MINING AND PETROLEUM ENGINEERING
CHIANG MAI UNIVERSITY

ระบบความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ และปิโตรเลียม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Suppagarn Thiteja, Ph.D.
Senior Professional Scientist
Email: Suppagarn.t@cmu.ac.th

CMU
CHIANG MAI UNIVERSITY

หัวข้อ

1. บทนำ

2. กระบวนการขอใช้ห้องปฏิบัติการ

3. ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
   - ✍ 30%

4. อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล
   - ✍ 15 %

5. ป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
   - ✍ 15 %

6. ระเบียบปฏิบัติการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ
   - ✍ 20%

7. การประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ
   - ✍ 20%

1. บทนำ

คำจำกัดความ

บุคลากรห้องปฏิบัติการ

แผนผังห้องปฏิบัติการ

แนะนำห้องปฏิบัติการ

คำจำกัดความ

ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ หมายถึง ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เครื่องมือ หมายถึง เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เป็นครุภัณฑ์ในการกำกับดูแลควบคุมของห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ขอใช้งาน ผู้จอง ผู้ปฏิบัติงาน หมายถึง นักศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือ อาจารย์ นักศึกษา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย เจ้าหน้าที่วิจัย ผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการ บุคลากร เจ้าหน้าที่ หรือบุคคลของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งประสงค์ขอใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เพื่อดำเนินการศึกษาวิจัย

หัวหน้าห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ หมายถึง หัวหน้าภาควิชาฯ มีหน้าที่ เป็นผู้บริหารงาน ดูแลควบคุมห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ และเป็นผู้ให้การอนุญาตหรือให้ความคิดเห็นการขอใช้งานเครื่องมือของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการ หมายถึง อาจารย์ผู้สอน ครูปฏิบัติการ และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ดูแลควบคุมและบริหารจัดการการใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ตามพื้นที่ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

ผู้ดูแลระบบ หมายถึง นักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ดูแลและจัดทำระบบระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

บุคลากรห้องปฏิบัติการ

อาจารย์ / บุคลากร

ห้องปฏิบัติการที่ควบคุมดูแล

หัวหน้าภาควิชาฯ

อาจารย์ผู้สอน, , ,

อ.เชี่ยวชาญ CCL

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ

กลศาสตร์หิน

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าโครงการวิจัย หรือนักวิจัย

อ.สุทธิเทพ SRW

แต่งแร่

วิเคราะห์

ลอยแร่

อ.คมสูรย์ KSS

เคมี

วิเคราะห์

อ.สุพฤทธิ์ SPT

ปิโตรเลียม

วิเคราะห์

อ.ชนะพล CCP

ปิโตรเลียม

อ.ธีรภัทร์ TTS

กลศาสตร์หิน

ปิโตรเลียม

ครูศิวดล SSP

แต่งแร่

เคมี

ลอยแร่

ครูปฏิบัติการ

ศุภกานต์ (พี่เอ๋) STH

วิเคราะห์

กลศาสตร์หิน

ธรณีสารสนเทศ

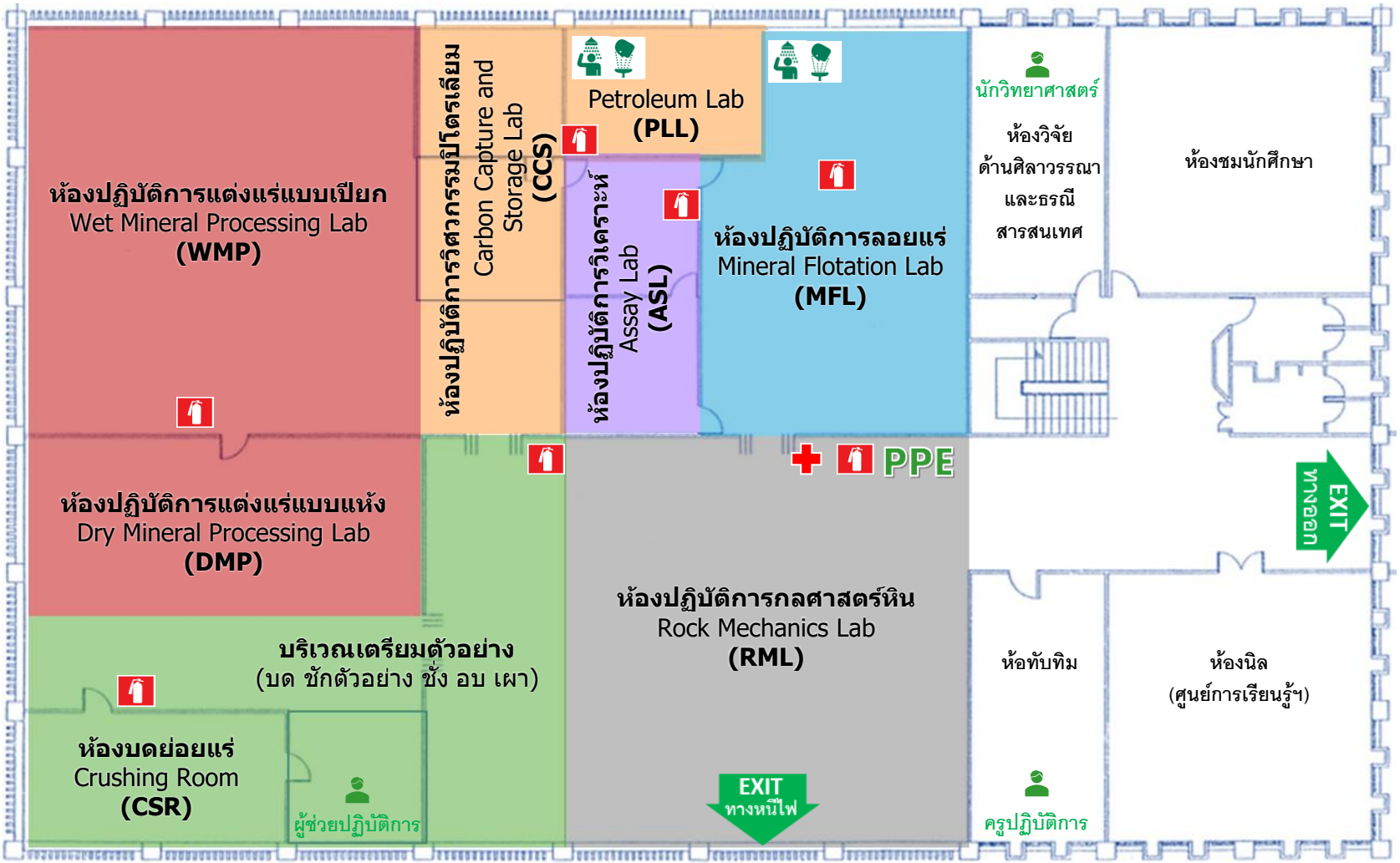
นักวิทยาศาสตร์

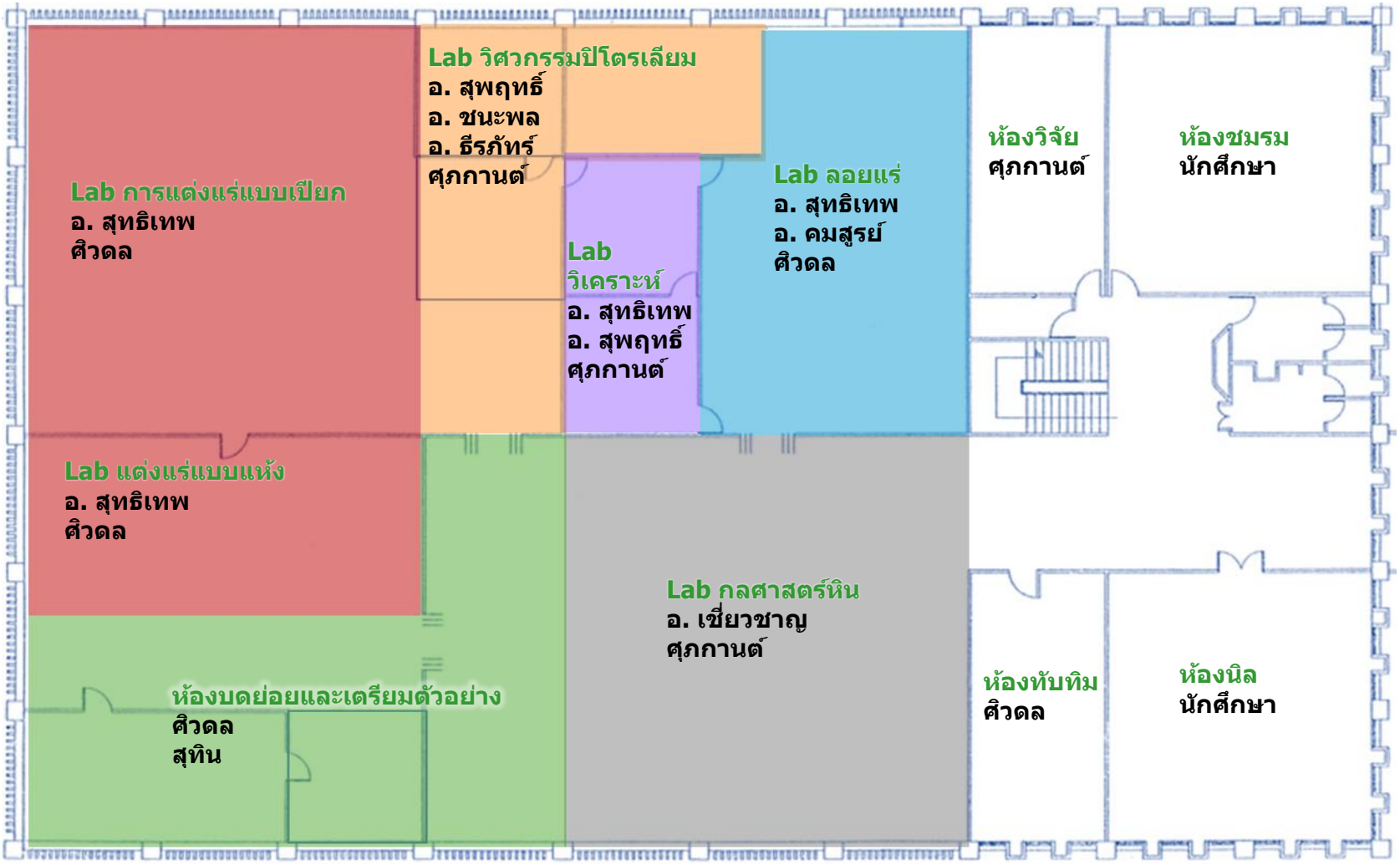
พี่สุทิน SMT

เตรียมตัวอย่าง

ผู้ช่วยปฏิบัติการ

แผนผังห้องปฏิบัติการ



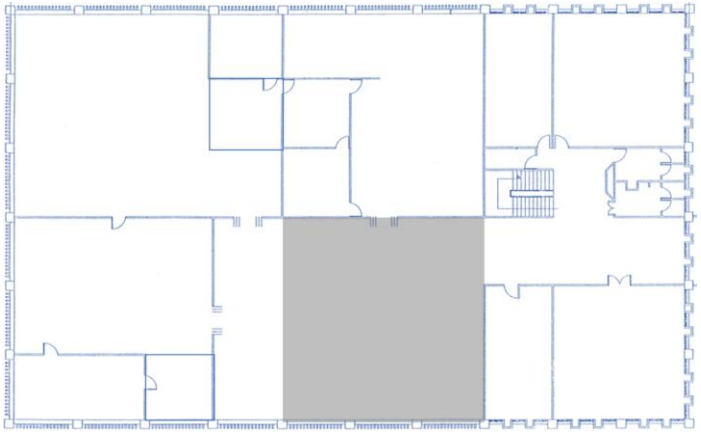


ห้องปฏิบัติการ

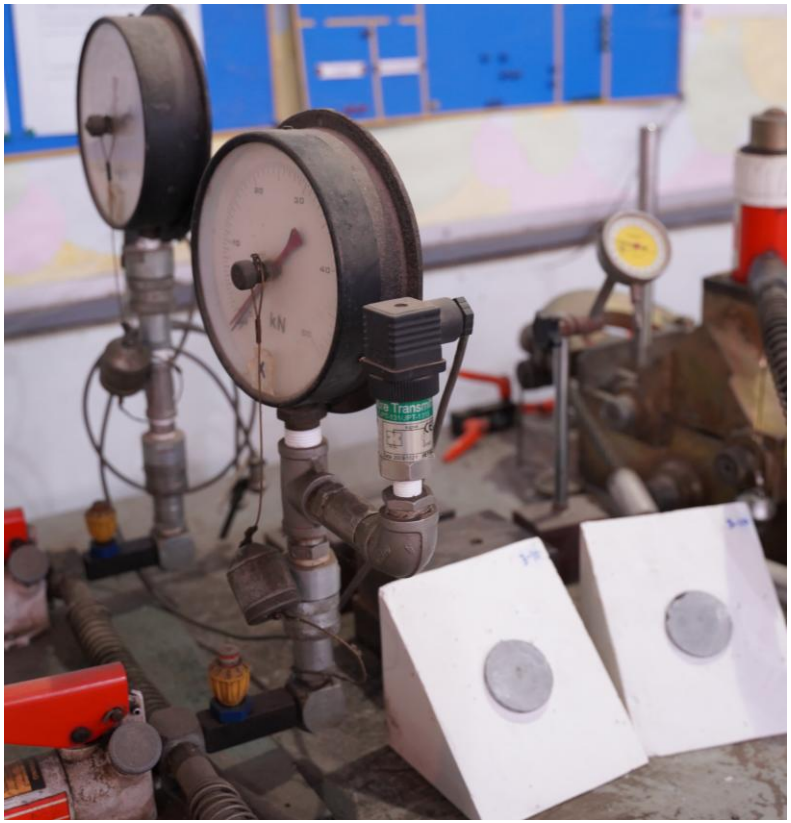
ผู้ทำหน้าที่ควบคุมดูแล

ห้องปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

- **วิชากลศาสตร์หิน, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- Uniaxial Compression Strength
- Brazilian Test
- Triaxial Compression Strength
- Point Load Strength
- Los Angeles Abrasion
- Slake Durability
- Swelling Strain
- Direct Shear
- Schmidt Hammer
- Profilometer (Barton come)



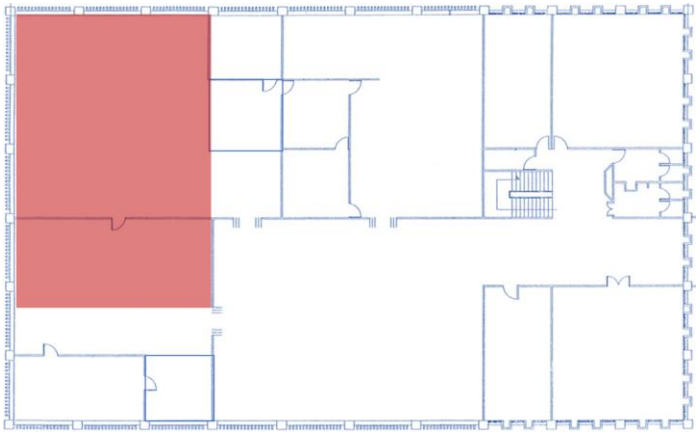
SERCOMP
SERCO
Microprocessor
Control Console
ต้องสวมใส่เครื่องป้องกันตวงตา
Eye protection must be worn

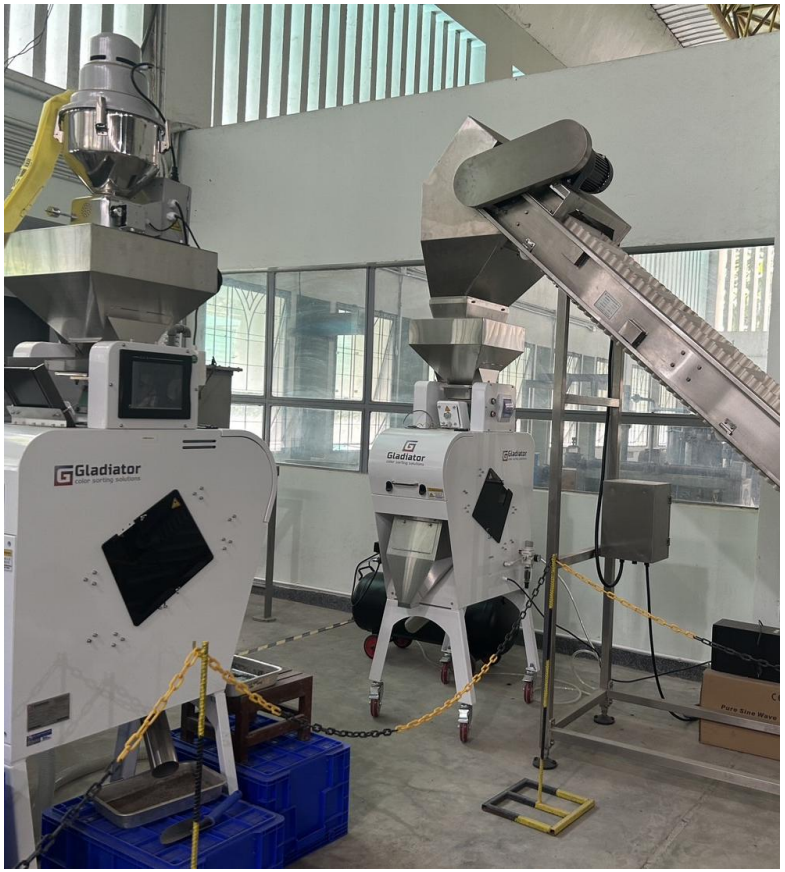


SCHMIDT-HAMMER

ห้องปฏิบัติการแต่งแร่แบบแห้ง

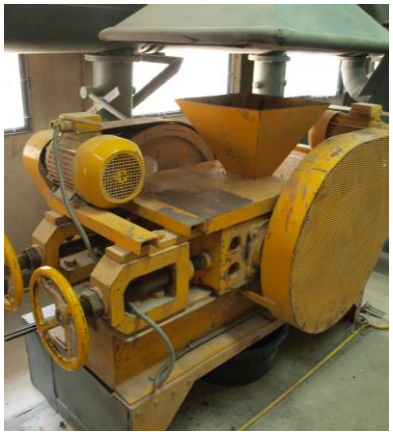
- **วิชาแต่งแร่ 1, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- เครื่องแยกแร่ไฟฟ้าแรงสูง
- เครื่องแยกแร่แม่เหล็ก
- เครื่องแต่งแร่อื่นๆ

