

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>วิธีปฏิบัติงาน</b> <b>เรื่อง : การใช้งานตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet) ให้ปลอดภัย</b>	หน้า : 1 / 7
		รหัสเอกสาร : DR-00-3-003-00
ชื่อหน่วยงาน : ฝ่ายวิจัย		วันที่อนุมัติ :
ผู้ตรวจสอบ : หัวหน้าฝ่ายวิจัย		ผู้อนุมัติ : รองคณบดีฝ่ายวิจัย

### 1. วัตถุประสงค์

ใช้เป็นคู่มือสำหรับการปฏิบัติงานการใช้ตู้ชีวนิรภัย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานตู้ชีวนิรภัยได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย ไม่มีการแพร่กระจายเชื้อมาสู่ตัวผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

### 2. ขอบข่าย

วิธีปฏิบัติงานฉบับนี้ครอบคลุมสำหรับบุคลากรทางห้องปฏิบัติการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยบุคลากรต้องศึกษาคู่มือการใช้งานตู้ชีวนิรภัยเฉพาะรุ่นที่ตนเองใช้งานประกอบด้วย

### 3. อุปกรณ์/เครื่องมือ

Disinfectant เช่น 70% ethyl alcohol (ethanol) หรือสารอื่นๆ ที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานแต่ละเครื่อง แต่ ละยี่ห้อ

### 4. ความรับผิดชอบ

บุคลากรที่ได้รับมอบหมายให้ดูแล และผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet)

### 5. คำจำกัดความ

5.1 ตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet, BSC) คือ อุปกรณ์ป้องกันผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค


5.2 High Efficiency Particulate Air (HEPA) filter คือ แผ่นกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาค (particle) รวมทั้งจุลินทรีย์ที่มีขนาดตั้งแต่ 0.3 ไมครอนขึ้นไป ได้ไม่น้อยกว่า 99.99%

### 6. เอกสารอ้างอิง

- 6.1 World Health Organization. Laboratory Biosafety manual, 3<sup>th</sup> ed. 2004.
- 6.2 Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5<sup>th</sup> ed. U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 2009.
- 6.3 Collins, C.H. laboratory-acquired infection. Butterworths & Co (Publishers) Ltd. 1983.

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>วิธีปฏิบัติงาน</b>	หน้า : 2 / 7
	<b>เรื่อง : การใช้งานตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet) ให้ปลอดภัย</b>	<b>รหัสเอกสาร : DR-00-3-003-00</b>

6.4 สุขใจ ผลอำไพสถิตย์. คู่มือการใช้งานตู้ชีวนิรภัยอย่างถูกต้องปลอดภัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2557.

## 7. รายละเอียด

7.1 ก่อนใช้งานตู้ชีวนิรภัย ควรวางแผนปฏิบัติงานให้รอบคอบ เตรียมเอกสาร วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานก่อนเริ่มปฏิบัติการ เพื่อลดการเคลื่อนไหวของอากาศด้านหน้าตู้จากการเอามือเข้าออก และปฏิบัติดังนี้

7.1.1 ล้างมือให้สะอาด สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

7.1.2 เปิดเครื่องนาน 3-5 นาที ก่อนเริ่มทำงาน เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของม่านอากาศภายในตู้ และตรวจสอบสภาพของเครื่องว่าอยู่ในสภาพใช้งานได้ปกติตามข้อกำหนดของเครื่อง

