The summary of comments and suggestions were that the containers

to collect the waste were not enough due to there were many varieties of solvents. This research enables the users to know how to dispose the wastes by differentiating the chemicals types and perform accurately, which leading to the reduction of the amount of hazardous waste, reduction the unknown waste, the waste management from the laboratory become more systematic which will reduce the budgets and decreasing the risk to the health.

คำสำคัญ : ระบบบริหารจัดการของเสียอันตราย ของเสียจากห้องปฏิบัติการ

Keywords : Management of waste, Waste from the laboratory

*ผู้พิมพ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ubonwan.boo@mahidol.ac.th โทร. 08 9770 6299

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการ มีห้องปฏิบัติการ ก่อให้เกิดมลพิษที่มีความเสี่ยงสูงต่ออันตรายต่างๆ ทั้งผู้ปฏิบัติงานและปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้นคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงได้มีการดำเนินการจัดทำโครงการห้องปฏิบัติการปลอดภัย ภายใต้การสนับสนุนของเครือข่าย เภสัชศาสตร์เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ (คภ.สสส.) และได้พัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ขึ้น โดยได้ดำเนินการจัดทำระบบบริหารจำนวนสารเคมีภายในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลสารเคมีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-Chemical Database On-line, ECDB) ทำการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บสารเคมี ทำการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียอันตราย พร้อมทั้งจัดทำคู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ (คณะกรรมการจัดระบบบริหารห้องปฏิบัติการปลอดภัย, 2553) โดยยึดตามหลักของศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (EESH) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2546) การดำเนินการดังกล่าวได้ทำอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงพบปัญหาเรื่องการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียอันตราย รวมทั้งการทิ้งสารเคมีแต่ละประเภท ซึ่งเมื่อทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลพบว่าได้มีของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการทดสอบต่างๆในห้องปฏิบัติการ ทั้งของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตราย ซึ่งของเสียอันตรายเหล่านี้มีทั้งของเสียที่ถูกทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำโดยมิได้ผ่านการบำบัดอย่างถูกต้อง หรือผ่านการบำบัดที่ไม่สมบูรณ์ การขาดความรู้และความเข้าใจในการจัดการของเสียอย่างเหมาะสมของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งยังมีของเสียที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะต่างๆ เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก ถังพลาสติก ถังโลหะ ที่ยังไม่ได้ถูกกำจัดจำนวนมากอยู่ภายในห้องปฏิบัติการแต่ละภาควิชา และนอกจากนี้ปัญหาและอุปสรรคที่ผ่านมาของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ คือ สารเคมีที่ไม่รู้ประเภท (unknown waste) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาขึ้นเมื่อต้องการกำจัดทิ้ง หรือสารเคมีที่เก็บเอาไว้ ป้ายชื่อหลุดหายไป ซึ่งทำให้ยาก และเป็นอุปสรรคต่อการบริหารจัดการของเสีย ดังนั้นความรู้และความเข้าใจในการจัดการของเสียอย่างเหมาะสมของผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในห้องปฏิบัติการจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ของเสียเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม จนก่อให้เกิดปัญหามลพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยต่อคนและสิ่งแวดล้อมในสังคมได้ (ส่วนของเสียอันตราย, 2548)

ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการจัดอบรมให้ความรู้แก่นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัย ทำการประชาสัมพันธ์เรื่องการจัดการของเสียในรูปสื่อต่างๆ ประเมินความรู้หลังจากการอบรม และรวบรวมข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการทิ้งของเสีย (waste) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบการจัดการของเสียของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสามารถนำไปพัฒนาระบบแบบยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัยในการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 พัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสีย (waste) จากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้ห้องปฏิบัติการด้านสารเคมีมีความรู้เรื่องการจัดการของเสียอันตรายและไม่อันตราย

1.3.2 ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการรู้ถึงวิธีการทิ้งสารเคมีแต่ละประเภทและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.3.3 ปริมาณของเสียอันตรายลดลง ไม่มีของเสียที่ไม่รู้ประเภท (unknown waste)