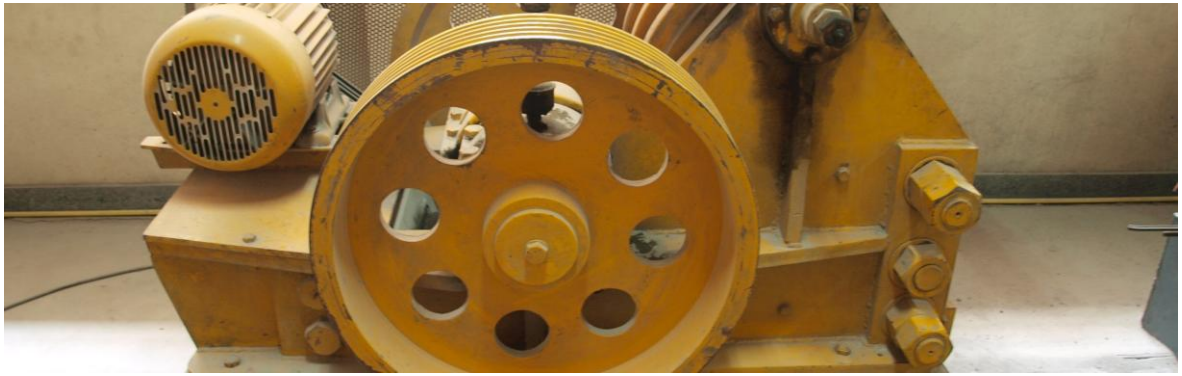



Gladiator
color sorting solutions

EFL 2000/1

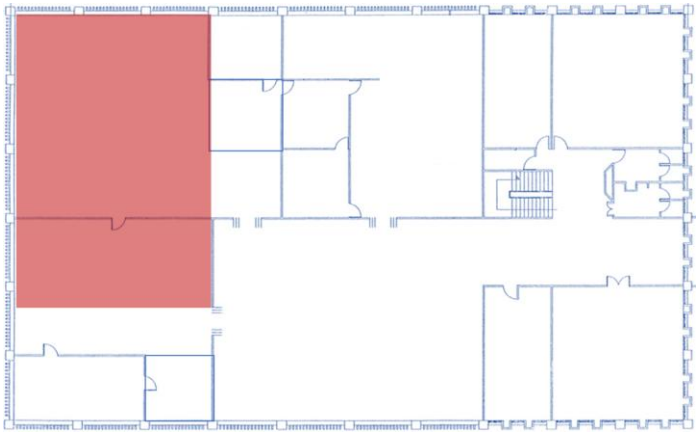
MAGNETIC SEPARATOR
ระวังสนามแม่เหล็กความแรงสูง
Danger strong magnetic field



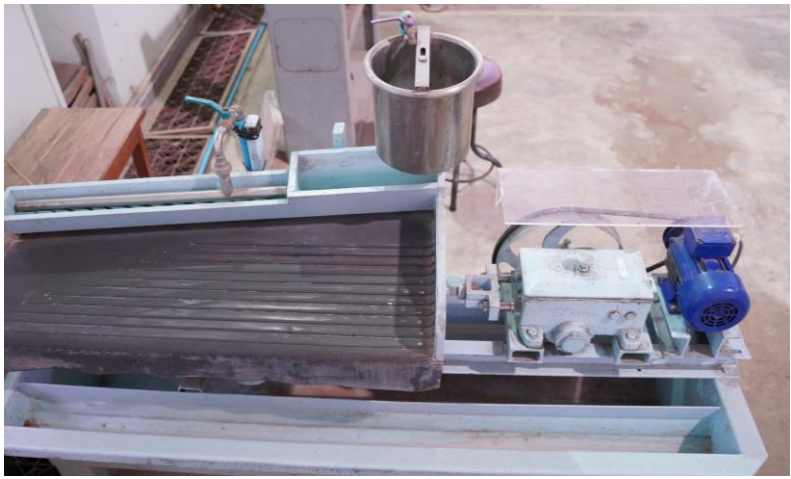


ห้องปฏิบัติการแต่งแร่แบบเปียก

- **วิชาแต่งแร่ 1, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- Sieve, Sieve shaker
- Shaking Table, Jig
- Ball mill, Rod mill
- ไฮโดรไซโคลน
- ฮัมฟรีสไปรอล



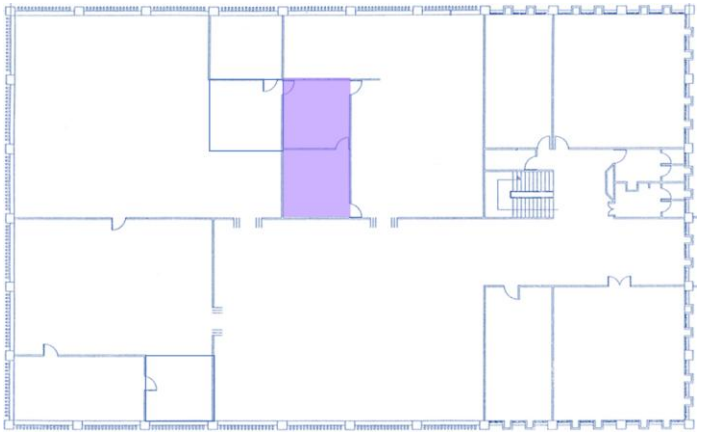
湿式强磁选机
Wet strong-intensity magnetic separators
激磁电流
Excitation Current
搅拌机电机电压
Mixing motor voltage
激磁电流调节
Excitation Current Regulation
搅拌调速
Mixing Speed Regulation
系统启动
System Start
系统停止
System Stopped

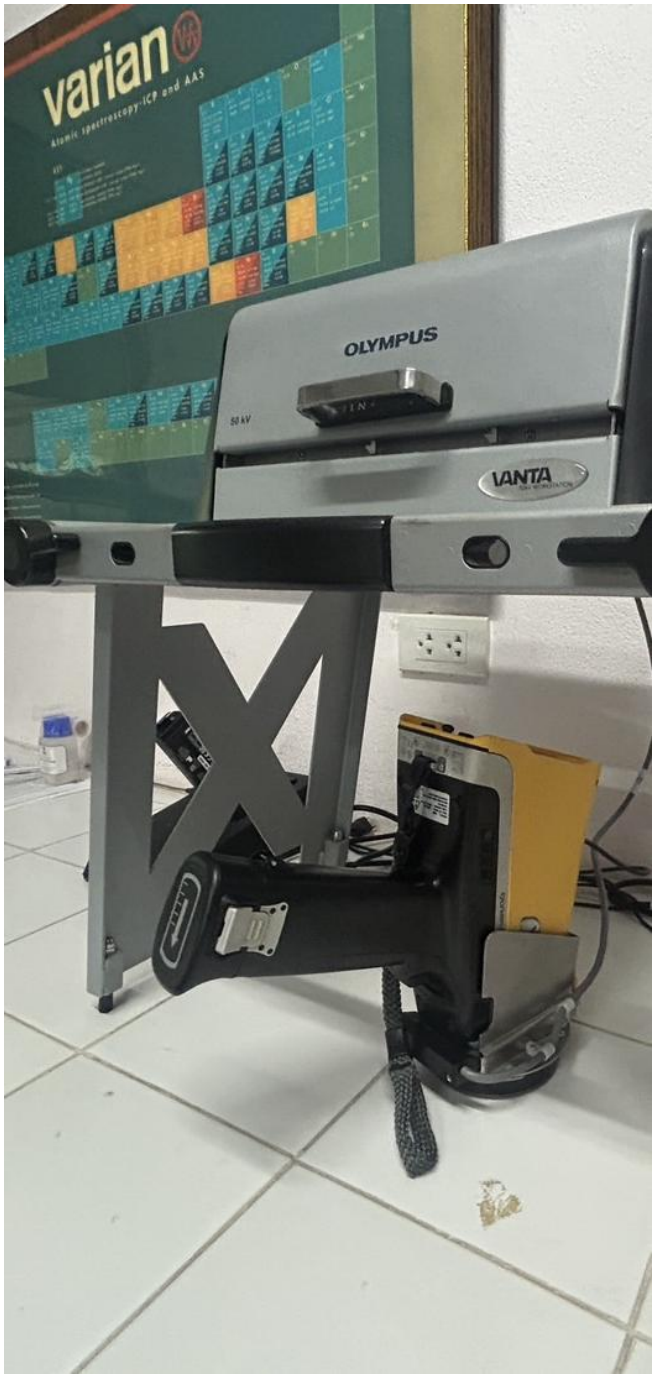


BATCH BALL MILL

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แร่และถ่านหิน

- **วิชาแต่งแร่ 1,2, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- XRF, XRD
- Zeta meter
- Bomb calorimeter
- Ultrasonic
- Spector-Photometer
- Einlehner Abrasion Tester
- Specific Gravity testation set
- Desiccators
- ชุดทดสอบความแข็ง: Moh' scale

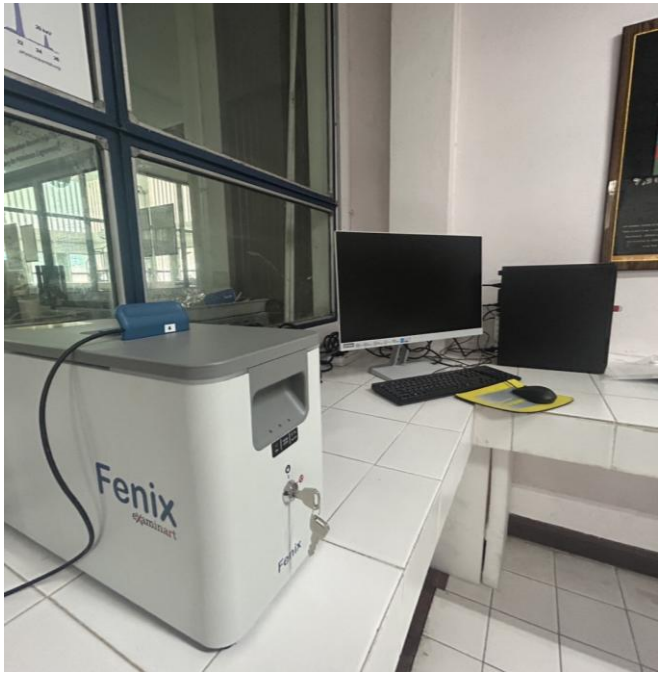



varian
Atomic Spectroscopy-ICP and AAS
OLYMPUS
50 kV
VANTA

Malvern
ห้ามขยับเครื่อง
Zetasizer โดยเด็ดขาด
ถ้าต้องการใช้งานกรุณาแจ้ง
ภายในห้องเครื่อง

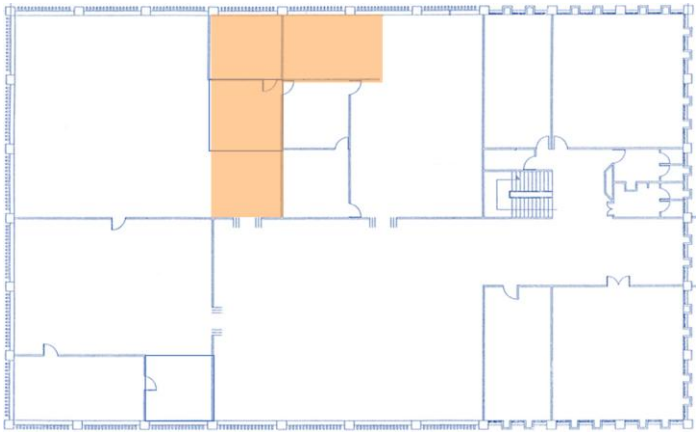
Grant
NG-0637-002
ไทยโพลีเมดิค จำกัด
POLYMEDIC CO., LTD.
LLENKAMP Autobomb

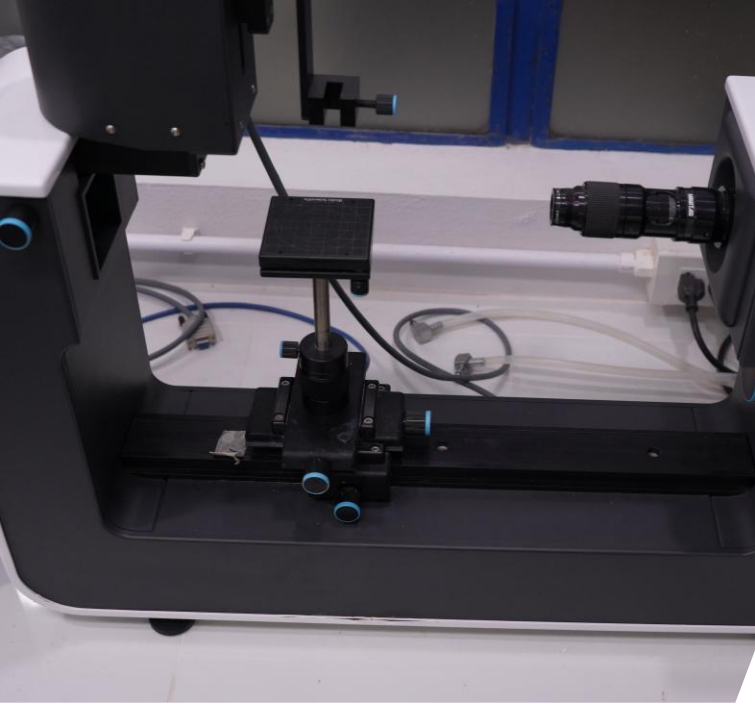
METTLER TOLEDO
AT400
FACT


Fenix

ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมปิโตรเลียม

- **วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- Coreflooding
- Tensiometer
- Ultrasonic
- Automatic Fraction Collector
- Vacuum Pump
- Hot plate stirrer
- Syringe oil Recovery
- Hot plate stirrers Analog
- Overhead Stirrer digital
- Conductivity meter Handheld
- pH meter F20 FiveEasy





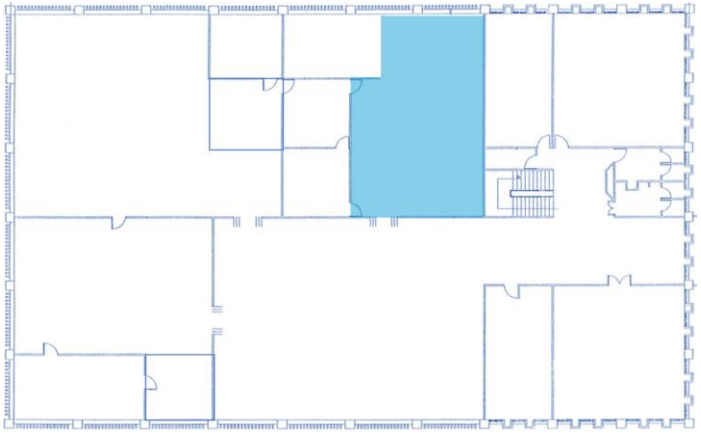
CMU

Mick Tangparitkul

PERMEABILITY and
CORE-FLOODING RIG
Our research has been generously supported by:
TSRI
nxpo
CMU
ENGINEERING
ORA
TLIC
slb
CMG
muRata
Lotus's
LIG
ENERPAC

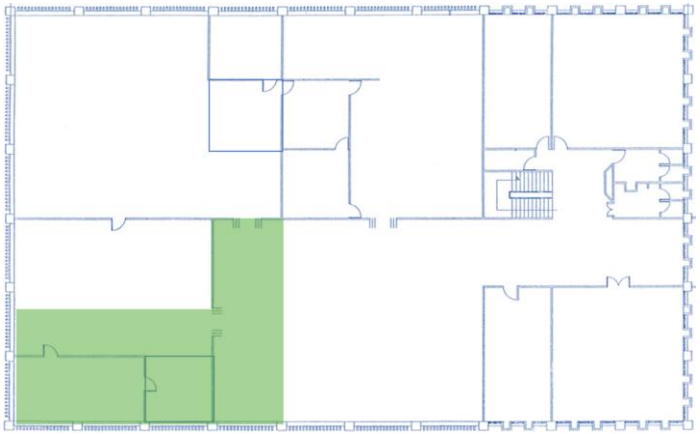
ห้องปฏิบัติการลอยแร่

- **วิชาแต่งแร่ 1,2, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- ตู้เก็บสารเคมีและน้ำยาลอยแร่
- ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว
- เครื่องลอยแร่ (Floatation Machine)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- ตะเกียงบุนเสน
- เครื่องกรองชนิดอัดแรงดัน
- เครื่องกวนสาร



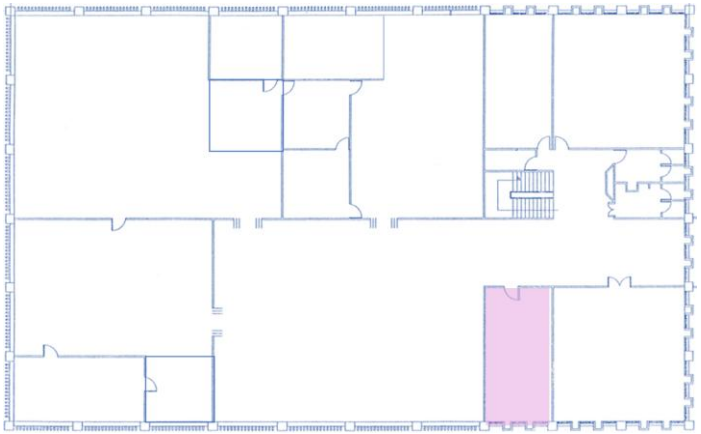
บริเวณเตรียมตัวอย่าง

- **ปฏิบัติการทุกวิชา, งานวิจัย**
- เครื่องเจาะแท่ง Core
- เครื่องตัดแท่ง Core
- อุปกรณ์ขัดหน้าหิน
- เตาอบ 1, 2, 3, 4
- เตาเผา
- Jaw Crusher เล็ก
- Jaw Crusher ใหญ่
- Roll Crusher
- Ring mill
- เครื่องชั่ง
- เครื่องชักตัวอย่าง

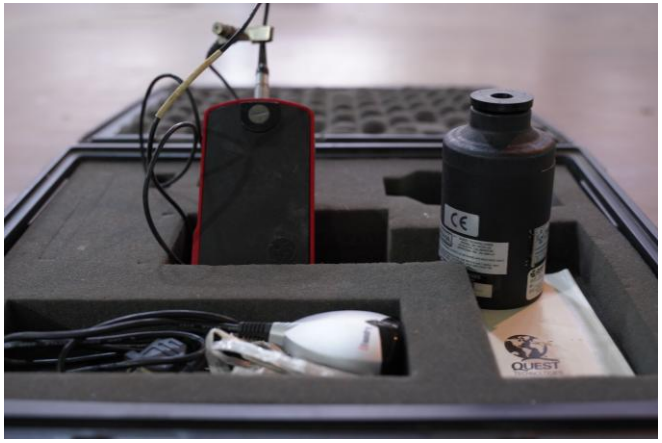


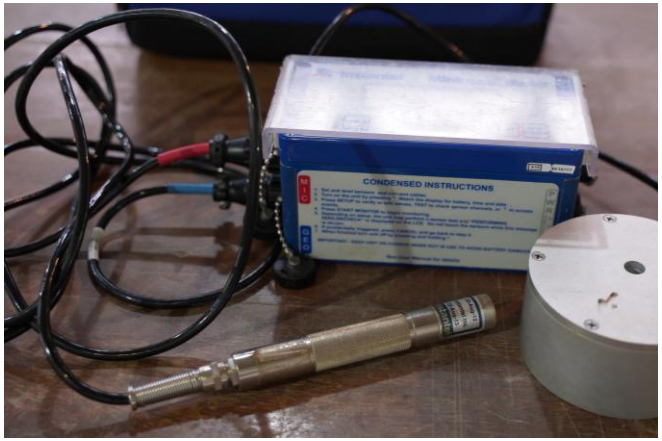
ห้องทับทิม

- **วิชาสิ่งแวดล้อมฯ, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อม TSP, PM-10
- เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า
- เครื่องวัดแรงสั่นสะเทือนและแรงอัดอากาศ
- เครื่องวัดความดันอากาศ
- Sound Level Meter
- เครื่องตรวจสอบวงจรระเบิด
- เครื่องจุดระเบิด Blasting machine gravity testion set