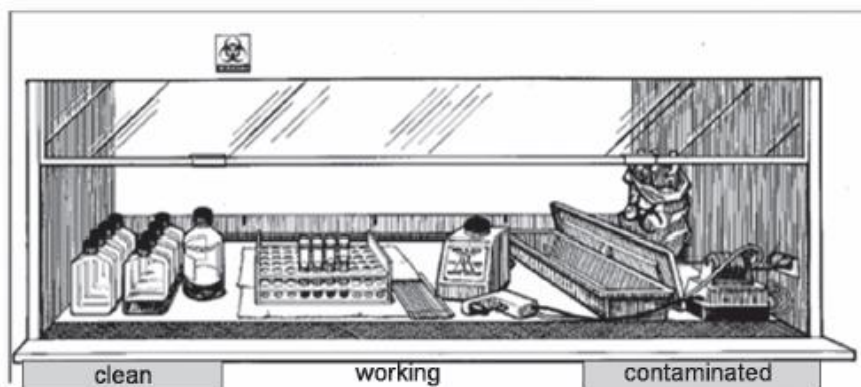
7.1.3 ปรับกระจกหน้าตู้ให้อยู่ในระดับที่กำหนด โดยให้ใบหน้าอยู่สูงกว่าช่องเปิดด้านหน้าตู้ รวมถึงปรับระดับเก้าอี้ให้ปฏิบัติงานได้เหมาะสม

7.1.4 ทำความสะอาดบนพื้นผิวด้านในตู้ ผึ่งตู้ภายในด้านข้าง และด้านหลังด้วย 70% ethanol (การฆ่าเชื้อด้วยหลอด UV ไม่สามารถนำมาใช้แทนการทำความสะอาดพื้นผิวการทำงานได้ หากจะใช้ต้องมีการทำความสะอาดหลอด UV และตรวจวัดความเข้มแสงทุกสัปดาห์ โดยความเข้มแสง UV ต้องไม่น้อยกว่า 40 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร)

7.2 ระหว่างการใช้งานตู้ชีวนิรภัย

7.2.1 วางสิ่งของทำงานให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางตู้ หรือประมาณ 4 นิ้ว ห่างจากช่องลมด้านหน้าตู้ (front grille) และไม่ปิดกั้นช่องด้านหลัง (Rear grille) และด้านข้างของตู้


7.2.2 แบ่งพื้นที่การปฏิบัติงานออกเป็น 3 ส่วนคือ พื้นที่สะอาด พื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ปนเปื้อน ดังรูปที่ 1



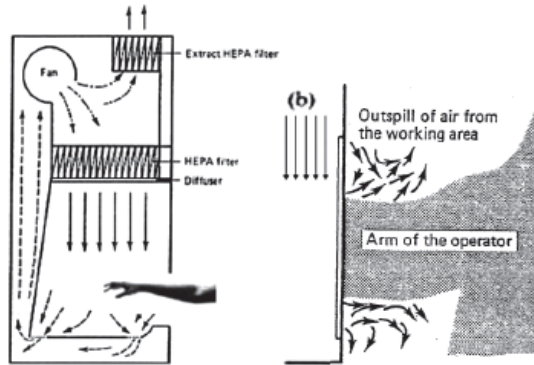
รูปที่ 1 การแบ่งพื้นที่การปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัย (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5<sup>th</sup> ed.)

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>วิธีปฏิบัติงาน</b>	<b>หน้า : 3 / 7</b>
	<b>เรื่อง : การใช้งานตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet) ให้ปลอดภัย</b>	<b>รหัสเอกสาร : DR-00-3-003-00</b>

7.2.3 เมื่อยื่นแขนเข้าภายในตู้ชีวนิรภัย แขนจะกั้นกระแสลม ทำให้ลมย้อนออกนอกตู้ ดังรูปที่ 2 ขณะปฏิบัติงานจึงไม่ควรยื่นหน้าชิดกระจก



รูปที่ 2 แสดงรูปทิศทางของอากาศเมื่อยื่นแขนเข้าภายในตู้ชีวนิรภัย (Collins, C.H. laboratory-acquired infection)

7.2.4 หลีกเลียงการขยับสิ่งของผ่านเข้าออกจากภายในตู้ชีวนิรภัยขณะปฏิบัติงานบ่อยครั้ง เพื่อลดการขวางทิศทางลม แนะนำให้เคลื่อนมือเข้าออกตู้ในแนวตั้งฉาก

7.2.5 เมื่อจะเคลื่อนมือออกมานอกตู้ชีวนิรภัย ควรฆ่าเชื้อพื้นผิวถุงมือด้านนอกด้วย 70% ethanol ก่อนทุกครั้ง