1.3.4 ลดงบประมาณ ลดผลกระทบและความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนในองค์กรตลอดจนสิ่งแวดล้อม

2. วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research:PAR) ด้วยการประยุกต์หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการของเคมมิสและแมคเทกกาท (Kemmis และ McTaggart) นำปัญหามาดำเนินการจัดการแก้ไขปรับปรุงโดยให้ผู้ที่อยู่กับปัญหาได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริง พร้อมทั้งระดมความคิดและรับฟังปัญหาต่างๆ (สิทธิณัฐ ประพุทธินิติสาร, 2547) เพื่อนำความคิดมาใช้ในการปรับให้เป็นแนวทางของกระบวนการโดยยึดแนวทางการปฏิบัติของศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) มหาวิทยาลัยมหิดล (เบญจภรณ์ ประภักดิ์, บรรณาธิการ, 2555)

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มประชากรที่เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและผู้ช่วยวิจัยที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีและของเสียอันตราย จำนวนทั้งสิ้น 80 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ตามห้องปฏิบัติการต่างๆ และใน Intranet ของคณะฯ
2. เอกสารและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการอบรม
3. แบบประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการอบรม
4. แบบสอบถามปลายเปิด

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการดำเนินการของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ยังพบปัญหาเรื่องการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียอันตราย รวมทั้งการทิ้งสารเคมีแต่ละประเภทไม่ถูกต้องทำให้เกิดขวดที่เก็บของเสียบางขวดเกิดการระเบิดขึ้น และนอกจากนี้ปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ไม่เป็นไปตามเป้าหมายเท่าที่ควร คือ การพบสารเคมีที่ไม่รู้ประเภท (unknown waste) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาขึ้นเมื่อต้องการกำจัดทิ้ง ป้ายชื่อหลุดหายไป ซึ่งทำให้ยาก และเป็นอุปสรรคต่อการบริหารจัดการของเสีย การส่งให้บริษัทรับกำจัดของเสียอันตรายทำให้มีต้นทุนสูงมากขึ้น ปัญหาของนักศึกษาและผู้ช่วยวิจัยที่เข้ามาทำงานใหม่ในแต่ละปีจะมีผลกระทบต่อการบริหารจัดการ เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ไม่ทราบระบบการจัดการของเสียภายในคณะฯ ดังนั้นความรู้และความเข้าใจในการจัดการของเสียอย่างถูกต้องของผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในห้องปฏิบัติการจึงมีความสำคัญยิ่ง ที่จะทำให้ของเสียเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการในการอบรมเพื่อให้ความรู้ รวมทั้งวัดผลความรู้ และให้ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการด้านสารเคมีมีส่วนร่วมในการดำเนินการ

2. การดำเนินการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะในการมีส่วนร่วม

2.1. ทำการประชาสัมพันธ์เรื่องของการจัดการของเสียอันตราย ผู้วิจัยได้มีการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์แก่นักศึกษาปริญญาโท และปริญญาเอก รวมทั้งผู้ช่วยวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ทราบซึ่งได้ติดไว้ตามห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมทั้งประชาสัมพันธ์ใน Intranet ของคณะฯ

2.2 จัดอบรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน นักศึกษา และผู้ช่วยวิจัย เรื่อง “การจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ” จัดทำเอกสารและคู่มือที่ใช้ในการอบรม อุปกรณ์สำหรับสาธิต ฉลากบอกประเภทของสารเคมีและประเภทของเสีย โดยมีวิทยากรที่ให้การอบรมคือ อาจารย์ ดร.ปิยนุช โรจน์สง่า โดยมีเนื้อหาสาระของการอบรมจะเน้นเรื่องการนำไปปฏิบัติดังนี้

2.2.1 การจัดการของเสียไม่อันตราย

2.2.1.1 ของเสียโดยทั่วไป สามารถทิ้งลงในถังขยะธรรมดาได้

2.2.1.2 ของเสียไม่อันตรายที่เป็นของแข็งปริมาณไม่เกิน 1 กิโลกรัม สามารถทิ้งลงถังขยะ