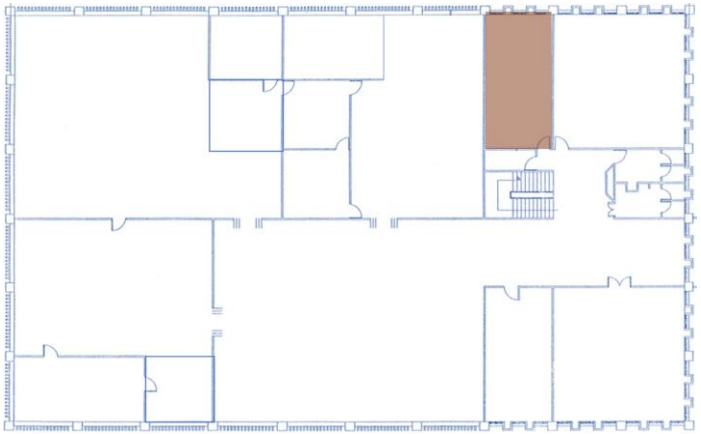
Thermo
ELECTRON CORPORATION
10µm inlet


QUEST

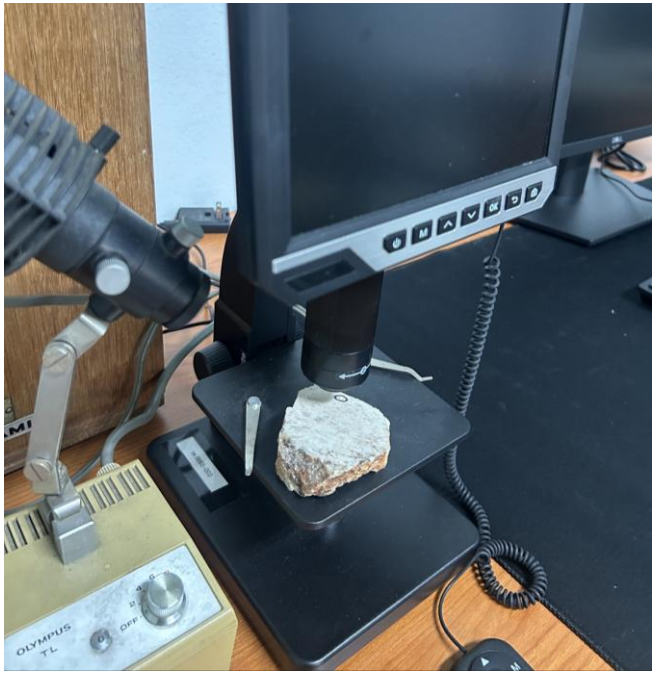

CONDENSED INSTRUCTIONS

ห้องวิจัย (ธรณีสารสนเทศ)

- **วิชาธรณีสารสนเทศฯ, ธรณีสถิติ, วิชาโครงงาน, งานวิจัย**
- Petrographic Microscope
- Digital 2000x Microscope
- Binocular Steriozoom Microscope
- Totalizing counter
- Drone DjiAir2S, Agisoft Metashape
- GNSS (Network RTK)
- Geologic Hammer, Compass
- Hypsometer Range Finder
- Photogrammetry Survey Set, ShapeMetrix3D
- เครื่องรับ-ส่ง สัญญาณในพื้นที่อับอากาศ

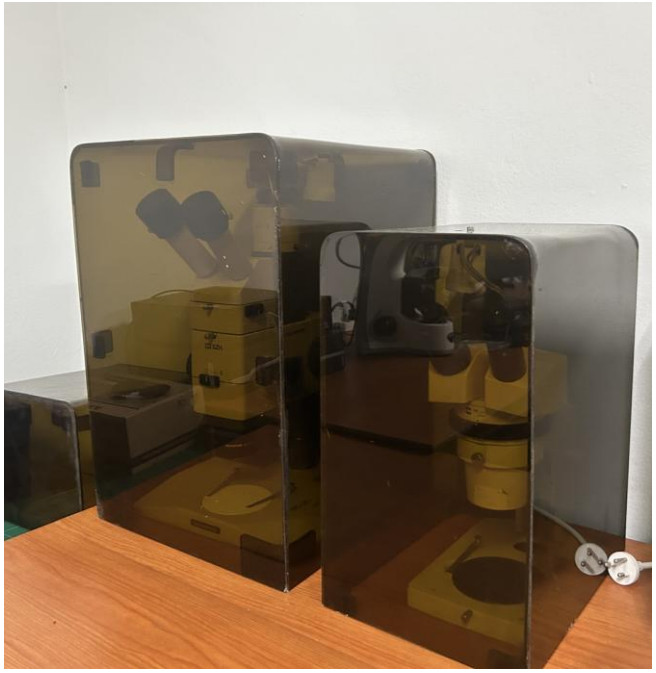


CMU
CMU
CMU


OLYMPUS
TL
OFF

OPTIKA

Chemplex
Chemplex
CALL BELL
OHAUS



MAGELLA
SEQUOIA+
Forestry Pro
Forestry Pro
Parrot

Lab 256271

256271: Lab Rock Mechanics

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	MN 271
Equipment Name:	Lab Oven-1
Studying Topic:	Natural Water Content Test
Components:	Standard Lab Oven: BINDER FED 400
Instruction:	การหาปริมาณน้ำที่มีอยู่ในตัวอย่างหินนั้นสามารถที่จะหาได้โดยความสัมพันธ์ของน้ำหนักของน้ำและน้ำหนักของหินที่เปลี่ยนไปหลังจากการถูกอบหรือทำให้แห้ง น้ำหนักที่หายไปคือ น้ำหนักของน้ำซึ่งเดิมบรรจุอยู่ในช่องว่างในหินนั้น ค่าของ water content มักคิดเป็นเปอร์เซนต์

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	ME 271
Equipment Name:	Schmidt Rebound Hammer
Studying Topic:	Impact Hardness Test
Components:	เครื่องทดสอบความแข็งแรงของหินแบบไม่ทำลาย แบบ Type N ยี่ห้อ Proceq
Instruction:	ใช้วัดความแข็งแรงของคอนกรีตและหินได้ ปริมาณการสะท้อนกลับที่วัดได้จากเครื่องมือชนิดนี้ นำไปเปรียบเทียบเป็นค่า compressive strength ของหิน จากกราฟได้

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	MN 271
Equipment Name:	Swelling Strain Index Cell
Studying Topic:	Swelling Strain Index Test
Components:	ISRM Swelling Strain Index Cell, Micrometer dial gage ซึ่งสามารถอ่านค่าได้ถึง 0.0025 ม.ม
Instruction:	swelling strain index เป็นการวัดอัตราส่วนของการพองตัวของหินในทิศทางใดๆ ที่เปลี่ยนไปสูงสุดต่อขนาดเดิมของหินแล้วคิดเป็นเปอร์เซนต์

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	ME 271
Equipment Name:	Slake Durability Index Testing Set
Studying Topic:	Slake Durability Index Test
Components:	Slake Durability ยี่ห้อ KONTEST, Test drum ซึ่งประกอบด้วยตาข่ายมาตรฐานประกบเป็นทรงกระบอกตรึงกับฐานเหล็ก มีระยะห่างของตาข่าย 2 ม.ม ความยาวของ drum เท่ากับ 100 ม.ม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 140 ม.ม ซึ่ง drum นี้ จะต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เปลี่ยนรูปร่างในระหว่างการใช้งาน และอยู่ทนได้ในอุณหภูมิที่สูงถึง 105° C
Instruction:	slake durability index ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักที่เหลือหลังจากการสึกกร่อนแล้วของหินที่ทดสอบต่อน้ำหนักเดิมของหิน (แห้ง) คิดเป็นเปอร์เซนต์

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	MN 271
Equipment Name:	Point Load Test Apparatus
Studying Topic:	Point Load Test
Components:	Point Load Test Apparatus: Model Controls S.P.A 45-D550 A
Instruction:	point load strength เป็นอัตราส่วนของแรงที่ทำให้หินแตกต่อระยะทางกำลังสอง โดยการทดสอบให้แรงกดแก่หินผ่านหัวเหล็กกล้ารูปกรวยแหลม และตัวอย่างหินอยู่ระหว่างหัวเหล็กนี้ ในการทำการทดสอบจะวัดระยะห่างระหว่างหัวเหล็ก และวัดแรงที่ทำให้ตัวอย่างแตก ในทางปฏิบัติหินที่ทดสอบมักมีขนาดต่างกัน จึงต้องมีการแก้ค่าเพื่อให้เป็นมาตรฐานซึ่งคิดจากตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ม.ม

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	ME 271
Equipment Name:	Uniaxial Compression Test for Intact Rock
Studying Topic:	Uniaxial Compression Test
Components:	Uniaxial Compression Test for Intact Rock: Model Controls S.P.A 50-C46L2
Instruction:	uniaxial compressive strength เป็นค่าของแรงกดสูงสุดที่กระทำต่อหินตัวอย่างในแนวแกนเดียวจนเกิดการวิบัติของหิน หารด้วยพื้นที่หน้าตัดของหินที่เป็นทรงกระบอก

Lab 256333

256333: Lab Mineral Process I

Location:	Crushing Room: CSR
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Crusher
Studying Topic:	Crushing
Components:	Jaw crusher, Roll crusher
Instruction:	Primary crushing และ Secondary crushing เป็นการบดหยาบเพื่อลดขนาดตัวอย่างก่อนการบดละเอียด ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของการแต่งแร่เพื่อให้แร่และมลทินแตกตัวเป็นอิสระ เป็นการเตรียมวัตถุดิบเพื่อการแยกแร่ด้วยวิธีต่างๆ ต่อไป

Location:	Wet Mineral Processing Lab: WMP
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Grinder
Studying Topic:	Grinding
Components:	Ball mill, Rod mill
Instruction:	Grinding เป็นการบดละเอียด ซึ่งตัวอย่างต้องผ่าน Primary crushing และ Secondary crushing มาแล้ว ลักษณะของเครื่องประกอบด้วยหม้อบด ภายในจะบรรจุลูกบดที่มีความแข็งมากกว่าแร่ที่ต้องการจะบด

Location:	Wet Mineral Processing Lab: WMP
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Spiral classifier
Studying Topic:	Classification
Components:	Spiral classifier
Instruction:	เครื่องมือนี้ใช้หลักการหมุนอย่างต่อเนื่องของ Spiral ทำให้เกิดการตกตัวของอนุภาค พวกขนาดเม็ดหยาบจะถูกกวดขึ้นไปด้านบนตามทิศการหมุนของ Spiral ส่วนพวกเม็ดละเอียดก็จะลันออกทางด้านล่าง

Location:	Wet Mineral Processing Lab: WMP
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Hydrocyclone
Studying Topic:	Classification
Components:	Hydrocyclone
Instruction:	เมื่อส่ง pulp ด้วยแรงดันเข้าสู่ Hydrocyclone ของแข็งและของเหลวจะถูกแรงดันเหวี่ยงไปตามรอบของผนัง Hydrocyclone และจะแยกออกจากกันตามขนาดของเม็ดแร่ คือเม็ดละเอียดจะถูกเหวี่ยงออกช่อง Overflow ส่วนเม็ดหยาบจะตกลงด้วยแรงโน้มถ่วงออกทางช่อง Underflow

Location:	Wet Mineral Processing Lab: WMP
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Jigging
Studying Topic:	Mineral separation: Jig
Components:	เครื่องแยกแร่แบบ Jig, Jig bed, Screen
Instruction:	เครื่องแต่งแร่แบบ Jigging ทำงานโดยอาศัยหลักความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะระหว่างแร่กับวัสดุอื่น โดยจะป้อนวัสดุลงบนตะแกรงแล้วใช้การสั่นของน้ำขึ้นลงเพื่อให้วัสดุหนัก (แร่) จมลงด้านล่าง ส่วนวัสดุเบาลอยอยู่ด้านบน จากนั้นจะแยกแร่ออกทางช่องด้านล่าง และปล่อยเศษวัสดุทิ้งทางด้านบนหรือข้าง เหมาะกับการแยกแร่ที่มีความถ่วงจำเพาะต่างจากสิ่งเจือปนอย่างชัดเจน

Location:	Wet Mineral Processing Lab: WMP
Related Course:	MN 333
Equipment Name:	Shaking Table
Studying Topic:	Mineral separation: Shaking-table
Components:	Shaking Table
Instruction:	โต๊ะแยกแร่เป็นวิธีการแยกแร่โดยใช้แรงโน้มถ่วง ซึ่งอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะและขนาดของอนุภาค แผ่นโต๊ะจะเอียงเล็กน้อยและมีร่อง (riffles) พร้อมกันมีการสั่นไปมาในขณะที่น้ำไหลผ่าน แร่ที่หนักกว่าจะตกลงและเคลื่อนไปตามร่องไปยังด้านหนึ่ง ส่วนวัสดุที่เบากว่าจะถูกน้ำพัดออกไป เหมาะสำหรับการแยกแร่ขนิดละเอียด เช่น ทอง ดีบุก หรือทังสเตน โดยต้องควบคุมขนาดวัสดุป้อนและการไหลของน้ำอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

Lab 256335

256335: Lab Mineral Process II

Location:	Assay Lab: ASL
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Zetasizer
Studying Topic:	Zeta potential measurement
Components:	Zetasizer (Malvern Panalytical), ZS XPLOORER software
Instruction:	การวัดค่า Zeta Potential ด้วยเครื่อง Zetasizer เป็นการวัดศักย์ไฟฟ้าบนพื้นผิวอนุภาคในของเหลว เพื่อประเมินความเสถียรของระบบคอลลอยด์ โดยเครื่องจะใช้เทคนิคการกระเจิงแสงร่วมกับสนามไฟฟ้าเพื่อตรวจจับการเคลื่อนที่ของอนุภาค (Electrophoretic Light Scattering) เหมาะสำหรับวิเคราะห์สารแขวนลอย นาโนพาร์ติเคิล และวัสดุที่ต้องการควบคุมการรวมตัวของอนุภาค ค่าที่ได้ช่วยในการปรับสูตรหรือควบคุมคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยและอุตสาหกรรม

Location:	Assay Lab: ASL
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Zetasizer
Studying Topic:	Nano particle size measurement
Components:	Zetasizer (Malvern Panalytical), ZS XPLOORER software
Instruction:	เครื่อง Zetasizer ใช้หลักการ Dynamic Light Scattering (DLS) ในการวัดขนาดอนุภาคนาโนในของเหลว โดยตรวจจับการกระเจิงของแสงที่เกิดจากการเคลื่อนที่แบบบราวเนียนของอนุภาค เครื่องจะคำนวณขนาดเฉลี่ยของอนุภาคและการกระจายตัวได้อย่างแม่นยำ เหมาะสำหรับการวิเคราะห์วัสดุนาโน เช่น โพลิเมอร์ โปรตีน หรือสารแขวนลอย เพื่อควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยและอุตสาหกรรม

Location:	Mineral Flotation Lab: MFL
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Flotation Machine
Studying Topic:	Mineral flotation
Components:	Flotation machine, Flotation cell
Instruction:	การลอยแร่เป็นกระบวนการแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของสมบัติทางเคมีพื้นผิวของแร่ วัสดุจะถูกบดละเอียดแล้วเติมน้ำ ใส่สารเคมีช่วยให้แร่เป้าหมายจับกับฟองอากาศ จากนั้นทำให้เกิดฟองลอยขึ้น แร่ที่ต้องการจะติดฟองและลอยขึ้นสู่ผิว ส่วนแร่อื่นจะจมลง วิธีนี้เหมาะสำหรับแร่ที่มีค่าซึ่งแยกจากแร่อื่นได้ยาก เช่น ทองแดง ตะกั่ว หรือสังกะสี โดยต้องควบคุมค่า pH และชนิดของสารเคมีอย่างเหมาะสม

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Lab Oven-3
Studying Topic:	Mineral flotation
Components:	Laboratory oven (110°C), Scales
Instruction:	เตาอบแร่แห้งใช้สำหรับลดความชื้นในตัวอย่างแร่ก่อนการวิเคราะห์คุณภาพแร่ และหลังการลอยแร่โดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิคงที่ (เช่น 105 °C) ภายใต้สภาวะควบคุม ตัวอย่างจะถูกนำไปอบเป็นระยะเวลาที่กำหนดแล้วชั่งน้ำหนักก่อนและหลังอบ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความชื้น เครื่องนี้เหมาะสำหรับเตรียมตัวอย่างในงานวิเคราะห์ความชื้นหรือค่าความร้อนของถ่านหินและแร่ต่าง ๆ ควรควบคุมเวลาและอุณหภูมิอย่างแม่นยำเพื่อให้ผลวิเคราะห์ถูกต้อง

Location:	Assay Lab: ASL
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Bomb Calorimeter
Studying Topic:	Coal heating value analysis
Components:	Bomb calorimeter
Instruction:	Bomb Calorimeter เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดค่าพลังงานความร้อน (ค่าความร้อนหรือค่าความร้อนเชื้อเพลิง) ของตัวอย่างโดยการเผาไหม้ในถาดนะปิดสนิทที่เรียกว่า "bomb" ซึ่งอยู่ในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำจะถูกนำไปคำนวณหาพลังงานที่ปล่อยออกมา เหมาะสำหรับวิเคราะห์ค่าความร้อนของถ่านหิน เชื้อเพลิงชีวภาพ หรือวัสดุที่ติดไฟได้ การควบคุมสภาพแวดล้อมและความแม่นยำในการชั่งน้ำหนักตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญในการวัด

Location:	Rock Mechanics Lab: RML
Related Course:	MN 334
Equipment Name:	Laboratory Furnace
Studying Topic:	Proximate Coal analysis: Ash and Volatile matter
Components:	Laboratory furnace (950°C), Desiccator, Scales
Instruction:	การหาปริมาณเถ้า (Ash) และสารระเหย (Volatile Matter) โดยการให้ความร้อนแก่ตัวอย่างในเตาที่ควบคุมอุณหภูมิอย่างแม่นยำ สารระเหยจะถูกปล่อยออกเมื่อให้ความร้อนในสภาวะไม่มีออกซิเจน ส่วนปริมาณเถ้าคือสิ่งตกค้างที่เหลือหลังการเผาไหม้ในที่มีออกซิเจน ค่านี้ช่วยบ่งชี้คุณภาพและสมรรถนะของถ่านหินในกระบวนการเผาไหม้หรือผลิตพลังงาน โดยต้องควบคุมเวลาและอุณหภูมิให้เป็นไปตามมาตรฐาน

Lab 256381

256381

Location:	Petroleum Lab and CCS
Related Course:	MN 381
Equipment Name:	Optical tensiometer
Studying Topic:	Interfacial tension and contact angle measurements

Components:	Optical tensiometer: Attension®Theta flex Water bath: Julabo 200F Desktop computer
Instruction:	An optical tensiometer is an image-based instrument used to measure interfacial properties of liquids and solids. It operates by capturing high-resolution images of liquid or solid interfaces and analyzing their shape to extract physical parameters using the principles of Young–Laplace theory.