7.2.6 ไม่ควรใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีเปลวไฟในตู้ชีวนิรภัย เพราะเปลวไฟจะไปรบกวนทิศทางกระแสลมของอากาศภายในตู้ และอาจทำให้ HEPA filter เสื่อมสภาพได้

7.2.7 เมื่อต้องใช้เครื่องมือที่อาจเกิดการรบกวนทิศทางกระแสลมของอากาศภายในตู้ เช่น เครื่องปั่นเหวี่ยง ตกตะกอน (centrifuge) ควรวางเครื่องมือในตำแหน่งที่ค่อนข้างไปด้านใน 1/3 ของตู้

7.2.8 หากเกิดการหกกระเด็นหรือฟุ้งกระจายของสิ่งติดเชื้อระหว่างการปฏิบัติงานภายในตู้ชีวนิรภัย ควรทำความสะอาดทันทีในขณะที่เครื่องยังเปิดใช้งานอยู่ โดยเช็ดหรือสเปรย์อุปกรณ์ทุกชิ้นภายในตู้ชีวนิรภัยด้วย 70% ethanol รวมถึงทำความสะอาดพื้นที่ทำงานภายในตู้เพื่อป้องกันการติดเชื้อภายนอกตู้

7.2.9 ไม่วางกระดาษในตู้ เอกสารในตู้ชีวนิรภัย เพราะจะก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อไปยังงานที่ทำ และผู้ปฏิบัติงานได้

7.3 ภายหลังจากการปฏิบัติงานภายในตู้ชีวนิรภัย

7.3.1 เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกชิ้นด้วย 70% ethanol ก่อนนำออกจากตู้ชีวนิรภัย

7.3.2 เช็ดทำความสะอาดถุงมือด้วย 70% ethanol


7.3.3 ถอดถุงมือลงในถังขยะติดเชื้อ (ถุงรองรับสีแดง) ที่จัดเตรียมไว้ภายในตู้ชีวนิรภัย

7.3.4 สวมถุงมือใหม่ และปิดปากถุงขยะติดเชื้อในข้อ 7.3.3 และทิ้งลงในถังขยะติดเชื้อ (ถุงรองรับสีแดง) ที่อยู่ภายนอกตู้

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_



 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>วิธีปฏิบัติงาน</b>	หน้า : 5 / 7
	<b>เรื่อง : การใช้งานตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet) ให้ปลอดภัย</b>	<b>รหัสเอกสาร : DR-00-3-003-00</b>

## 8. ภาคผนวก

### 8.1 แบบบันทึกการบำรุงรักษาตู้ชีวนิรภัย

#### แบบบันทึกการบำรุงรักษาตู้ชีวนิรภัย

รุ่น.....หมายเลขประจำเครื่องมือ.....ความถี่ในการบำรุงรักษา 1 เดือน

วันเดือนปี	รายการบำรุงรักษา	เกณฑ์การผ่าน	ผลการบำรุงรักษา		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ
			ผ่าน	ไม่ผ่าน (ระบุ)	
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				
	1. สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง				
	2. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง				
	3. ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่อง				

**หมายเหตุ:** สภาพของตัวเครื่อง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ถ้าไม่มีการชำรุดเสียหายถือว่าผ่าน  
 การตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง ถ้าเครื่องทำงานปกติถือว่าผ่าน  
 ตรวจสอบความสะอาดของตัวเครื่องและทำความสะอาดด้วย 70% ethanol ภายในเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ถ้าสะอาดถือว่าผ่าน

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา \_\_\_\_\_ ลงชื่อ : \_\_\_\_\_



มหาวิทยาลัยมหิดล  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

**วิธีปฏิบัติงาน**

**เรื่อง : การใช้งานตู้ชีววินัย (Biological Safety Cabinet) ให้ปลอดภัย**

หน้า : 6 / 7

**รหัสเอกสาร : DR-00-3-003-00**

**8.2 Card file คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ (ตู้ชีววินัย) (SD-03-4/004-C04-00)**

คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ รหัสเอกสาร : SD-03-4/004-C04-00  
 ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ฉบับครั้งที่ 00 วันที่อนุมัติ 1 1 2560