ตามปกติได้โดยควรใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิดพร้อมทั้งติดฉลากชื่อให้ชัดเจน ของแข็งปริมาณเกิน 1 กิโลกรัมให้ปรึกษาเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการก่อนทิ้ง

2.2.1.3 ของเสียไม่อันตรายซึ่งเป็นของเหลว หรือสารละลายของสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายที่ละลายน้ำได้ pH เป็นกลางปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร ความเข้มข้นไม่เกิน 1 โมล/ลิตร สามารถทิ้งลงในท่อระบายน้ำได้ ของเหลวปริมาณเกินกำหนดให้แบ่งทิ้งวันต่อๆไปจนกว่าจะหมด

2.2.2 การจัดการของเสียอันตราย

ของเสียอันตรายที่เกิดภายในห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดเก็บไว้เพื่อรอการกำจัด ในการจัดเก็บของเสียอันตรายจะต้องคำนึงถึงประเภทของของเสียที่เกิดจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการเองซึ่งต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจ และแยกประเภทของเสียให้ถูกต้องก่อนทำการจัดเก็บโดยมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

2.2.2.1 ระบุประเภทของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการทดสอบต่างๆภายในห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจนและให้ทุกคนปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

2.2.2.2 ระบุประเภทและชนิดของของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆภายในห้องปฏิบัติการที่สามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้เลย โดยไม่ต้องจัดเก็บ

2.2.2.3 จัดเตรียมภาชนะจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องตามประเภทของของเสีย

2.2.2.4 ติดฉลากระบุหมายเลขและประเภทของของเสียบนภาชนะจัดเก็บของเสียให้ชัดเจน

2.2.2.5 การเตรียมภาชนะและการจัดเก็บของเสียอันตรายในการจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้ทำการระบุ และจัดแยกประเภทของเสียเรียบร้อยแล้วนั้น ต้องมีการจัดเก็บโดยแยกเก็บในภาชนะที่ถูกต้องและเหมาะสม ภาชนะซึ่งใช้ในการจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการควรเป็นถังหรือขวดที่มีช่องกว้างพอควรและมีฝาปิดชนิดหมุนเกลียวซึ่งปิดได้สนิทขนาดประมาณ 20 ลิตร มีหูหิ้วหรือมือจับเพื่อให้สามารถยกหรือเคลื่อนย้ายได้สะดวกและควรทำด้วยภาชนะที่เหมาะสมสำหรับของเสียแต่ละประเภท

2.2.3 แนวทางในการจัดเก็บของเสียที่เป็นของแข็ง

2.2.3.1 ขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว ถ้าเป็นของบริษัท Labscan ให้แยกเก็บไว้พร้อมบรรจุใส่กล่องเพื่อรอให้บริษัทมารับคืนทุกวันพุธที่สี่ของเดือน ส่วนของบริษัทอื่นๆ ให้วางในตู้ดูดควัน จนแน่ใจว่าสารระเหยออกไปหมดแล้ว หรือล้างทำความสะอาดเพื่อรอการนำไปรีไซเคิลต่อไป

2.2.3.2 เครื่องแก้วและขวดสารเคมีที่แตก ที่ไม่ได้ปนเปื้อนสารเคมีอันตรายให้เก็บแยกไว้ พร้อมบรรจุใส่กล่องเพื่อรอการนำไปรีไซเคิลต่อไป

2.2.3.3 Toxic waste ขยะปนเปื้อนสารเคมีอันตรายที่มีความเข้มข้นสูง ของมีคม แบตเตอรี่ และถ่านไฟฉาย จัดเก็บเพื่อรอไปกำจัดต่อไป

2.2.3.4 หลอดไฟ จัดเก็บเพื่อรอให้ทางกรุงเทพมหานครมารับไปกำจัด

2.2.4 แนวทางในการจัดเก็บของเสียที่เป็นของเหลว

2.2.4.1 ในการบรรจุของเสียที่เป็นของเหลวลงในภาชนะบรรจุ ห้ามบรรจุจนเต็ม ให้บรรจุเพียง 80% ของขนาดภาชนะเท่านั้น