Location:	Petroleum Lab and CCS
Related Course:	MN 381
Equipment Name:	Bench top permeameter: BP-350
Studying Topic:	Permeability measurement

Components:	Water bath: Lauda eco RE415G Mass flow controller HPLC Pump: ReaXus LS Class Hydraulic pump: Enerpac P391 Core-flooding setup: Vinci technology
Instruction:	A permeameter is used to measure the permeability of a core sample. After injecting the desired fluid or gas through the sample, the pressure drop across the core is recorded. Permeability is then calculated using Darcy's law.

2. กระบวนการขอใช้ห้องปฏิบัติการ

MNP-LAB-004-WI01
MNP-LAB-005-WI02

1) ลงทะเบียนระบบ

- นักศึกษา/ผู้ขอใช้ห้องปฏิบัติการ ลงทะเบียนเข้าระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการฯ (Line OA)
- ผู้ดูแลระบบคัดกรอง > จัดกลุ่ม > แจกเอกสาร > จัดอบรม/ทดสอบ

2) ขออนุญาตใช้แลป

- เงื่อนไข: ผ่านการทดสอบเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- ผู้อนุญาต: หัวหน้าห้องปฏิบัติการ

3) ขออนุมัติใช้แลป

- เงื่อนไข: การประเมินและบริหารความเสี่ยง
- ผู้อนุมัติ: ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการ

4) จองใช้งานห้องแลป

- ผู้ได้รับอนุมัติกรอกแบบฟอร์ม
- ผู้ดูแลระบบตรวจสอบตารางการใช้งาน > ลงบันทึกในระบบ

5) เข้าทำแลป

- ผู้จองทำแลปตามนัดหมาย > Scan In-Out ทุกครั้ง
- ระบบแจ้งผู้ควบคุมผ่าน Line Notification

❖ **การขอเบิก/ยืมวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์**

2.1 ลงทะเบียน

ผู้ที่ต้องการขออนุญาตใช้งานห้องปฏิบัติการฯ ลงทะเบียนเข้าระบบ
Line@: MNP_Lab

ผู้ดูแลระบบตรวจสอบข้อมูล

- ตรวจสอบคัดกรองข้อมูลแล้วจัดกลุ่ม
- ส่งเอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- นัดหมายเพื่ออบรมและทดสอบ

MNP_Lab

- ลงทะเบียนเพื่อรับเอกสารอบรม
- รับข่าวสาร (แยกกลุ่ม)
- ตรวจสอบปฏิทินการใช้งาน **Lab**
- จองใช้งานหลังได้รับอนุมัติ

2.2 ขออนุญาต

ผู้ขออนุญาตต้องศึกษาเอกสาร/เนื้อหาต่อไปนี้ให้เข้าใจ
Document
ระเบียบปฏิบัติการขอใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ MNP-LAB-001-QP01
ระเบียบปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการฯ MNP-LAB-002-QP02
การบริหารความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการฯ MNP-LAB-003-QP03
ผู้ขออนุญาตต้องผ่านการทดสอบเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
นักศึกษาชั้นปีที่ 2 (ปฏิบัติการวิชากลศาสตร์หิน) ≥ 80%
นักศึกษาชั้นปีที่ 3 (ปฏิบัติการวิชาแต่งแร่) ≥ 85%
นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป (ปฏิบัติการวิชาโครงงาน และวิชาอื่นๆ) ≥ 90%
บัณฑิตศึกษา ผู้ช่วยวิจัย หรือนักวิจัย ≥ 95%
Lab safety
หัวหน้าห้องปฏิบัติการพิจารณา
อนุญาต
ไม่อนุญาต

MNP_LabSafety TEST

หมายเลขใบอนุญาต

MNP671001

MINING AND PETROLEUM ENGINEERING

CHIANG MAI UNIVERSITY

ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม

ขอมอบเกียรติบัตรนี้ไว้ให้แก่

นายปฏิบัติการ เหมืองแร่

ได้ผ่านการทดสอบเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ประจำปีการศึกษา 2567 โดยได้คะแนนร้อยละ

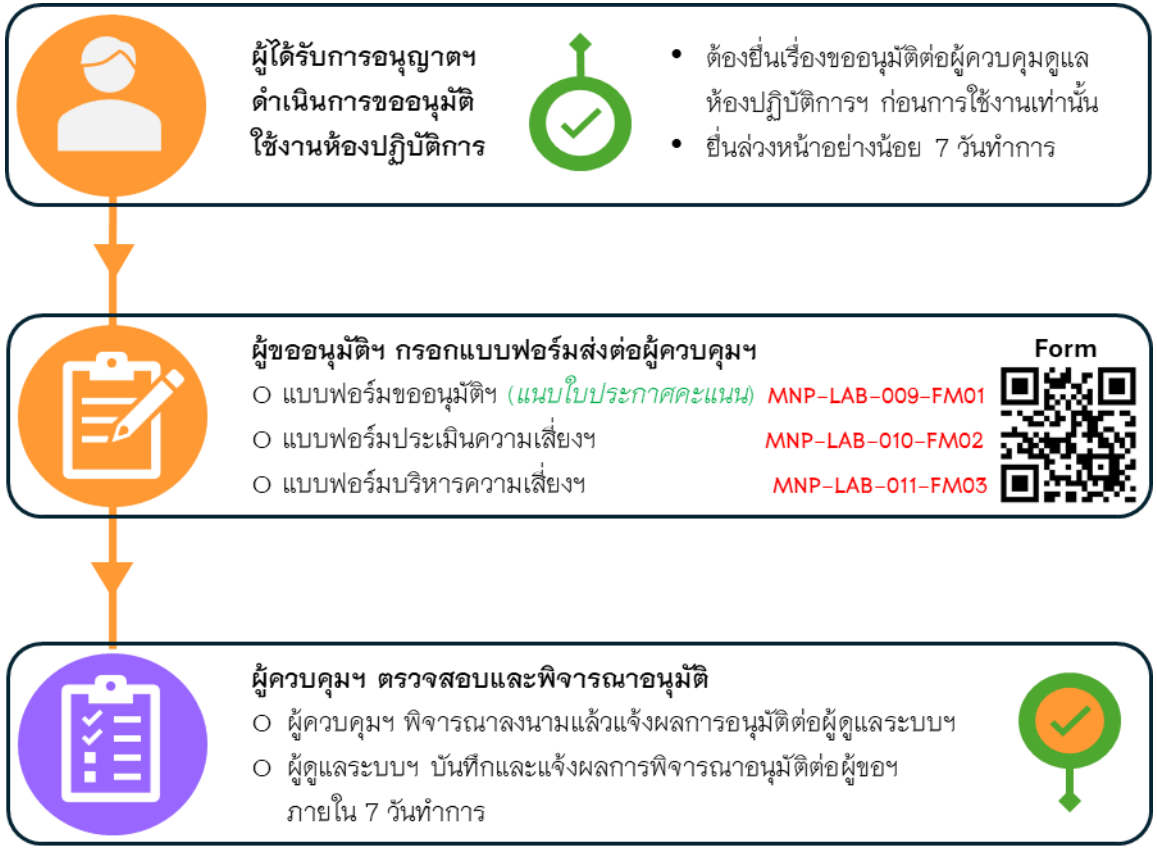
ให้ไว้ ณ วันที่ **25 มิถุนายน 2568**

C Leelasukseree

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชี่ยวชาญ ลีลาสุขเสรี)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม

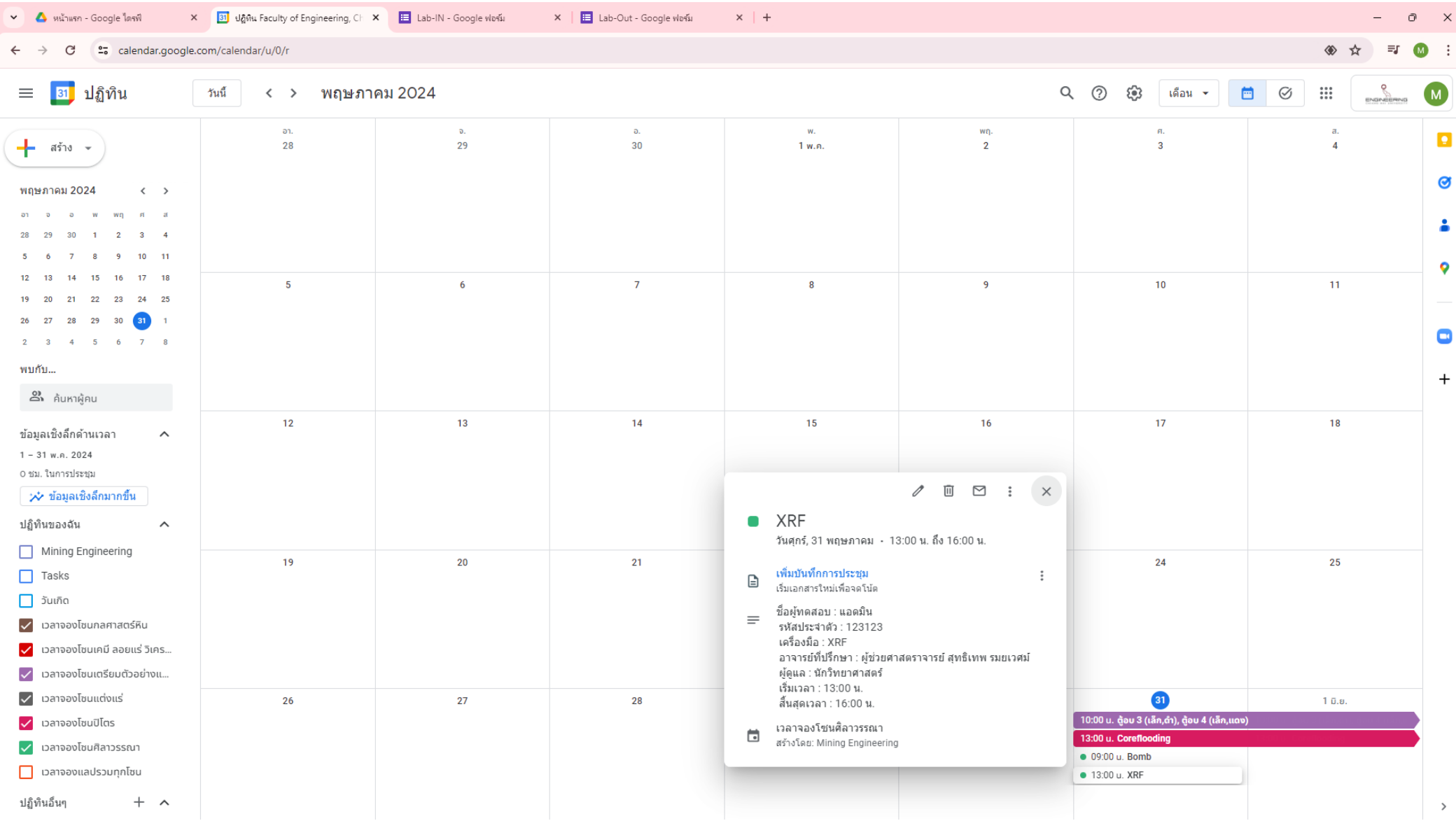
2.3 ขออนุมัติ



FM01_doc
FM01_pdf

2.4
จองใช้งาน

ผู้ได้รับการอนุมัติให้ใช้เครื่องมือและ
ห้องปฏิบัติการ
O ตรวจสอบรายชื่อผู้ได้รับการอนุมัติ
Approve
ผู้ได้รับการอนุมัติกรอกแบบฟอร์มการจองฯ ส่งผู้ดูแลระบบ
O แบบฟอร์มการจองใช้ห้องปฏิบัติการและครื่องมือฯ
MNP-LAB-012-FM04
Form
ผู้ดูแลระบบพิจารณาและแจ้งผลการจอง
O ตรวจสอบแบบฟอร์มการจอง/ ตารางการใช้งานฯ
O ลงบันทึกในตารางการจองฯ (Google Calendar)
O แจ้งผลการจองผ่าน Line@ MNP_ Lab
Calendar


หน้าแรก - Google ไดรฟ์
ปฏิทิน Faculty of Engineering, Cl
Lab-IN - Google ฟอร์ม
Lab-Out - Google ฟอร์ม
calendar.google.com/calendar/u/0/r
ปฏิทิน
วันนี้
พฤษภาคม 2024
เดือน
สร้าง
พฤษภาคม 2024
อา จ อ พ พฤ ศ ส
28 29 30 1 2 3 4
5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31 1
2 3 4 5 6 7 8
พบกับ...
ค้นหาผู้คน
ข้อมูลเชิงลึกด้านเวลา
1 – 31 พ.ค. 2024
0 ชม. ในการประชุม
ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น
ปฏิทินของฉัน
Mining Engineering
Tasks
วันเกิด
เวลาจองโซนกลศาสตร์หิน
เวลาจองโซนเคมี ลอยแร่ วิเคร...
เวลาจองโซนเตรียมตัวอย่างแ...
เวลาจองโซนแต่งแร่
เวลาจองโซนปิโตร
เวลาจองโซนศิลาวรรณา
เวลาจองแลปรวมทุกโซน
ปฏิทินอื่นๆ
อา. จ. อ. พ. พฤ. ศ. ส.
28 29 30 1 พ.ค. 2 3 4
5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 24 25
26 27 28
31 1 มิ.ย.
10:00 น. ตู้อบ 3 (เล็ก,ดำ), ตู้อบ 4 (เล็ก,แดง)
13:00 น. Coreflooding
09:00 น. Bomb
13:00 น. XRF
XRF
วันศุกร์, 31 พฤษภาคม ⋅ 13:00 น. ถึง 16:00 น.
เพิ่มบันทึกการประชุม
เริ่มเอกสารใหม่เพื่อจดโน้ต
ชื่อผู้ทดสอบ : แอดมิน
รหัสประจำตัว : 123123
เครื่องมือ : XRF
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิเทพ รมยเวศม์
ผู้ดูแล : นักวิทยาศาสตร์
เริ่มเวลา : 13:00 น.
สิ้นสุดเวลา : 16:00 น.
เวลาจองโซนศิลาวรรณา
สร้างโดย: Mining Engineering

ระบบจองห้องปฏิบัติการ

ชื่อผู้จอง *

อีเมลผู้จอง *
example@email.com

License ID
MNP กรอกข้อความสั้นๆ

ห้องแลป *
-- เลือกห้องแลป --

ลักษณะงาน/เครื่องมือ *
(ตัวอย่าง: LAB333-อบแห้ง/ชั่งน้ำหนัก, Thesis-coreflooding, งานวิจัย-แต่งแร่ด้วยโต๊ะแยกแร่)

วันที่และเวลาเริ่มต้น *
dd-----yyyy --:-- --

วันที่และเวลาสิ้นสุด *
dd-----yyyy --:-- --

ผู้ดูแล(ได้ติดต่อผู้ดูแลปฏิบัติการไว้แล้ว) *

- ☐ CHL (อ.เชี่ยวชาญ)
- ☐ SRW (อ.สุทธิเทพ)
- ☐ KSS (อ.คมสูรย์)
- ☐ SPT (อ.สุพฤทธิ์)
- ☐ CPC (อ.ชนะพล)
- ☐ TPT (อ.ธีรภัทร์)
- ☐ SDS (ครูศิวดล)
- ☐ STH (พี่เอ๋)
- ☐ SMT (พี่สุทิน)

หมายเลขเอกสารจอง (ตัวอย่าง: LAB271, SPT001)

อัพโหลดใบจอง (ถ้ามี)
Choose File No file chosen

หมายเหตุ (ไม่จำเป็น)
รายละเอียดเพิ่มเติม (ถ้ามี)

ส่งข้อมูลการจอง

2.5
เข้าใช้งาน

ผู้จองตรวจสอบตารางนัดหมายทำปฏิบัติการ
○ ทำปฏิบัติการตามตารางนัดหมายเท่านั้น
○ บันทึกการเข้า-ออกห้องปฏิบัติการทุกครั้ง
• เข้า MNP-LAB-018-LB01
• ออก MNP-LAB-019-LB02
IN
OUT
ระบบแจ้งผู้ควบคุมผ่าน Line Notification
ทุกครั้งที่มีการบันทึกเข้า-ออก ห้องปฏิบัติการ
ผู้ทำปฏิบัติการบันทึกการใช้งาน
○ บันทึกการใช้งานเครื่องมือ/ อุปกรณ์/ สารเคมี
• ก่อน MNP-LAB-020-LB03
• หลัง MNP-LAB-021-LB04
Before
After
ผู้ดูแลระบบตรวจสอบข้อมูล
○ ตรวจสอบและบันทึกผลการใช้งานเครื่องมือ/ อุปกรณ์/ สารเคมี
○ จัดทำรายงานสรุปผลการใช้ห้องปฏิบัติการ (ประจำภาคการศึกษา)
Report

ลงทะเบียนเข้าห้องปฏิบัติการ

โปรดแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบ
ของห้องปฏิบัติการ

1 OPEN YOUR CAMERA

2 SCAN THIS QR CODE

3 WRITE A FORM DETAILS

4 CONFIRM THE GOOGLE FORM

ลงทะเบียนออกห้องปฏิบัติการ

โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยของ
อุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ

1 OPEN YOUR CAMERA

2 SCAN THIS QR CODE

3 WRITE A FORM DETAILS

4 CONFIRM THE GOOGLE FORM

ลงทะเบียนเข้า Lab-MNP

คำอธิบายแบบฟอร์ม

License ID *

กรอกเฉพาะเลข 6 หลักหลัง MNP

ข้อความคำตอบสั้นๆ

รหัสการจอง

รหัสที่ได้รับเมื่อทำการส่งใบจองผ่านไลน์ MNP_Lab แล้ว

ข้อความคำตอบสั้นๆ

แนบรูปถ่ายตนเอง *

(แต่งกายถูกต้องตามระเบี

เพิ่มไฟล์

ดูโฟลเดอร์

Oct 18(Fri)

LINE Notify

ลงทะเบียนเข้าแลป:
■ ประทับเวลา: 2024/10/18(Fri) 09:26
■ License: MNP671104
■ รหัสการจอง: SPT67002
■ ชื่อผู้ใช้แลป: พิรดา หมัดละ
■ ตำแหน่ง: ป.โท ก2 67
■ แนบรูปถ่ายตนเอง: https://drive.google.co
id=1dgboxR628v_PoB6ze1xDLp4KT_GQ5D
■ ลักษณะงาน: Thesis (Petroleum)
■ ผู้ดูแล: SPT

LINE Notify

ลงทะเบียนเข้าแลป:
■ ประทับเวลา: 2024/10/18(Fri) 10:22
■ License: MNP671103
■ รหัสการจอง: TDT67004
■ ชื่อผู้ใช้แลป: กุลสตรี ธีรพงศ์
■ ตำแหน่ง: ป.โท ก2 67
■ แนบรูปถ่ายตนเอง: https://drive.google.co
id=1bMsaGqfX3VKq0itMP53HcNBZCz6GE
■ ลักษณะงาน: Thesis: Carbon mineralizatio
■ ผู้ดูแล: TDT , STH

ลงทะเบียนออก Lab-MNP

คำอธิบายแบบฟอร์ม

License ID *

กรอกเฉพาะเลข 6 หลักหลัง MNP

ข้อความคำตอบสั้นๆ

สถานะการทำปฏิบัติการ *

- เสร็จสิ้น
- กำลังดำเนินการ
- อื่นๆ...