Equipment Safety Instruction : Biological Safety Cabinet Document ID No. : SD-03-4/004-C04-00  
 Research Division Faculty of Medicine Siriraj Hospital Revision No. : 00 Date of issue 1 1 2560

**คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ**

**Equipment Safety Instruction : Biological Safety Cabinet**

การปฏิบัติงาน	อันตราย	ความเสี่ยง	การควบคุม
การเตรียมเครื่องก่อนใช้งานตู้ชีววินัย	การปนเปื้อน	- ความเร็วลมของตู้ไม่เป็นไปตามที่กำหนด	- เปิดตู้ทิ้งไว้ 5-10 นาทีก่อนใช้งาน - เช็ดพื้นผิวด้วย 70% แอลกอฮอล์
ระมัดระวังการนำของเข้าหรือออกจากตู้ชีววินัย	สารชีววัตถุหกและสารเคมีหก	- การติดเชื้อสู่ผู้ปฏิบัติงาน	- สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ เสื้อกาวน์ ถุงมือ หน้ากากของที่สัมผัสกับวัสดุได้ทั้งหมด - จัดเตรียมชุด spill kit
สารเคมีหก	- เกิดการระคายเคืองที่ดวงตาและผิวหนัง	- นำสารเคมีที่มีไอระเหยเข้าไปใช้งานในตู้	- จัดเตรียมชุด First aid kit
การวางวัสดุอุปกรณ์ชีววินัยมากเกินไปจนอาจอุดกั้นช่องบริเวณช่องระดมอากาศหน้าและด้านหลังตู้	- ความเร็วของ Inflow air ถูกกระทบ - เกิดการปนเปื้อน	- ไม่อาจสังเกตเห็นความผิดปกติของหน้าและด้านหลังตู้	
ระมัดระวังการปฏิบัติงาน	ปฏิบัติงานนอกโซนปลอดภัย	- มีการติดเชื้อสู่ผู้ปฏิบัติงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม	- ปฏิบัติงานบริเวณที่กลางพื้นที่ทำงาน
เคลื่อนมือเข้าออกตู้บ่อยเกินไป	- ความเร็วของ Inflow air ถูกกระทบ	- ทำงานอย่างช้าๆ ด้วยความระมัดระวัง	
สารชีววัตถุหกและ กระเด็น	- เกิดการปนเปื้อน - ก ร ร ค เชื้อ สู่ผู้ปฏิบัติงาน	- สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ เสื้อกาวน์ ถุงมือ หน้ากากของที่สัมผัสกับวัสดุได้ทั้งหมด	
การใช้เครื่องมือที่ก่อให้เกิดความแปรปรวนของอากาศภายในเครื่อง เช่น เครื่องจ่ายลมสาร หรือเครื่องเป็นหรือหยดยา	- ความเร็วของ Inflow air ถูกกระทบ	- วางเครื่องมือในตำแหน่งที่ชนไปด้านหลัง หรือ	

Task	Hazard	Risk	Control
Before using the biological safety cabinet	Contaminate	- Flow velocity is not appropriate	- Check the flow velocity to verify that the flow velocity is operating properly - Clean the surfaces of the BSC with 70% alcohol before work
Entry or exit of materials	Hazardous biological agents spills Chemical spills	- Workers infected - Irritation of eyes/skin with disinfectant chemical	- Wear and use PPE - Preparation of a spill kit - Do not use volatile chemicals - Preparation of a first aid kit
	Overfilling the cabinet with work materials Place any objects over the front air intake grill and block the rear exhaust grill	- Disturbance of inflow air velocity - Contaminate	- Do not obstruct or block any of the air grilles in the front or back of the work zone.
During the operation	Working too close to the front edge/front grill Move arms frequently when removing or introducing objects into BSC Hazardous biological agents spills Use a piece of equipment that creates air turbulence inside the BSC Ex. vortex, centrifuge	- Potential hazards to workers, other people (public) and environment - Disturbance of inflow air velocity - Contaminate - Worker infected - Disturbance of inflow air velocity	- Work at center area of BSC - Avoid rapidly moving your arms in and out of the BSC - Working carefully - Wear and use PPE - Place an equipment in the back 1/3 of the BSC - Minimise the amount of materials in BSC