2.2.4.2 การจะเทของเสียรวมในภาชนะที่มีของเสียชนิดอื่นบรรจุอยู่แล้ว ควรทราบให้แน่ชัดว่า ส่วนประกอบของเสียที่ต้องการจะเทรวมกับของเสียที่มีอยู่แล้ว สามารถเข้ากันได้ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย โดยตรวจสอบชนิดของสารเคมีที่ไม่ควรเก็บรวมกัน

2.2.4.3 การติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนกันของของเสียแต่ละประเภท ซึ่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงในกรณีที่เป็นสารที่เข้ากันไม่ได้จึงควรที่จะมีการติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสียให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งนักศึกษาสามารถขอฉลากจากเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำแต่ละภาควิชาได้ โดยฉลากที่ติดบนภาชนะบรรจุของเสียควรมีขนาดใหญ่ เห็นได้ชัดเจน, ระบุหมายเลข และประเภทของของเสียตามที่กำหนดไว้ด้วย ตัวหนังสือขนาดใหญ่ เห็นชัดเจน, ระบุชนิดและอัตราส่วนของสารที่เป็นส่วนประกอบในของเสีย, ระบุอันตรายของของเสียบางประเภท โดยติดสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล เช่น ของเสียที่เป็นสารไวไฟ ติดสัญลักษณ์ที่เป็นรูปสารไวไฟ และระบุช่วงเวลาของการเก็บของเสียชนิดนั้น

2.2.4.4 การจดบันทึกและรายงานปริมาณของเสีย การบันทึกประเภทชนิดและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจะช่วยให้การเก็บบันทึกปริมาณของเสียในแต่ละห้องปฏิบัติการเป็นระบบและสามารถที่จะติดตามรวบรวมและหาวิธีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียเหล่านั้น โดยเฉพาะเมื่อต้องการรวบรวมของเสียเพื่อนำไปกำจัดโดยเมื่อทำการบรรจุของเสียจนครบ 80% ของขนาดภาชนะ ให้รายงานปริมาณและประเภทของเสียต่อเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละภาควิชา เพื่อทำการจดบันทึกและทำรายงานประจำในแต่ละเดือนและรายงานประจำปี เพื่อใช้ในการรวบรวมของเสียอันตรายเพื่อไปกำจัดต่อไป

2.2.5 การจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญคือ

2.2.5.1 การจัดเก็บข้อมูลของเสีย เพื่อให้ทราบชนิด จำนวน ปริมาณและสถานที่เก็บสารเคมีที่หน่วยงานต่างๆ มีในครอบครอง โดยเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.5.2 การจัดเก็บของเสีย เพื่อให้การจัดเก็บเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีกรตรวจสอบเป็นระยะๆ

2.2.5.3 การขนย้าย เพื่อให้มั่นใจว่าสารเคมีถูกเคลื่อนย้ายอย่างถูกวิธีจากที่เก็บสารเคมีไปยังห้องปฏิบัติการ หรือระหว่างห้องปฏิบัติการไปยังจุดหมายต่างๆ

2.2.5.4 การจัดการของเสีย เพื่อให้สามารถแยกแยะ รวบรวม และจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัด และกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น

2.2.5.5 ฝึกอบรมให้ความรู้นักศึกษา บุคลากร และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาฐานความรู้ของผู้ที่จะเข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการให้มีเพียงพอที่จะปฏิบัติการได้โดยไม่เกิดอันตรายแก่ตนเอง และบุคคลรอบข้าง ทั้งยังทราบวิธีบรรเทาปัญหาเบื้องต้นได้