หมายเหตุ

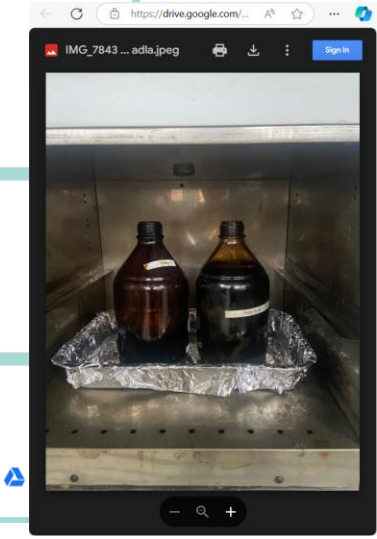
สามารถเว้นว่างไว้ได้ หากไม่มีเหตุใดให้แจ้ง

ข้อความคำตอบสั้นๆ

ภาพถ่ายเครื่องมือที่ใช้ *

ก่อนใช้และหลังใช้งานเมื่อทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว (เพื่อเป็นหลักฐานว่าเครื่องมือยังมีสภาพปกติ)

เพิ่มไฟล์



LINE Notify

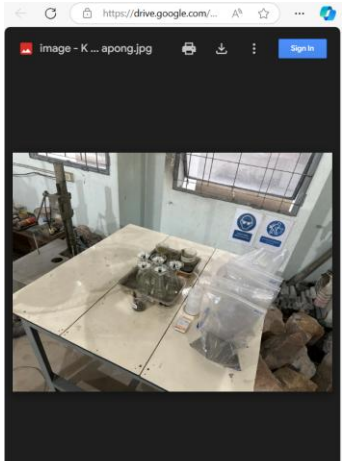
ลงทะเบียนออกแลป:
■ ประทับเวลา: 2024/10/16(Wed) 10:39
■ ชื่อ สกุล: พิรดา หมัดละ
■ สถานะการทำปฏิบัติการ: กำลังดำเนินการ
■ หมายเหตุ:
■ ภาพถ่ายเครื่องมือที่ใช้: https://drive.google.com/open?id=1oT8qzs_E2KJ_Xsr05DnzgWNNfWqDYvP9

10:39 AM

LINE Notify

ลงทะเบียนออกแลป:
■ ประทับเวลา: 2024/10/16(Wed) 15:54
■ ชื่อ สกุล: กุลสตรี ธีรพงศ์
■ สถานะการทำปฏิบัติการ: เสร็จสิ้น
■ หมายเหตุ:
■ ภาพถ่ายเครื่องมือที่ใช้: https://drive.google.com/open?id=15Z-caI58hHaEkhlDvVlghHkhvZHIofgF

3:54 PM



MNP_Lab Notification

LINE Notify

ลงทะเบียนเข้าแลป:
■ประทับเวลา
2024/05/30(Thu) 13:25:32
■ชื่อ
Thanakon
■รหัสนักศึกษา
670610000
■ห้อง Lab
กลศาสตร์หิน
■แนบรูปถ่ายตนเอง (แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ Lab-MNP)
https://drive.google.com/open?id=10zlYJCHd_VQGEkzrxVNi2hL8yO6A0J7k

1:27 PM

https://cmu.to/MNPLab-IN

LINE Notify

ลงทะเบียนเข้าแลป:
■ประทับเวลา
2024/05/30(Thu) 13:25:32
■ชื่อ
Thanakon
■รหัสนักศึกษา
670610000
■ห้อง Lab
กลศาสตร์หิน
■แนบรูปถ่ายตนเอง (แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ Lab-MNP)
https://drive.google.com/open?id=10zlYJCHd_VQGEkzrxVNi2hL8yO6A0J7k

1:27 PM

https://cmu.to/MNPLabOUT

บันทึกก่อนและหลังการใช้งาน
เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือสารเคมี

แบบฟอร์มกรณีเกิดเหตุผิดปกติ

มีข้อร้องเรียนและข้อเสนอแนะ	การเกิดความเสียหาย	การทำผิดระเบียบปฏิบัติ	การเกิดอุบัติเหตุ
MNP-LAB-014-FM06	MNP-LAB-015-FM07	MNP-LAB-017-FM09	MNP-LAB-016-FM08

ขั้นตอนการขอเบิก/ยืมวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ผู้ประสงค์ขอเบิกยืมวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และสารเคมี

Form

- ตรวจเช็คราย การวัสดุอุปกรณ์สำหรับเบิกยืมฯ MNP-LAB-007-LF02
- ดาวน์โหลดแบบฟอร์มการขอเบิกยืมฯ MNP-LAB-013-FM05

ผู้ขอเบิกยืมติดต่อสอบถามข้อมูลจากผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

Form

- ผู้ควบคุมฯ ตรวจสอบรายการที่ผู้ขอเบิกยืมแจ้งฯ
- ผู้ควบคุมฯตรวจเช็คราย การวัสดุอุปกรณ์สำหรับเบิกยืมฯ MNP-LAB-007-LF02

กรณีวัสดุอุปกรณ์/สารเคมี คงเหลือเพียงพอต่อการยืม

กรณีวัสดุอุปกรณ์/สารเคมี คงเหลือ**ไม่**เพียงพอต่อการยืม

รอดำเนินเรื่องการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

ผู้ขอเบิกยืมส่งต่อผู้ควบคุมฯ เพื่อพิจารณารับรอง

Form

- แบบฟอร์มการขอเบิกยืมฯ MNP-LAB-013-FM05
- การยื่นเรื่องฯ ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ ก่อนการใช้งาน
- ผู้ควบคุมฯ พิจารณาการและแจ้งผล ผ่าน Line@ MNP_Lab

เมื่อได้รับการอนุมัติการเบิกยืมผู้ขอเบิกยืมต้อง

- ติดต่อรับของจากผู้ควบคุมฯ ตามเวลานัดหมาย
- ตรวจสอบความถูกต้องของรายการที่เบิกยืม
- ส่งคืนของที่อยู่ในสภาพเรียบร้อยและครบถ้วน ตามเวลาที่กำหนด

3.ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

MNP-LAB-001-QP01

3.1 ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องมือ

3.2 ระเบียบปฏิบัติสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

3.3 ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคลและสุขอนามัยบุคคล

3.4 ข้อพึงปฏิบัติเมื่อต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

3.5 ระเบียบปฏิบัติสำหรับผู้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติงาน

3.1 ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องมือ

3.1.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการอนุญาตการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ตามเงื่อนไขการทดสอบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และได้รับอนุมัติตามแบบฟอร์มการขออนุมัติใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (MNP-LAB-009-FM01)

3.1.2 การใช้เครื่องมือเป็นครั้งแรก ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมและได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา พนักงานปฏิบัติงานช่วยสอนนักวิทยาศาสตร์ ผู้แทนหรือวิศวกรบริการของเครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้นๆ ก่อนการใช้งานเครื่องมือ

3.1.3 การใช้เครื่องมือที่มีวิธีการใช้งานเฉพาะที่ซับซ้อนในครั้งแรกผู้ใช้งานต้องติดต่อผู้รับผิดชอบเครื่องมือนั้น เพื่อรับคำแนะนำวิธีการใช้งานก่อนเสมอ

3.1.4 ผู้ใช้งานหรือผู้ปฏิบัติงานต้องช่วยกันดูแลรักษาทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.1.5 ผู้ใช้งานเครื่องมือต้องศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือจากคู่มือการใช้เครื่องมือ หรือวีดีโอสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือ หรือรับการฝึกใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญการใช้เครื่องมือนั้นก่อน

3.1.6 ผู้ใช้งานต้องปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน ใช้งานอย่างถูกต้องตามหลักการใช้งานของเครื่องมือนั้นๆ และปฏิบัติตามข้อควรระวังของเครื่องมืออย่างเคร่งครัด

3.1.7 ผู้ใช้งานต้องตรวจสอบความปกติ-ผิดปกติ และระบุรายละเอียดลงในบันทึกการใช้เครื่องมือ (logbook: MNP-LAB-020-LB03) ให้ครบถ้วนทุกครั้งเมื่อเริ่มใช้เครื่องมือ หากพบว่าเกิดความผิดปกติของเครื่องมือห้ามแก้ไขด้วยตนเอง ให้รายงานปัญหาการใช้งานต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ทันที

3.1.8 ผู้ใช้งานเครื่องมือต้องตรวจสอบการใช้เครื่องมือเสมอ เพื่อเป็นไปตามลักษณะวิธีการใช้งานจริงของอุปกรณ์และเครื่องมือนั้นๆ

3.1.9 ผู้ใช้งานต้องปิดเครื่องมืออย่างถูกต้อง ดูแลความสะอาดของเครื่องมือที่ใช้อย่างถูกวิธีหลังการใช้งานเครื่องมือทุกครั้ง และเครื่องมือต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมใช้งานต่อไป

3.1.10 ผู้ใช้งานต้องลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือเพื่อยืนยันการสิ้นสุดการใช้งานตามช่วงเวลาที่จองเครื่องมือไว้ในบันทึกการใช้งานเครื่องมือ (logbook: MNP-LAB-021-LB04) ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ หากไม่ปฏิบัติตามจะไม่ได้รับการอนุญาตขอใช้ในครั้งต่อไป

3.1.11 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือไม่มีสิทธิ์ในการเคลื่อนย้ายและถอดปลั๊กเครื่องมือ (กรณีที่เครื่องมือถูกเสียบปลั๊กไว้) รวมถึงอุปกรณ์ประกอบเครื่องมือ และห้ามเคลื่อนย้ายหรือทิ้งสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

3.1.12 ผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในระหว่างช่วงเวลาที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือนั้นๆ ซึ่งรวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดแก่ผู้อื่นและทรัพย์สินของผู้อื่นด้วย

3.1.13 คณะผู้ควบคุมกำกับดูแลห้องปฏิบัติการมีสิทธิ์ระงับการใช้เครื่องมือของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ของบุคคลที่มีพฤติกรรมการใช้งานเครื่องมือไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดปัญหากับผู้ใช้งานบุคคลอื่นหรือการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.1.14 ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ได้รับการอนุญาตตามขั้นตอน หรือบุคคลภายนอก ใช้งานเครื่องมือโดยเด็ดขาด หากตรวจพบการฝ่าฝืนจะพิจารณาตัดสิทธิ์การขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

3.1.15 ห้ามนำอุปกรณ์ต่อพ่วงทุกชนิดมาใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับเครื่องมือโดยเด็ดขาด หรือตามระบุไว้ในวิธีปฏิบัติงานกับเครื่องมือนั้นๆ เท่านั้น

3.1.16 ห้ามต่ออินเตอร์เน็ต ดาวน์โหลดโปรแกรมหรือลงโปรแกรมอื่นทุกประเภทในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อพ่วงกับเครื่องมือโดยเด็ดขาด หากฝ่าฝืนจะทำการปรับเงินเป็นค่าใช้จ่ายตามความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

3.1.17 ห้ามนำอุปกรณ์และเครื่องมือทุกชนิดที่อยู่ในการควบคุมดูแลของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ออกจากห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ หรือเคลื่อนย้ายจากสถานที่ตั้งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้รับผิดชอบดูแลควบคุมการใช้ห้องปฏิบัติการโดยเด็ดขาด

3.1.18 กรณีจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องแจ้งความประสงค์และได้รับการอนุญาตจากผู้ดูแลควบคุมห้องปฏิบัติการก่อนการเคลื่อนย้าย

3.1.19 กรณีเกิดเหตุขัดข้องในการใช้งานเครื่องมือ ผู้ใช้งานต้องแจ้งผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการทันที

3.1.20 กรณีมีข้อร้องเรียนหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ สามารถแจ้งข้อร้องเรียนหรือข้อเสนอแนะโดยกรอกแบบฟอร์มข้อร้องเรียนและข้อเสนอแนะ (MNP-LAB-014-FM06) และยื่นเรื่องแก่ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.1.21 กรณีอุปกรณ์และเครื่องมือเกิดการชำรุดก่อนหรือหลังการใช้งาน หรือในระหว่างการใช้งาน ผู้ใช้งานต้องแจ้งผู้ควบคุมดูแลประจำห้องปฏิบัติการทราบทันที และผู้พบเห็นเหตุการณ์สามารถรายงานความเสียหายที่พบโดยกรอกแบบฟอร์มรายงานความเสียหาย (MNP-LAB-015-FM07) **หากตรวจพบว่าไม่ปฏิบัติตามจะถูกตัดสิทธิ์การใช้เครื่องมือเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน*

3.1.22 กรณีผู้ใช้งานฝ่าฝืนระเบียบห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ จะถูกบันทึกการทำผิดในแบบฟอร์มแบบบันทึกการทำผิดระเบียบปฏิบัติ (MNP-LAB-017-FM09) และอาจถูกพิจารณาระงับการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ พร้อมส่งหนังสือแจ้งอาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัย

3.1.23 กรณีผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ขอใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ พบเห็นการกระทำผิดระเบียบปฏิบัติสามารถรายงานผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ โดยทันที หรือกรอกแบบฟอร์มแบบบันทึกการทำผิดระเบียบปฏิบัติ (MNP-LAB-017-FM09) และยื่นเรื่องต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.1.24 กรณีความเสียหายเกิดขึ้นกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่พิจารณาแล้วว่าเกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ใช้งานจริง ผู้ใช้งานเครื่องมือนั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายและค่าซ่อมแซมเครื่องมือที่เกิดขึ้นทั้งหมดตามจริง

3.1.25 กรณีนักศึกษา เจ้าหน้าที่วิจัย ผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการ เป็นผู้ทำให้เกิดความเสียหายต่อห้องปฏิบัติการ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าโครงการวิจัย ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ดังกล่าวด้วย

3.2 ระเบียบปฏิบัติสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

3.2.1 ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้งต้องติดต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ และการเข้าใช้ในครั้งแรกต้องได้รับคำแนะนำการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือที่ต้องการใช้ก่อนปฏิบัติงาน

3.2.2 ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาทำความเข้าใจวิธีการทดลองและการใช้เครื่องมืออย่างละเอียด ไม่ควรปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการโดยลำพัง โดยเฉพาะกรณีที่ต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย หากเกิดข้อสงสัยหรือไม่แน่ใจวิธีการและขั้นตอนปฏิบัติให้สอบถามอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ก่อน

3.2.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และปฏิบัติตามระเบียบวิธีปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด หากไม่ปฏิบัติตามจะไม่ได้รับการอนุญาตในครั้งต่อไป

นักศึกษาควรศึกษาความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการที่ถูกต้องและปลอดภัยได้ เช่น

- *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Safety guideline for laboratory) ด้วยตนเองที่เว็บไซต์ http://esprel.labsafety.nrct.go.th/book.asp*
- *วิดีโอความรู้ชุด Smart Lab E-Learning ของ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU SH&E)*

3.2.4 ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายสุภาพเหมาะสมตามระเบียบ สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการอย่างรัดกุม ควรสวมรองเท้าที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติ รวมถึงรวบผมให้เรียบร้อย ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.2.5 ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ที่เหมาะสมกับความเสี่ยงของงานที่ปฏิบัติ และต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามความเหมาะสมของงานที่ปฏิบัติ พร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและหน้ากากอนามัย เป็นต้น

3.2.6 ผู้ปฏิบัติงานควรจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติการให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่จัดวางสิ่งของไม่จำเป็นหรือไม่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติ

3.2.7 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดเครื่องมืออย่างถูกวิธี ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยรอบ และเช็ดโต๊ะปฏิบัติการและทำความสะอาดพื้นที่ใช้งานทุกครั้งหลังปฏิบัติงานเสร็จ รวมถึงกำจัดหรือจัดการของเสีย/เศษวัสดุ (สารเคมี หิน ดิน ทรายแร่ ถ่านหิน) ที่ไม่ใช้แล้วให้เรียบร้อย

3.2.8 ผู้ปฏิบัติงานควรล้างมือให้สะอาด และต้องตรวจสอบระบบไฟฟ้า ระบบน้ำประปา ได้ปิดใช้งานเรียบร้อยแล้วทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

3.2.9 ห้ามใช้ห้องปฏิบัติการก่อนได้รับอนุญาตตามขั้นตอนปฏิบัติ

3.2.10 ห้ามใช้ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากที่ได้รับอนุญาต

3.2.11 ห้ามนำกุญแจของห้องปฏิบัติการและกุญแจตู้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องไปทำสำเนาไว้ใช้เอง หรือนำไปให้ผู้อื่นยืมหรือใช้ต่อโดยเด็ดขาด หากตรวจพบกรณีดังกล่าวจะพิจารณาตัดสิทธิ์การขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

3.2.12 ห้ามสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ เพื่อลดการปนเปื้อนสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการและการปนเปื้อนออกมานอกห้องปฏิบัติการ

3.2.13 ห้ามใช้เครื่องมือผิดประเภท และต้องลงบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกการใช้งานเครื่องมือ (logbook: MNP-LAB-020-LB03, MNP-LAB-021-LB04) ทุกครั้งที่ใช้เครื่องมือ