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ  
 ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา รศ. : สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา  
 ผู้อนุมัติ : ศ.ดร. นพ. ประสิทธิ์ ธีระยาคุณ ศ.ดร. : ศ.ดร. นพ. ประสิทธิ์ ธีระยาคุณ

Prepared by : Research Safety officers, Miss Kamornras Sitwan Sign : Research Safety officers, Miss Kamornras Sitwan  
 Reviewed by : Assoc. Prof. Patchart Pempulud Sign : Patchart Pempulud  
 Approved by : Prof. Dr. Prasant Auewawattana Sign : Prasant Auewawattana

คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ รหัสเอกสาร : SD-03-4/004-C04-00  
 ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ฉบับครั้งที่ 00 วันที่อนุมัติ 2 1 2560

Equipment Safety Instruction : Biological Safety Cabinet Document ID No. : SD-03-4/004-C04-00  
 Research Division Faculty of Medicine Siriraj Hospital Revision No. : 00 Date of issue 2 1 2560

**Equipment Safety Instruction : Biological Safety Cabinet**

การปฏิบัติงาน	อันตราย	ความเสี่ยง	การควบคุม
ระมัดระวังการปฏิบัติงาน	การจัดการขยะติดเชื้อ	- เกิดการปนเปื้อน	- เตรียมภาชนะสำหรับทิ้งขยะติดเชื้อวางไว้ภายในตู้
หลังการปฏิบัติงาน	การทิ้งขยะที่ไม่เหมาะสม	- มีการติดเชื้อสู่ผู้ปฏิบัติงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม	- จัดขยะปนเปื้อนของแข็ง และของเหลวลงในถังขยะติดเชื้อ และทิ้งขยะมีคมลงในถังขยะมีคมเท่านั้น
	สิ่งของที่จะนำออกจากตู้ไม่ได้รับการฆ่าเชื้อ	- มีการติดเชื้อสู่ผู้ปฏิบัติงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม	- ฆ่าเชื้อสิ่งของด้วย 70% แอลกอฮอล์ก่อนที่จะนำออกจากตู้
	ไม่ถอดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ	- เชื้อจากความเสี่ยงจากตู้ด้วย 70% แอลกอฮอล์ และถอดถุงมือทิ้งลงในถุงและถอดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ	

Task	Hazard	Risk	Control
	Handling biohazardous waste	- Contaminate	- Prepare biohazard containers in BSC
After the operation	Inappropriate trash	- Potential hazards to workers, other people (public) and environment	- To dispose of contaminated solid waste, deposit non-sharps into regular biohazard containers and sharps into sharps containers only
	Not decontaminating materials before withdrawing them from the cabinet	- Potential hazards to workers, other people (public) and environment	- Disinfect the materials with 70% alcohol before taking them out
	Forget to remove PPE before leaving work area	- Contaminate	- Clean and disinfect used gloves with 70% alcohol before removing into biohazard containers - Remove PPE before leaving the work area

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ  
 ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา รศ. : สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา  
 ผู้อนุมัติ : ศ.ดร. นพ. ประสิทธิ์ ธีระยาคุณ ศ.ดร. : ศ.ดร. นพ. ประสิทธิ์ ธีระยาคุณ

Prepared by : Research Safety officers, Miss Kamornras Sitwan Sign : Research Safety officers, Miss Kamornras Sitwan  
 Reviewed by : Assoc. Prof. Patchart Pempulud Sign : Patchart Pempulud  
 Approved by : Prof. Dr. Prasant Auewawattana Sign : Prasant Auewawattana

ผู้จัดทำ : น.ส. กมลมาศ ศรีขวัญ

ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

ผู้รับรอง : รศ. ดร. สพญ. ศุภร พึ่งลัดดา

ลงชื่อ : \_\_\_\_\_