2.3 การประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการอบรม หลังจากกิจกรรมจัดการอบรมการให้ความรู้เรื่อง “การจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ” และทำการประชาสัมพันธ์เรื่องการจัดการของเสียอันตราย โดยผู้วิจัยได้ทำการวัดและประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมโดยใช้แบบประเมินความรู้ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบแบบตอบถูกผิด และทดสอบการปฏิบัติโดยให้คะแนนความถูกต้อง เมื่อเสร็จสิ้นมาทำการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล เพื่อสรุปผลการวิจัย

2.4 แบบสอบถามปลายเปิด เพื่อต้องการให้ผู้เข้าอบรมมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ปัญหาต่างๆ พร้อมทั้งแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ผู้วิจัยทำการปรับปรุงระบบการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย

คณะผู้วิจัยจะทำการสำรวจข้อมูลโดยการจดบันทึกปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นโดยข้อมูลของเสียอันตรายแต่ละประเภทในปี พ.ศ.2553 เป็นปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในโครงการระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลของ พ.ศ.2554 ซึ่งเป็นโครงการระบบการบริหารจัดการของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากแบบประเมินความรู้ หาค่าร้อยละ ของแต่ละข้อคำถาม

เกณฑ์ในการวัดและประเมินผลความรู้จะใช้ Scoring Rubrics (กึ่งกาญจน์ สิริสุนทร, 2550) โดยมีเกณฑ์ที่ได้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการวัดและประเมินผลความรู้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
ดีมาก	ทำแบบประเมินได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ดี	ทำแบบประเมินได้ร้อยละ 70-79
พอใช้	ทำแบบประเมินได้ร้อยละ 50-69
ปรับปรุง	ทำแบบประเมินได้ร้อยละ 49 ลงมา

ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้ถูกประเมินมีความรู้ในระบบการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องในระดับคุณภาพดีมาก เนื่องจากอันตรายจากสารเคมีมีความเสี่ยงในระดับสูง ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องในระดับสูง ดังนั้นคะแนนที่ได้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และข้อใดที่มีจำนวนผู้ถูกประเมินทำคะแนนได้น้อยที่สุดจะนำมาปรับปรุงและพัฒนากระบวนการบริหารจัดการของเสียต่อไป

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 การประชาสัมพันธ์เรื่องการจัดการของเสียอันตรายทั้งในรูปแบบประกาศติดตามห้องปฏิบัติการต่าง รวมทั้งประชาสัมพันธ์ใน Intranet ของคณะฯ และการจัดอบรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินความรู้ได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความรู้ของนักศึกษา และผู้ช่วยวิจัย จำนวน 80 คน

1. มีความรู้เรื่องระบบการกำจัดของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 97
2. มีความรู้เรื่องการแยกประเภทของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 94
3. มีความรู้เรื่องฉลากเก็บประเภทของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 87
4. มีความรู้เรื่องภาชนะจัดเก็บของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 97
5. มีความรู้เรื่องจุดทิ้งของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 97
6. มีความรู้เรื่องประโยชน์ของระบบการกำจัดของเสีย (waste) ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 100
7. รู้จักเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บของเสียต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 98

3.2 แบบสอบถามปลายเปิด พบว่ามีการแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ ปัญหาต่างๆ พร้อมทั้งแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัญหา

3.2.1 ปัญหาของการทิ้งของเสีย (waste) พบว่า ปริมาณของถัง PE ที่ใช้รองรับของเสียมีไม่เพียงพอกับ ปริมาณของเสีย (waste) แต่ละห้องปฏิบัติการ เนื่องจากความหลากหลายของ Solvent ที่ใช้ในการทำการทดลอง

3.2.1 ปริมาณของเสียมีจำนวนมาก ไม่มีสถานที่เก็บเฉพาะสำหรับรวบรวมของเสียไว้เป็นส่วนกลาง

3.2.3 ฉลากระบุประเภทตัวอักษรเล็ก ทำให้มองไม่ชัดเจนซึ่งหากเขียนระบุที่ข้างถังเป็นเวลานานๆ อาจเกิดการเลอะเลือน ทำให้เกิดปัญหาในการกำจัดทิ้งได้