3.2.14 ห้ามรบกวนผู้ที่กำลังปฏิบัติการวิจัย หรือหยิบอุปกรณ์ เครื่องมือวิจัยของผู้อื่นก่อนได้รับอนุญาต รวมถึงไม่วางของกระจัดกระจายรบกวนพื้นที่การทำงานของผู้อื่น และรักษาความสะอาดของพื้นที่ทำวิจัยส่วนตนและส่วนรวมให้เรียบร้อยเสมอ

3.2.15 ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือบุคคลภายนอกเข้ามาในห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่มีความจำเป็นจะพิจารณาเป็นรายบุคคลโดยต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ทราบทุกครั้ง

3.2.16 ห้ามเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ หรือทิ้งสารเคมีและวัสดุวิทยาศาสตร์ของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

3.2.17 กรณีเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉิน หรือเกิดความเสียหายใดๆ ให้ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ อาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าโครงการวิจัย หรืออาจารย์ผู้มอบหมายงาน ทันที

3.2.18 หลังเกิดอุบัติเหตุ ผู้ประสบเหตุหรือผู้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต้องกรอกแบบฟอร์มรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ (MNP-LAB-016-FM08) ภายใน 1 สัปดาห์ หลังเกิดเหตุ

3.3 ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคลและสุขอนามัยบุคคล

3.3.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องติดฉลากระบุที่ภาชนะบรรจุตัวอย่างหรือสารเคมีที่ใช้ให้ชัดเจน โดยเขียนระบุชื่อตัวอย่าง/สารละลาย ชื่อผู้ปฏิบัติงาน/ผู้เตรียมสาร วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มเตรียมและวันที่จะทดลองเสร็จหรือวันหมดอายุของสารละลาย

3.3.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบวิธีการกำจัดของเสียอย่างเหมาะสม และป้องกันความเสี่ยงและผลกระทบต่อตัวบุคคลและสภาพแวดล้อม

3.3.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องแยกเก็บของเสียที่เป็นของแข็ง/สารเคมี ตามวิธีปฏิบัติการแยกประเภทสารเคมี พร้อมติดป้ายฉลากระบุชนิดของสารเคมีให้ชัดเจนเพื่อส่งกำจัด

3.3.4 ผู้ปฏิบัติงานต้องทิ้งขยะและของเสียในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ห้ามทิ้งของเหลวหรือสารเคมีอันตราย เศษขยะต่างๆ ลงในเครื่องแก้วและอ่างล้างมือ ส่วนของเสียที่เป็นของแข็ง เช่น เศษหิน ดิน ทราย หรือแร่ ให้นำไปทิ้งนอกอาคารบริเวณที่ภาควิชาจัดเตรียมสถานที่ไว้

3.3.5 ผู้ปฏิบัติงานต้องแยกเครื่องแก้วแตกและ/หรือของเสียอันตรายมีคมในภาชนะรองรับที่แยกต่างหากจากของเสียอื่นๆ

3.3.6 ผู้ปฏิบัติงานต้องรักษาความสะอาด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้งหลังเสร็จงานในแต่ละวัน หลังเสร็จปฏิบัติการควรล้างมือด้วยสบู่และน้ำสะอาด

3.3.7 ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบข้อปฏิบัติรับมือเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล กรณีถูกแก้วบาด ถูกของร้อน สารเคมีหกรดผิวหนัง สารเคมีกระเด็นเข้าตา สูดแก๊สที่เป็นพิษ กลืนสารเคมี **กรณีกลืนสารเคมีทุกรูปแบบต้องนำส่งโรงพยาบาลทันที*

3.3.8 หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของสารเคมี รวมถึงห้ามทดสอบชนิดของสารเคมีโดยการดมกลิ่นโดยตรงอย่างเด็ดขาด และห้ามใช้ปากดูดปิเปตต์ ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบ เช่น ลูกยาง

3.3.9 ห้ามนำอาหารและเครื่องดื่มทุกชนิดเข้ามาเก็บหรือรับประทานในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.3.10 ห้ามนำเครื่องแก้ว หรือภาชนะที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไปใช้เพื่อการปรุงอาหาร

3.3.11 ห้ามใช้เครื่องมือเพื่อเตรียมเครื่องดื่มหรือการประกอบอาหาร รวมทั้งห้ามใช้ตู้เย็นในห้องปฏิบัติการเพื่อเก็บอาหาร

3.3.12 ห้ามดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.3.13 ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เนื่องจากบุหรี่สามารถเป็นแหล่งกำเนิดไฟที่เสี่ยงต่อการลุกไหม้ของสารเคมีไวไฟในห้องปฏิบัติการ

3.3.14 ห้ามเคี้ยวหมากฝรั่ง อมลูกอม และห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.3.15 ห้ามนำเครื่องสำอางเข้ามาเก็บหรือทำกิจกรรมแต่งหน้าในบริเวณห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

3.3.16 ห้ามวิ่งเล่นหยอกล้อกัน หรือทำกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการ

3.3.17 ห้ามนำเด็กและสัตว์เลี้ยงเข้าห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการซึ่งใช้เฉพาะผู้ทำปฏิบัติการที่ได้รับการอบรมแล้ว และป้องกันความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการไปสู่เด็กและสัตว์เลี้ยง

3.3.18 ห้ามเก็บสารเคมีขวางบริเวณทางเดิน บันไดหรือวางบนพื้นบริเวณปฏิบัติงาน ให้เก็บในพื้นที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ

3.3.19 กรณีที่มีการหกของสารเคมีต้องทำความสะอาดอย่างถูกวิธีโดยทันที

3.3.20 กรณีสารเคมีสัมผัสถูกผิวหนังต้องล้างออกทันทีด้วยน้ำประปาหรือน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที

3.3.21 กรณีการทดลองที่จำเป็นต้องใช้สารที่ทำให้เกิดก๊าซ กลิ่น ควัน ไอกรด ให้ปฏิบัติการในพื้นที่ที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ควบคุมดูแล

3.3.22 กรณีเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉิน รุนแรง หรือไม่สามารถจัดการได้ ในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ห้ามปิดกั้นทางเข้า-ออกถึงเครื่องมือสำหรับเหตุฉุกเฉินหรือแผงไฟ

3.4 ข้อพึงปฏิบัติเมื่อต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

3.4.1 ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องทราบอันตรายของสารเคมีที่ตนเองต้องใช้ในปฏิบัติการ ซึ่งสามารถศึกษาได้จากเอกสารเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet: SDS) หรือเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (Material safety data sheets: MSDS) เป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลของสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์เกี่ยวกับลักษณะความเป็นอันตราย พิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัด และการจัดการอื่นๆ เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.4.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องนำส่งสำเนาเอกสาร SDS ของสารเคมีแต่ละชนิดที่นำเข้ามาเก็บในห้องปฏิบัติการให้แก่ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการฯ สำหรับจัดเข้าแฟ้มข้อมูลสารเคมีในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เพื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลของสารเคมีได้ทันทีเมื่อต้องรับมือและป้องกันความเสี่ยงเมื่อเกิดอันตรายจากสารเคมี

3.4.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าใจหลักการและระบบการจัดการสารเคมี สามารถจำแนกประเภทสารเคมีที่ใช้ ซึ่งสามารถศึกษาเอกสารประกอบด้วยตนเองที่เว็บไซต์ http://esprel.labsafety.nrct.go.th/column- tree.asp?columncode=manual , http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book1.pdf หรือแหล่งอ้างอิงและเว็บไซต์อื่นๆ ที่เชื่อถือได้

3.4.4 ผู้ปฏิบัติงานควรอ่านคู่มือการใช้สารเคมีอย่างละเอียด กรณีที่สามารถเลือกใช้สารเคมีได้ควรเลือกใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่พึงทำได้ และเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้นเมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารก่อมะเร็งทุกชนิด

3.4.5 ผู้ปฏิบัติงานควรมีความรู้เรื่องการเลือกใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์และเข้าใจสัญลักษณ์เตือนสารเคมีแต่ละประเภท

3.4.6 ผู้ปฏิบัติงานควรแยกเก็บสารเคมีตามคุณสมบัติอันตรายเฉพาะ และทราบอันตรายจากสารเคมีที่ตนเองใช้งาน ระมัดระวังการใช้สารเคมีแต่ละประเภท เช่น ของเหลวไวไฟ สารก่อความระคายเคือง สารเคมีเป็นพิษ กัดกร่อน แก๊สอัดความดัน สารทำปฏิกิริยากับน้ำ สารออกซิไดซ์และสารก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ สารที่ทำปฏิกิริยาด้วยตนเอง หรือไวต่อการเกิดปฏิกิริยา และตัวทำละลายฮาโลเจน เป็นต้น

3.4.7 ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบและเข้าใจวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสมเมื่อปฏิบัติงานกับสารเคมีและของเสียสารเคมีประเภทต่างๆ โดยสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม ได้แก่ ถุงมือ หน้ากากอนามัย เสื้อคลุมปฏิบัติการ และแว่นตานิรภัย เป็นต้น ✍

3.4.8 ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถจำแนกประเภทของเสียสารเคมี รวมถึงทราบและเข้าใจวิธีการจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมีและของเสียสารเคมีภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ

3.4.9 ผู้ปฏิบัติงานต้องติดฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมีและของเสียสารเคมีของตนให้ชัดเจน

3.4.10 ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบพื้นที่เก็บสารเคมีและภาชนะบรรจุสารเคมีอยู่เสมอ ไม่ให้ฉลากระบุชนิดสารเคมีหลุดหาย

3.4.11 ผู้ปฏิบัติงานต้องเก็บสารเคมี ขวดสารเคมี ในพื้นที่สำหรับเก็บให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังเสร็จปฏิบัติการ กรณีขวดสารหรือหลอดทดลองที่ไม่มีการติดฉลากจะถูกกำจัดออกจากพื้นที่เก็บทันที ✍

3.4.12 ผู้ปฏิบัติงานควรเก็บสารเคมีและของเสียสารเคมีในภาชนะที่ปิดสนิท วางภาชนะบรรจุสารเคมีในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก และห่างไกลจากแหล่งกำเนิดความร้อน เปลวไฟ และวางห่างจากสารออกซิไดซ์

3.4.13 ผู้ปฏิบัติงานควรเก็บสารเคมีไวไฟ สารกัดกร่อน สารออกซิไดซ์ แยกจากสารประเภทอื่น ๆ ในตู้เฉพาะสำหรับเก็บ

3.4.14 ผู้ปฏิบัติงานควรเก็บสารเคมีตามสภาวะแนะนำ เช่น เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิแนะนำ เก็บให้พ้นแสงหรือความร้อน ตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำควรเก็บไว้ที่อากาศถ่ายเทดี ไม่ควรโดนแสงโดยตรง สารที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น กรดไฮโดรฟลูออริกเก็บในภาชนะที่ไม่ใช่แก้วหรือโลหะ ฟอสฟอรัสขาวเก็บในน้ำ โซเดียมและโลหะอัลคาน์อื่นๆ ควรเก็บในน้ำมัน กรดพิคริกต้องเก็บในน้ำ อีเทอร์ควรบรรจุในขวดสีชา เปอร์ออกไซด์ หรือ organometallics ควรเก็บในตู้เย็น เป็นต้น

3.4.15 ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบแนวทางการปฏิบัติในกรณีเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี เช่น เส้นทางออกจากห้องปฏิบัติการ สามารถใช้อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เช่น ที่ล้างตาฉุกเฉิน ฝักบัวฉุกเฉิน เป็นต้น

3.4.16 ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบตำแหน่งของอุปกรณ์ป้องกันและปฐมพยาบาลเบื้องต้นต่าง ๆ ในกรณีสัมผัสสารเคมี

3.4.17 ก่อนทำการจุดไฟในห้องปฏิบัติการต้องย้ายวัสดุไวไฟออกจากบริเวณปฏิบัติงาน ต้องแน่ใจว่าได้ปิดภาชนะที่บรรจุของเหลวไวไฟเรียบร้อยแล้ว ระมัดระวังอยู่เสมอ และต้องดับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน ไม่ควรปล่อยให้ไฟติดทิ้งไว้โดยไม่มีผู้ใช้งาน

3.4.18 ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนแก่ของเหลวไวไฟหรือในกระบวนการกลั่น

3.4.19 กรณีที่มีการใช้สารระเหยไวไฟ (volatile flammable material) ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ

3.4.20 กรณีการถ่ายเท ผสม สารเคมีระเหยง่ายหรือก่ออันตรายเมื่อสูดดมควรปฏิบัติในพื้นที่ที่เหมาะสม

3.4.21 กรณีเกิดกลิ่นผิดปกติในห้องปฏิบัติการควรแจ้งให้ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการทราบโดยทันที

3.5 ระเบียบปฏิบัติสำหรับผู้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติงาน

3.5.1 ผู้เยี่ยมชมต้องมีผู้รับผิดชอบนำเข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ ✍

3.5.2 ผู้เยี่ยมชมต้องได้รับการอธิบาย แจ้งเตือนหรืออบรมเบื้องต้นก่อนเข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ✍

3.5.3 ผู้เยี่ยมชมต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสมและรัดกุมก่อนเข้าห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ✍

4 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

CMU SH&E ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล EP.1 (Clip)✍x6
- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล EP.2 (Clip)✍x6

- การแต่งกายเข้าทำปฏิบัติการ ✍x3

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

1. ความหมายและความสำคัญ

อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (Personal protective equipment : PPE)

อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล *(Personal Protective Devices (PPD)* หรือ *Personal Protective Equipment (PPE))* หมายถึง อุปกรณ์สำหรับผู้ปฏิบัติงานในการสวมใส่ขณะทำงานเพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้น เนื่องจากสภาพและสิ่งแวดล้อมของการทำงาน

แต่

อุปกรณ์ PPE มีข้อจำกัด คือ ***ไม่สามารถลดอันตราย***จากแหล่งกำเนิดของอันตราย แต่เป็นเพียงสิ่งที่ป้องกันระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับงานที่ทำ ถ้าป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ***เสีย/เสื่อมสภาพการป้องกัน*** จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับอันตรายทันที

- PPE จึงจัดเป็นด่านสุดท้ายที่สำคัญที่สุดเพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงาน (last line of defence)
- **ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบทั้ง ผู้ปฏิบัติงาน และ หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/สถานศึกษา/หน่วยงาน ร่วมกันในการสวมใส่ PPE**

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

(Personal protective equipment : PPE)

- ถุงมือ (Gloves) ปกป้องมือ
- เสื้อกาวน์ (Gown/aprons) ปกป้องผิวหนังและลำตัว/ร่างกาย
- หน้ากากป้องกันสารเคมี และเครื่องช่วยหายใจ (Masks and respirator)
- แว่นตานิรภัย (Goggles) ปกป้องดวงตา
- หน้ากากปกป้องใบหน้า (Face shields) ปกป้องในหน้า ปาก จมูกตา

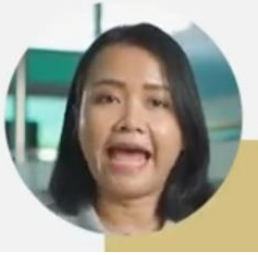
ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

2. วิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ PPE

วิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ PPE

ควรพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

- เลือกอุปกรณ์ PPE ให้ตรงกับการปกป้องอันตรายที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับสัมผัสและกิจกรรมที่ปฏิบัติงาน
- ตรวจสอบประสิทธิภาพในของอุปกรณ์ปกป้องที่ใช้อย่างสม่ำเสมอและมีมาตรฐานรับรอง เป็นไปตามข้อกำหนดของสถาบันที่เชื่อถือได้
- เลือกอุปกรณ์ PPE ที่มีขนาดเหมาะสมและพอดีกับผู้สวมใส่ เพื่อให้เกิดความสบายต่อการสวมใส่ (fit testing)
- อุปกรณ์ PPE จะต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน
- อุปกรณ์ PPE มีวิธีการใช้งานง่าย
- มีคุณภาพดี ทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน บำรุงรักษาง่าย ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย
- หาซื้อง่ายและราคาเหมาะสม



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

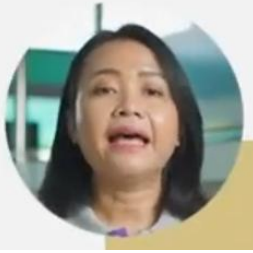
4. ชนิดของอุปกรณ์ PPE

4.1 อุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตา (Eyes and face protection equipment)

4.2 อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ (Respiratory protection equipment)

4.3 อุปกรณ์ปกป้องที่มือและผิวหนัง (Hand and skin protection equipment)

4.4 อุปกรณ์ปกป้องบริเวณเท้า (Foot protection equipment)



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.1 อุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตา
(Eyes and face protection equipment)

Eyes and face protection equipment

- ✓ เป็นอุปกรณ์ PPE ที่สามารถป้องกันอันตรายจากการกระเด็นของสารเคมี เชื้อโรค วัตถุ หรือสารเคมีที่จะกระเด็นเข้าดวงตาหรือใบหน้าของผู้ปฏิบัติงาน (accidental chemical or biological splash)
  - อนุภาคที่ลอยได้ในอากาศ (Flying particles)
  - สารเคมีสถานะของเหลว (Liquid chemicals) สารเคมีกรด (acids)
  - สารเคมีสถานะก๊าซ (Chemical gas) หรือไอระเหยจากสารเคมี (Chemical vapors)
  - การระคายเคืองที่เกิดแหล่งกำเนิดแสงพลังงานสูง (Potentially injurious light radiation)
- ✓ นิยมใช้ในการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานกับสารเคมี เชื้อโรค วัตถุ (ของแข็งและของเหลว) กระเด็นสู่ดวงตา
- ✓ <u>ตัวอย่างมาตรฐานของอุปกรณ์</u>
  - ANSI Z87.1 – 2003
  - EN 166 - 2001

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.1 อุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตา (Eyes and face protection equipment) (ต่อ)

ผู้ปฏิบัติงานที่มีสายผิดปกติควรใช้แว่นสายตา (prescription lenses)

ควรสวมแว่นตานิรภัยครอบแว่นสายตา (Wear eye protection over prescription lenses) และต้องเหมาะสมกับตำแหน่งของแว่นสายตา โดยไม่ไปรบกวนตำแน่งของแว่นสายตา

หลีกเลี่ยงการใส่ contact lenses

<u>ประเภทของอุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตาที่ใช้ในงานด้านความปลอดภัยทางเคมี</u>
สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1) *แว่นครอบตา (Goggles)*
2) *อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า (Face shields)*

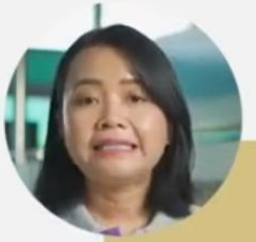
ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

1) แว่นครอบตา (Goggles)

สามารถป้องกันอันตรายจากการกระเด็นของสารเคมีและเชื้อโรคเข้าสู่ดวงตาโดยตรง

Indirect vented goggles

Direct vented goggles



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

การใช้งานอุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตา

- ✓ ควรเลือกให้เหมาะสมตามลักษณะการใช้งานหรือความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น
- ✓ ตรวจสอบสภาพโดยทั่วไป เช่น เลนส์ ขาแว่น สายรัด กรอบแว่น กระบังหน้า/กระบังข้าง ต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่มีรอยรั่ว รอยแตก หรือมีการพร่ามัวของเลนส์
- ✓ ขณะสวมใส่ต้องมีความกระชับ แน่น ไม่หลวมหรือหลุดขณะทำงาน จนเป็นอุปสรรคในการทำงาน
- ✓ ผู้ใช้งานที่มีปัญหาสายตาต้องสวมแว่น/ หรือหากจำเป็น (จริงๆ) ต้องใส่คอนแทคเลนส์ ให้ใส่ก่อนใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตา

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตา

- ✓ ทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากการใช้งานอย่างถูกวิธี (decontamination)
- ✓ ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายใบหน้าและดวงตา ถ้ามีการชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

2) อุปกรณ์ปกป้องใบหน้า (Face shields)

- สามารถป้องกันอันตรายต่อใบหน้า ดวงตารวมไปถึงลำคอ ด้านหน้าของศีรษะ จากการกระเด็นของสารเคมีและเชื้อโรค

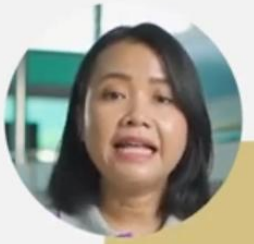
ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.2 อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ (Respiratory protection equipment) (ต่อ)

1. หน้ากากชนิดกรองอากาศ (Air-purifying) ใช้กับสารเคมี ก๊าซ หรือละอองฝอยเชื้อโรค (airborne particle)

ใช้ในงานที่ออกซิเจนในบรรยากาศการทำงานมีเพียงพอต่อการหายใจ หรือบรรยากาศการทำงานนั้นยังสามารถหายใจเข้าไปได้ แต่อาจจะมีการปนเปื้อนสารเคมีหรือเชื้อโรคในสภาวะการทำงานที่ทำงานที่อยู่ในระดับที่หน้ากากชนิดนั้นยังสามารถกำจัดหรือดูดซับไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แต่ไม่สามารถใช้กับสภาวะแวดล้อมที่มีอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (Immediately dangerous to life or health หรือ IDLH) หรือมีสารเคมีหรือปริมาณเชื้อโรค ที่มีความเป็นพิษสูง/ความเข้มข้นสูงได้



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

หน้ากากชนิดกรองอากาศ (Air-purifying)

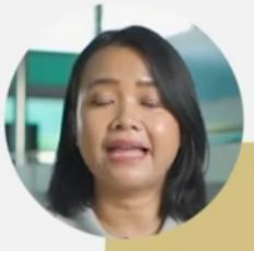
N95

P95

R95

Surgical mask

Chemical mask



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.2 อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ

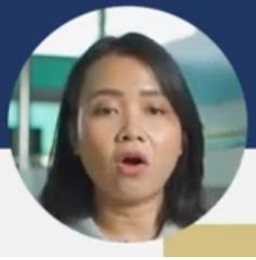
(Respiratory protection equipment) (ต่อ)

2. แบบหน้ากากชนิดส่งอากาศจากภายนอกเข้าไป (Provides clean air from another source)

- ✓ *หน้ากากป้องกันก๊าซ (Gas mask)*
- ✓ *เครื่องช่วยหายใจแบบให้อากาศบริสุทธ์ (Powered Air Purifying Respirator หรือ PAPR)*

นิยมใช้กับการปฏิบัติงานที่ไม่สามารถหายใจได้โดยใช้อากาศในบริเวณนั้นๆ สารเคมี/เชื้อโรคปะปนในอากาศ หรืออากาศบริเวณนั้นมีปริมาณออกซิเจนต่ำกว่า ร้อยละ 16 ซึ่งหากหายใจเอาอากาศบริเวณนั้นเข้าไปอาจจะมีเสียชีวิตได้

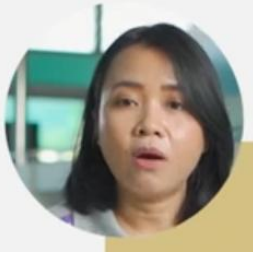
Respirators



และมีปริมาณของออกซิเจนที่ต่ำและน้อยกว่า 16%

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

- ***<u>การใช้งานอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ</u>***
  - ควรเลือกให้เหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน กิจกรรมหรืออันตรายสารเคมีที่เป็นอันตราย
  - ตรวจสอบสภาพโดยทั่วไป เช่น หน้ากากนิรภัย ตลับกรอง สายรัดศีรษะ ท่อส่งอากาศ สายส่งอากาศ
  - ***หน้ากากชนิดกรองอากาศ*** ต้องมีการทดสอบความกระชับ *โดยใช้ฝ่ามือปิดทางเข้าของอากาศให้สนิท แล้วหายใจเข้า ถ้าหน้ากากยุบหรือบุ๋มเล็กน้อย หรือไม่สามารถหายใจได้ แสดงว่าไม่มีรอยรั่ว*
  - ***หน้ากากชนิดส่งอากาศจากภายนอกเข้าไป*** ควรตรวจสอบท่อส่งอากาศ และข้อต่อต่างๆ ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมวิธีการใช้งานอย่างเคร่งครัด
- ***<u>การบำรุงรักษาอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ</u>***
  - ***หน้ากากชนิดกรองอากาศ ใช้แล้วทิ้ง***
  - ***หน้ากากชนิดส่งอากาศจากภายนอกเข้าไป*** ทำความสะอาดทุกครั้ง (decontamination)
  - ตรวจสอบอุปกรณ์ ถ้ามีการชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.3 อุปกรณ์ปกป้องที่มือและผิวหนัง

(Hand and skin protection equipment)

4.3.1 ถุงมือ (gloves)

- ใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับแขน ข้อมือ และมือ
- ป้องกันอันตรายจากเชื้อโรค หรือสารชีวภาพติดเชื้อ (hazardous or infectious materials)
- ป้องกันสารเคมีที่ทราบและไม่ทราบความเป็นพิษ
- ป้องกันสารเคมีที่มีฤทธ์กัดกร่อน
- ป้องกันจากของแหลมคม
- ป้องกันจากวัสดุที่มีร้อนจัด หรือเย็นจัด
- **ถุงมือยาง** นิยมใช้ป้องกันอันตรายจากสารเคมี และเชื้อโรคด้านชีวภาพ ส่วนใหญ่ทำมาจากยางหรือการสังเคราะห์ทางโพลิเมอร์ เช่น ยางธรรมชาติ นีโอพรีน พีวีซี ไวนิล โพลิเมอร์ ไนไตร (nitrile) เป็นต้น

แต่ ไม่มีถุงมือชนิดใดที่จะป้องกันหรือปกป้องจากทุกสิ่งทุกอย่าง
ดังนั้นประเมินความเสี่ยง (risk assessment) ของกิจกรรมที่ทำและเชื้อโรคที่ทำด้วย

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_I-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

การเลือกถุงมือที่เหมาะสม

การเลือกถุงมือที่เหมาะสมควรพิจารณาคุณลักษณะดังนี้

1) อัตราการสลาย (degradation rating)

เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ (physical properties) ของถุงมือ อาทิ ความแข็ง (hardening) การบวม (swelling) การหดตัว (shrinking) การแตกหัก (cracking) ซึ่งจะบ่งชี้ถึงว่าถุงมือสามารถใช้งานหรือสัมผัสกับสารเคมีหรือเชื้อโรค ได้ดีหรือไม่

2) อัตราการซึมผ่าน (permeation rate)

เกี่ยวข้องกับการดูดซับ (absorption) ของสารเคมีบนพื้นผิวของถุงมือ การแพร่ (diffusion) ของสารผ่านเข้าไปในถุงมือ การปลดปล่อย (desorption) ของสารเคมีจากถุงมือ

3) ระยะเวลาที่สารเคมีผ่านเข้าสู่ถุงมือ (breakthrough time)

เป็นระยะเวลาที่สารเคมีหรือของเหลวจะซึมผ่านถุงมือหลังจากปฏิบัติงาน ช้า/เร็ว

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

การใช้ถุงมือให้เหมาะสม

ข้อควรปฏิบัติและระมัดระวัง

- ✓ เลือกใช้ถุงมือที่เหมาะสมกับกิจกรรม/การประเมินความเสี่ยงของกิจกรรมที่ทำ
- ✓ การสวมใส่ และถอดถุงมือ อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
- ✓ การทิ้งหรือทำลายถุงมือติดเชื้อโรคอย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัย
- ✓ การใช้ซ้ำ (reusable gloves) จะต้องล้าง/หรือ decontamination
- ✓ ตรวจสอบรู รั่วของถุงมือก่อนใช้งาน
- ✓ หลีกเลี่ยงการสัมผัสสิ่งใช้ส่วนตัวหรืออุปกรณ์สำนักงาน เสื้อผ้า ปากกา เก้าอี้ คอมพิวเตอร์ ขณะสวมถุงมือ
- ✓ ห้าม สวมถุงมือออกจากห้องปฏิบัติการ หากต้องการขนย้ายเชื้อโรค ต้องใช้ secondary container และสวมถุงมือคู่ใหม่เมื่อถึงปลายทาง
- ✓ ถอดถุงมือเสร็จ ต้องล้างมือทุกครั้ง

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

อุปกรณ์ป้องกันผิวหนัง (skin protection equipment)

- ✓ ปกป้องลำตัว แขน ขาส่วนบน ส่วนล่าง (long sleeves)
- ✓ สามารถป้องกันอันตรายจากการกระเด็น หก ของสารเคมีหรือสารชีวภาพที่อาจจะสัมผัสโดนผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ การกระเด็นของ สารเคมี สารชีวภาพ เศษวัสดุกระเด็น (flying objects) และรังสี (radioactive materials) เป็นต้น

หลักการเลือกอุปกรณ์ป้องกันผิวหนัง

โดยประเมินความเสี่ยงของกิจกรรมที่ปฏิบัติ

- ✓ *ปฏิบัติการที่ทำ ชนิด ปริมาณของ สารเคมี สารชีวภาพ สารกัมมันตภาพรังสี หรือหลายๆอย่างรวมกัน?*
- ✓ *มีปริมาณของสารเคมีติดไฟง่าย (flammable หรือ pyrophoric materials) ในกิจกรรมที่ทำ?*
- ✓ *มีการใช้เปลวไฟ (opened flames) หรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดความร้อนเกิดขึ้น?*
- ✓ *การใช้สารเคมี / สารชีวภาพในปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการมีการควบคุมทางวิศวกรรม (Engineering control) ดีและเหมาะสมตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพหรือไม่?*
- ✓ *กิจกรรมที่ทำมีความเสี่ยงที่จะเกิดการกระเด็น หกของสารเคมี หรือเชื้อโรค หรือไม่?*
- ✓ *มีการมาตรการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค?*

One type of lab coat may not work for all lab operations

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_I-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

หลักการเลือกอุปกรณ์ป้องกันผิวหนัง

- ✓ เลือก lab coat ที่มีแขนหุ้มปิดด้วยยางยืด (lab coat with elastic cuffs) **<u>คลุมถึงข้อมือ</u>**
- ✓ เลือก lab coat ที่เป็นกระดุมตีนตุ๊กแก (snaps) หรือกระดุม ที่ถอดออกง่ายหากเกิดอุบัติเหตุ
- ✓ ขณะสวมใส่ lab coat **<u>ไม่ควรม้วนแขนเสื้อ หรือ พับแขนเสื้อขึ้นมา</u>**

Reusable lab coat

disposable gown

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

4.4 อุปกรณ์ปกป้องของเท้า (Foot protection equipment)

รองเท้านิรภัย (Lather Safety Footwear/ Safety Shoe)

- ✓ สามารถป้องกันอันตรายในรูปแบบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นกับเท้าของผู้ปฏิบัติงาน เช่น สารเคมี เชื้อโรค วัตถุทิ่มหรือแทง กระแสไฟฟ้า ความร้อน ความเย็น เครื่องมืออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงสามารถป้องกันการลื่นไถลได้
- ✓ **อุปกรณ์คลุมรองเท้า** (Shoe cover) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคหรือสารเคมีในบริเวณเท้าและรองเท้าขณะปฏิบัติงาน

Shoe covers

อุปกรณ์ป้องกันเท้า

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=qkpw1TGiX8M&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=3

การแต่งกายเข้าทำปฏิบัติการ

ควรแต่งกายให้เหมาะสมสำหรับการทำปฏิบัติการ

ควรใช้อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยตามป้ายแนะนำ

5 สัญลักษณ์ความปลอดภัย

CMU SH&E ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- ป้ายสัญลักษณ์แสดงอันตรายสารเคมี (Clip) ✍x5
- ฉลากสารเคมีที่สำคัญ ✍x5
- ป้ายสัญลักษณ์ในห้องปฏิบัติการที่ควรรู้ ✍x5

ป้ายสัญลักษณ์แสดงอันตรายสารเคมี

สัญลักษณ์แสดงอันตราย

สัญลักษณ์แสดงอันตรายสารเคมีจำแนกตามลักษณะการใช้งาน (Chemical Hazard Label)

1. ระบบ UN (United Nations Committee of Exports on the Transport of Dangerous Goods)
   แสดงประเภทวัตถุอันตรายตามการขนส่ง

2. ระบบ EEC (European Economic Community)
   แสดงระบบการจำแนกอันตรายบนฉลากสารเคมีในสหภาพยุโรป

3. ระบบ GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)
   แสดงระบบการจำแนกอันตรายของสารเคมีเป็นระบบสากลทั่วโลกโดยสหประชาชาติ

4. ระบบ NFPA (National Fire Protection Association)
   แสดงระบบการจำแนกประเภทและอันตรายของสารเคมีเพื่อป้องกันไฟไหม้ในสหรัฐอเมริกา

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=Q5gk7L6b5Vw&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=8

ระบบ UN

- สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายตามองค์การสหประชาชาติ (UN-Class)

1. วัตถุระเบิด		**วัตถุระเบิด** ระเบิดได้เมื่อถูกกระแทกเสียดสี หรือถูกความร้อน เช่น ทีเอ็นที ดินปืน ดอกไม้ไฟ
2. ก๊าซ		**ก๊าซไวไฟ** ติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน ก๊าซอะเซทีลีน
		ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ ไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ แต่อาจเกิดระเบิดได้ หากภาชนะบรรจุถูกกระแทกอย่างแรง หรือได้รับ ความร้อนสูงจากภายนอก เช่น ก๊าซออกซิเจน ก๊าซไนโตรเจนเหลว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
		ก๊าซพิษ อาจตายได้เมื่อสูดดม เช่น ก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์

3. ของเหลวไวไฟ		**ของเหลวไวไฟ** ลุกติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ อะซิโตน ไซลีน
4. ของแข็งไวไฟ		**ของแข็งไวไฟ** ลุกติดไฟง่าย เมื่อถูกเสียดสี หรือ ได้รับความร้อนสูงภายใน 45 วินาที เช่น ผงกำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไม้ขีดไฟ
		สารที่เกิดการลุกไหม้ได้เอง ลุกไหม้ได้เองเมื่อสัมผัสกับอากาศ ภายใน 5 นาที เช่น ฟอสฟอรัสขาว ฟอสฟอรัสเหลือง โซเดียมซัลไฟด์
		สารที่ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟหรือลุกติดไฟได้เอง เช่น แคลเซียมคาร์ไบด์ โซเดียม ลิเธียม แมกเนเซียม
5. สารออกซิไดซ์		**สารออกซิไดส์** ไม่ติดไฟ ไม่ระเบิด แต่ช่วยให้สารอื่นเกิดการ ลุกไหม้ได้ดีขึ้น เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โปแตสเซียมคลอเรต แอมโมเนียไนเตรท

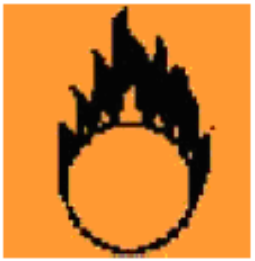
		สารกลุ่มออร์แกนิคเปอร์ออกไซด์ อาจเกิดระเบิดได้เมื่อถูกความร้อน เสียดสี หรือถูกกระแทกอย่างรุนแรง และสามารถ ทำปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นๆ เช่น อะซิโตนเปอร์ออกไซด์ เมทิลเอทิลคีโตนเปอร์ออกไซด์ ไดเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์
6. **สารพิษ และสารติดเชื้อ**		**สารมีพิษ** ของแข็งหรือของเหลวปริมาณเล็กน้อย อาจทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บอย่างรุนแรง จากการกิน สูดดม หรือสัมผัสทางผิวหนัง เช่น อาร์ซีนิคไซยาไนด์ ปรอท สารกำจัดศัตรูพืช โลหะหนักเป็นพิษ
		วัตถุติดเชื้อ วัตถุที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน และอาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น ขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล เข็มฉีดยาใช้แล้ว เชื้อโรคแอนแทรกซ์ แบคทีเรีย ไวรัส
7. **สารกัมมันตรังสี**		**สารกัมมันตรังสี** วัตถุที่สามารถแผ่รังสีที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น โคบอลต์ เรเดียม พลูโตเนียม ยูเรเนียม

8. สาร กัดกร่อน		**สารกัดกร่อน** สามารถกัดกร่อนผิวหนังและเป็นอันตราย ต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ แคลเซียมไฮเปอร์คลอไรด์
9. สารหรือ วัตถุอื่นที่ อาจเป็น อันตรายได้		**วัตถุอื่นๆ ที่เป็นอันตราย** สารและสิ่งของที่ในขณะขนส่งมีความเป็นอันตราย และไม่จัดอยู่ในประเภท 1 ถึง 8 หรือสารที่ต้องมี การควบคุมอุณหภูมิในขณะขนส่งให้ไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียส ในสภาพของแข็ง เช่น ยางมะตอยเหลว กำมะถันเหลว ขี้เถ้าจากเตาหลอมโลหะ

ระบบ EEC

ระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีและเคมีภัณฑ์ของสหภาพยุโรป

(The European Economic Council) : Directive 67/548/EEC , Directive 1999/45/EC

	▪ วัตถุระเบิด (Explosive)		▪ สารออกซิไดซ์ (Oxidizing)
	▪ สารไวไฟมากเป็นพิเศษ (Extremely flammable)		▪ สารไวไฟมาก (Highly flammable) ▪ สารไวไฟ (Flammable)
	▪ สารมีพิษมาก (Very toxic)		▪ สารระคายเคือง (Irritant) ▪ สารที่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ (Sensitization)