3.3 ผลจากการวิจัย มีผลให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องยังผลให้ปริมาณของเสียอันตรายลดลง และไม่มีจำนวนของเสียที่ไม่รู้ประเภท (Unknown waste) โดยเปรียบเทียบปี พ.ศ. 2553 ที่ยังไม่ได้มีการอบรมให้ความรู้ กับ ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งมีการอบรมให้ความรู้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณของเสียอันตรายที่มีภายในคณะเภสัชศาสตร์

ปริมาณของเสียอันตราย	พ.ศ.2553	พ.ศ.2554
ของแข็ง	311 กิโลกรัม	185 กิโลกรัม
ของเหลว	2,674 ลิตร	1,200 ลิตร
ของแข็งที่เป็น Unknown	154 กิโลกรัม	ไม่มี
ของเหลวที่เป็น Unknown	241 ลิตร	ไม่มี

4. สรุป

การวิเคราะห์ผลจากการประเมินความรู้จำนวนทั้งหมด 80 คน แบบประเมินทั้งหมดที่ใช้วัดความรู้ 7 ข้อ ผลการวิเคราะห์แบบประเมินทุกข้อ ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ปริมาณของของเสียอันตรายมีปริมาณลดลง และไม่มีของเสียที่ไม่รู้ประเภท ทำให้สามารถทราบได้ว่า การประชาสัมพันธ์เรื่องการจัดการของเสียอันตรายทั้งในรูปแบบป้ายประกาศติดตามห้องปฏิบัติการต่าง รวมทั้งประชาสัมพันธ์ใน Intranet ของคณะฯ และการจัดอบรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการพร้อมทั้งทดสอบการปฏิบัติจริงเป็นกิจกรรมที่สำคัญของการดำเนินการวิจัยที่ทำให้ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมีรู้ถึงวิธีการทิ้งสารเคมีแต่ละประเภทและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องทำให้ปริมาณของของเสียอันตรายลดลง ไม่มีของเสียที่ไม่รู้ประเภทช่วยในการลดปัญหาของการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการได้อย่างดีเยี่ยมซึ่งทำให้ระบบการบริหารจัดการของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการเป็นระบบมากขึ้น ลดงบประมาณในการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น ลดผลกระทบและความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนในองค์กรและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี และข้อใดที่จำนวนผู้ถูกประเมินทำคะแนนได้น้อยที่สุดคือ เรื่องฉลากเก็บประเภทของเสีย(waste)ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งทางผู้วิจัยจะมาทำการปรับปรุงและพัฒนาฉลากเก็บประเภทของเสียให้มีความชัดเจนมากขึ้น ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบประเมิน เรื่องปริมาณถัง PE ที่ใช้รองรับของเสียมีไม่เพียงพอ ทางผู้วิจัยจะทำแผนการดำเนินงานเสนอต่อผู้บริหารที่จะแก้ไขปัญหาเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ล.สุมาลย์ สาระยา, อาจารย์ ดร.ปิยนุช โจรจน์สง่า และรองศาสตราจารย์ รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล โดยเป็นที่ปรึกษาให้กับผู้วิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

กิงกาญจน์ สิริสุนทร. 2550. **ธุรกิจหรือบริการให้คะแนน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

- คณะกรรมการจัดระบบบริหารห้องปฏิบัติการปลอดภัย. 2553. **คู่มือฉบับกระเป๋ ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล**. กรุงเทพมหานคร: ศักดิ์โสภากการพิมพ์.
- คณะอนุกรรมการความปลอดภัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล, เบญจภรณ์ ประภักดี, บรรณาธิการ 2555. **แนวปฏิบัติด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี: ทองสุขพรินทร์.
- ศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (EESH) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2546. **คู่มือการจัดแยกประเภทและจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ**. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายจัดการด้านสิ่งแวดล้อม. ส่วนของเสียอันตราย สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548. **แนวทางการจัดการของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: หจก.มีเดีย เพรส.
- สิทธิรัฐ ประพุทธนิตสาร. 2547. **การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม:แนวคิดและแนวปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่.