	▪ สารมีพิษ (Toxic) ▪ สารก่อมะเร็ง ประเภทที่ 1, 2 (Carcinogenic) ▪ สารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ประเภทที่ 1, 2 (Mutagenic) ▪ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทที่ 1, 2 (Toxic for reproduction)		▪ สารอันตราย (Harmful) ▪ สารที่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ (Sensitization) ▪ สารก่อมะเร็ง ประเภทที่ 3 (Carcinogenic) ▪ สารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ประเภทที่ 3 (Mutagenic) ▪ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทที่ 3 (Toxic for reproduction)
	▪ สารอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Dangerous for the environment)		▪ สารกัดกร่อน (Corrosive)

ระบบ GHS

ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมีและสัญลักษณ์ตามระบบ GHS

1. ความเป็นอันตรายด้านกายภาพ

- วัตถุระเบิด
- สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง
- สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

- ก๊าซออกซิไดซ์
- ของเหลวออกซิไดซ์
- ของแข็งออกซิไดซ์

- ก๊าซไวไฟ
- สารละอองลอยไวไฟ
- ของเหลวไวไฟ
- ของแข็งไวไฟ
- สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง
- ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ
- ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ
- สารเคมีที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ
- สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

- ก๊าซภายใต้ความดัน

- สารที่กัดกร่อนโลหะ

2. ความเป็นอันตรายด้านสุขภาพ

- ความเป็นพิษเฉียบพลัน

- ความเป็นพิษเฉียบพลัน
- กัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/ระคายเคืองต่อดวงตา
- ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง
- เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง-การได้รับสัมผัสครั้งเดียว

- กัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/ระคายเคืองต่อดวงตา

- ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจ
- การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์
- ก่อมะเร็ง
- เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์
- เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย-การได้รับสัมผัสครั้งเดียว**
- เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย-การได้รับสัมผัสซ้ำ
- อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือทำให้ปอดอักเสบ

,

3. ความเป็นอันตรายด้านสิ่งแวดล้อม

- อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

- อันตรายต่อชั้นโอโซน

ระบบ NFPA

NFPA 704 เป็นระบบมาตรฐานสำหรับการระบุความเป็นอันตรายของวัสดุสำหรับการตอบสนองฉุกเฉินที่กำหนดและดูแลโดยมาตรฐานที่ดูแลโดยสมาคมอัคคีภัยแห่งชาติอเมริกา National Fire Protection Association (NFPA)

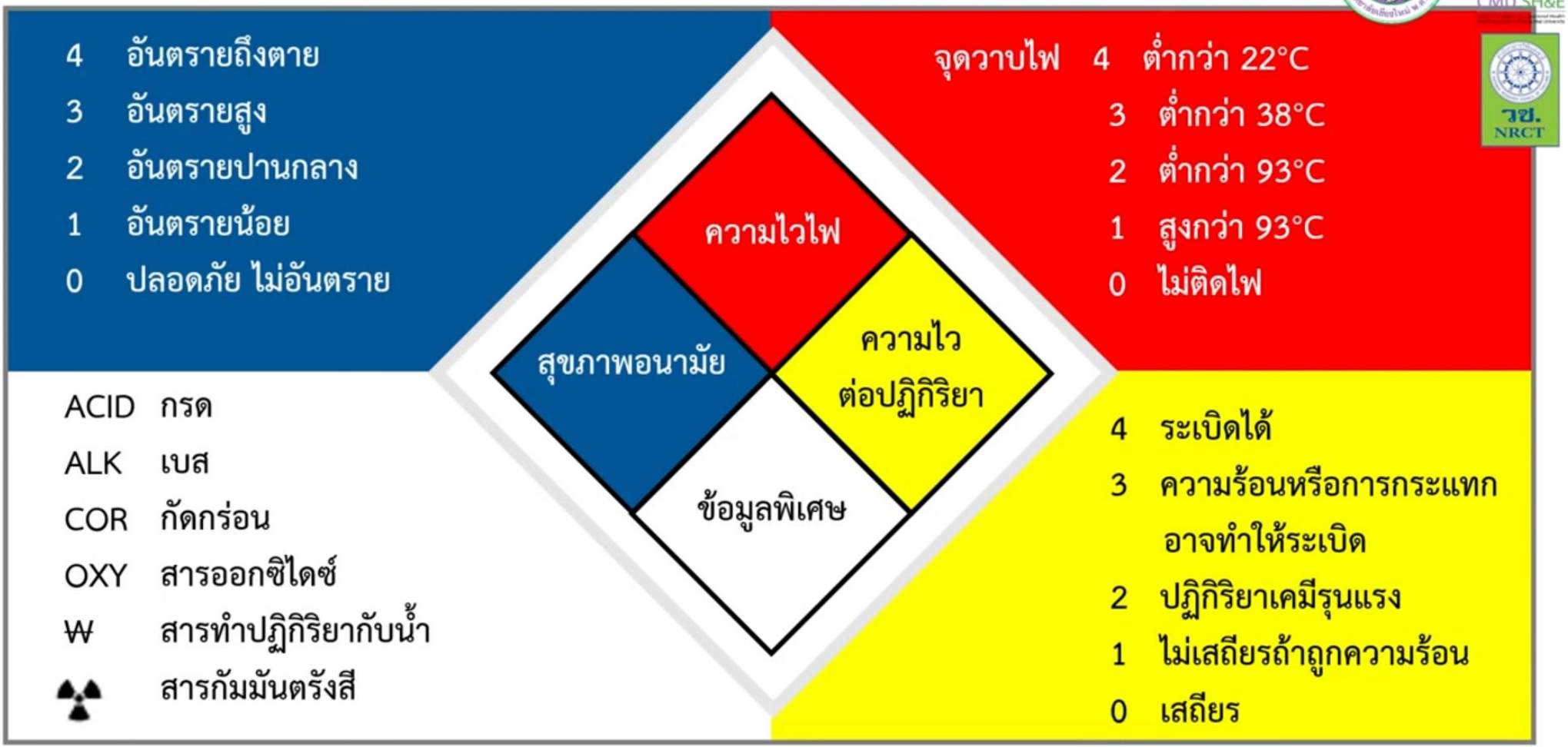
- Fire dimond พัฒนาโดย USA
- เลข 4 สี (Four color)
  - Blue (Health hazard)
  - Red (Flammability)
  - Yellow (Chemical Reactivity)
  - White (Special hazard or precaution)
- ตัวเลขบอกถึง ความอันตราย
- NFPA labels จะใช้ประเมินสารเคมีให้ห้องปฏิบัติการใน USA

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=Q5gk7L6b5Vw&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=8

ระบบ NFPA

NFPA 704

NFPA 704 เป็นระบบมาตรฐานสำหรับการระบุความเป็นอันตรายของวัสดุสำหรับการตอบสนองฉุกเฉินที่กำหนดและดูแล
โดยมาตรฐานที่ดูแลโดย National Fire Protection Association (NFPA)



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=Q5gk7L6b5Vw&list=PL6q-HG6NzcK4DT2_l-PuG9QCrbnoV2JNL&index=8

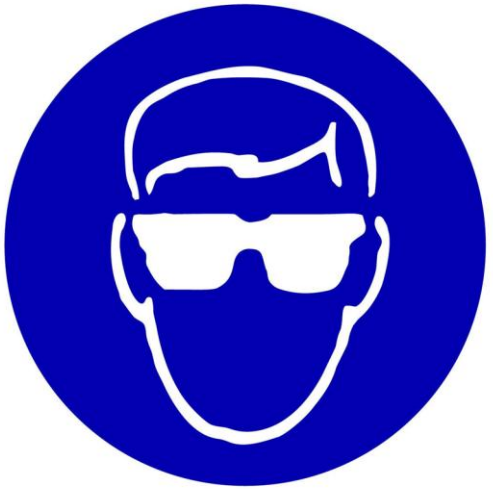
ป้ายสัญลักษณ์ในห้องปฏิบัติการทั่วไปที่ควรรู้

- ตัวอย่างสัญลักษณ์กี่ยวกับความปลอดภัยและป้ายห้ามในพื้นที่ทำงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

- **ป้ายสัญลักษณ์เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล**

ต้องสวมใส่หน้ากาก
wear masks

ต้องสวมเครื่องลดเสียงในเขตพื้นที่นี้
Ear Protectors must be
worn in this area



ต้องสวมใส่เครื่องป้องกันดวงตา
Eye protection must be worn

ต้องสวมถุงมือนิรภัยในเขตพื้นที่นี้
Hand protective must be worn in this area

ต้องสวมรองเท้านิรภัยในเขตพื้นที่นี้
Protective footwear must be worn in this area

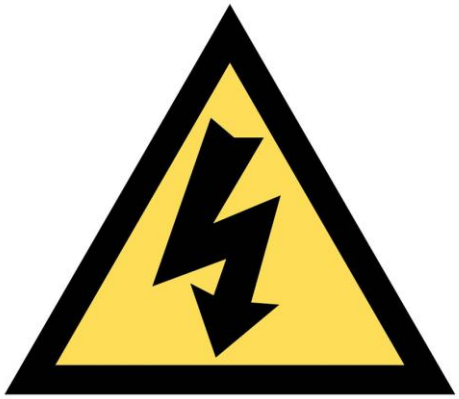
ต้องยกของด้วยท่าทีที่ถูกต้อง
Lift correctly

ต้องสวมเสื้อผ้าสะท้อนแสง
WEAR HIGH
VISIBILTY CLOTHING

สวมใส่เสื้อคลุม
WEAR SMOCK

ต้องสวมหมวกนิรภัย
ในเขตพื้นที่นี้
HELMET MUST
BE WORN IN THIS AREA

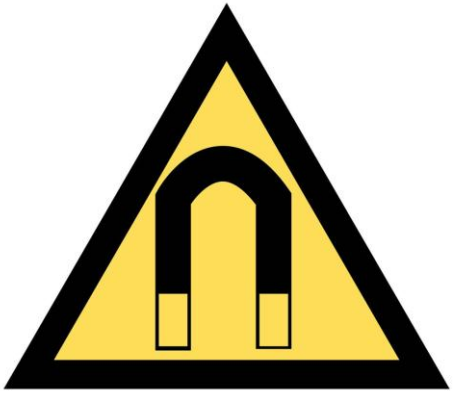
- **ป้ายเตือน**


ระวังอันตราย
จากไฟฟ้าช๊อต
Danger electric
shock risk

ระวังอันตราย
จากละอองฝุ่น
Danger ammonia

ระวังอันตราย
จากควันพิษ
Danger harmful fumes

ระวังอันตราย
จากสารเคมี
Danger toxic hazard



ระวังสนามแม่เหล็ก
ความเข้มสูง
Danger strong
magnetic field

ระวังอันตราย
จากกรดเคมี
Danger acid

- ป้ายแยกถังขยะ

ขยะรีไซเคิล

ขวดพลาสติก

General Waste

ขยะทั่วไป

ขยะรีไซเคิล

ขวดแก้ว

ขยะรีไซเคิล

เศษหินบด

ขยะรีไซเคิล

ก้อนหิน/แท่งหิน

ขยะรีไซเคิล

หินฝุ่น

6.ระเบียบปฏิบัติการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

MNP-LAB-002-QP02

6.1 ระเบียบปฏิบัติในการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

6.1.1 ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เปิดให้ใช้บริการในวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 08.30 - 16.30 น.

6.1.2 กรณีมีความจำเป็นขอใช้นอกเวลาทำการ ได้แก่ วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 16.30-20.00 น. วันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ จะพิจารณาอนุญาตให้เฉพาะผู้ที่มีความชำนาญในการใช้งานเครื่องมือแล้วเท่านั้น ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการและหัวหน้าห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ✍

6.1.3 ผู้ขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือต้องผ่านการทดสอบหรือการอบรมการใช้ห้องปฏิบัติการและได้รับใบรับรองเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการก่อนดำเนินเรื่องขออนุมัติใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชา ✍

**นักศึกษาที่จะขออนุมัติใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องได้คะแนนการทดสอบเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ดังนี้*

- *นักศึกษาชั้นปีที่ 2 (ปฏิบัติการวิชากลศาสตร์หิน) > 80%*
- *นักศึกษาชั้นปีที่ 3 (ปฏิบัติการวิชาแต่งแร่) > 85%*
- *นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป (ปฏิบัติการวิชาโครงงาน และวิชาอื่นๆ) > 90%*
- *บัณฑิตศึกษา ผู้ช่วยวิจัย หรือนักวิจัย > 95%*

6.1.4 กรณียังไม่ผ่านการอบรมแต่มีเหตุจำเป็นต้องปฏิบัติงาน ต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัยควบคุมดูแลขณะใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือนั้นๆ ✍

6.1.5 ผู้ขอใช้ต้องผ่านการฝึกอบรมและ/หรือการทดสอบการใช้เครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษา พนักงานปฏิบัติงานช่วยสอน นักวิทยาศาสตร์ หรืออาจารย์ผู้ดูแลเครื่องมือก่อนการใช้งานเครื่องมือนั้นๆ ✍

6.1.6 ผู้ขอใช้ต้องทำแบบประเมินความเสี่ยงโดยกรอกแบบฟอร์มประเมินความเสี่ยง (MNP-LAB-010-FM02) และแบบฟอร์มบริหารความเสี่ยง (MNP-LAB-011-FM03) เพื่อสามารถเลือกอุปกรณ์ เครื่องมือและห้องปฏิบัติงานในระดับที่เหมาะสมกับความเสี่ยงของงานที่ปฏิบัติได้

6.1.7 ผู้ขอใช้ต้องศึกษาระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ (MNP-LAB-001-QP01) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

6.1.8 ผู้ขอใช้สามารถติดต่อผู้ดูแลระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เพื่อรับเอกสารวิธีปฏิบัติการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ (MNP-LAB-009-FM01) รายการเครื่องมือ (MNP-LAB-006-LF01) และแบบฟอร์มต่างๆ หรือสามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ที่เว็บไซต์ของภาควิชา https://mining.eng.cmu.ac.th/web/?page_id=224

6.1.9 ผู้ขอใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการต้องกรอกแบบฟอร์มการขอใช้ ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (MNP-LAB-009-FM01) อย่างละเอียด ครบถ้วน ระบุเวลาที่ประสงค์ใช้ลงในแบบฟอร์ม พร้อมลงลายมือชื่อ กรณีนักศึกษา เจ้าหน้าที่วิจัย หรือผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการ ต้องเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้า โครงการวิจัย หรืออาจารย์ผู้มอบหมายงาน พิจารณาลงนามให้ความเห็น/รับรอง ก่อนยื่นเรื่องแก่ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

6.1.10 ยื่นเรื่องขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ ก่อนการใช้งานเท่านั้น

6.1.11 ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องให้ความเห็น และลงนามพิจารณาการขออนุมัติใช้เครื่องมือและห้องปฏิบัติการ และส่งเรื่องต่อ ผู้ดูแลระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

6.1.12 การดำเนินเรื่องขอใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษา เจ้าหน้าที่วิจัย ผู้ช่วยวิจัย ประจำโครงการของภาควิชาฯ สามารถขอเข้าใช้ได้ มากสุด 1 ปี หลังจากนั้น ต้องดำเนินเรื่องขออนุญาตใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้เงื่อนไขการขอใช้งานเป็นไปตาม ข้อกำหนดการใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

6.1.13 กรณีผู้ขอใช้ประสงค์ใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการที่ไม่ต้องจองเวลาการใช้งาน ในครั้งแรกต้องติดต่อประสานงานกับผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เพื่อนัดหมายและจะสรรเวลาใช้งานก่อน

6.1.14 กรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานไม่ซับซ้อน และใช้งานระยะเวลาน้อยกว่า 30 นาที/ครั้ง โดยผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องมือมีประสบการณ์ใช้งานเครื่องมือนั้นๆ มาก่อน สามารถเข้าใช้งานได้โดยไม่ต้องนัดหมายหรือจัดสรรเวลากับผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ทั้งนี้ผู้ใช้งานต้องลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงานกับเครื่องมือ หากตรวจพบว่าไม่ปฏิบัติตามจะพิจารณาตัดสิทธิ์การใช้งานเครื่องมือดังกล่าวเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ✍

6.1.15 กรณีผู้ขอใช้ไม่มาติดต่อตามวันเวลาที่จองไว้จะถือว่าสละสิทธิ์ และผู้ขอใช้ลำดับถัดไปสามารถใช้งานต่อได้โดยต้องตรวจสอบปฏิทินการใช้งานกับผู้ดูแลระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ✍

6.1.16 กรณีผู้ขอใช้ประสงค์ใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการที่ต้องดำเนินเรื่องจองเวลา ก่อนการใช้ ผู้จองต้องตรวจเช็คสถานะใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในปฏิทิน (Google calendar) ของห้องปฏิบัติการและเครื่องมือนั้นๆ ก่อนดำเนินเรื่องการจองใช้งาน และต้องกรอกแบบฟอร์มการจองใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ (MNP-LAB-012-FM04) แล้วส่งเรื่องให้ผู้ดูแลระบบฯ ตรวจสอบและพิจารณาดำเนินการ ✍

6.1.17 ผู้จองต้องตรวจสอบสถานะคำขอการจองใช้งาน หรือตรวจเช็คสถานะใช้งาน ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในปฏิทิน เพื่อดูว่าได้รับอนุมัติการใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการหรือไม่

6.1.18 เมื่อได้รับอนุมัติการจองแล้ว ให้ติดต่อเข้าใช้เครื่องมือตามวันและเวลาที่ได้รับอนุญาต โดยผู้จองต้องยืนยันการเริ่มต้นใช้งานเครื่องมือไม่เกิน 30 นาทีของเวลาที่จองใช้งานไว้ กรณีเกิน 30 นาที จะถูกบันทึกว่าไม่ได้มาใช้งานและอาจถูกตัดสิทธิ์ในการขอใช้เครื่องมือนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วัน ✍

6.1.19 กรณีต้องการยกเลิกการจองต้องติดต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการฯ และผู้ดูแลระบบฯ ทันทีหรืออย่างน้อย 3 วันทำการก่อนวันจองใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบฯ จะนำรายการจองของผู้ยกเลิกการจองออกทันที เพื่อให้ผู้ขอใช้รายอื่นสามารถดำเนินการจองใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการต่อได้ ✍

6.1.20 กรณีผู้จองไม่ได้มาใช้งานเครื่องมือและห้องปฏิบัติการตามเวลาที่จองไว้ โดยมิได้ยกเลิกการจองใช้งาน ผู้ขอใช้ดังกล่าวจะถูกพิจารณาตัดสิทธิ์การใช้งานเครื่องมือห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ✍

6.1.21 กรณีฉุกเฉินไม่สามารถมาตามนัดหมายให้ติดต่อเจ้าหน้าที่โดยเร็ว

6.2 ระเบียบปฏิบัติในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

6.2.1 กรณีการใช้งานเพื่อการทำวิจัยหรืองานวิทยานิพนธ์ที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือต่อเนื่อง เช่น การเก็บสารเคมี การขอเก็บตัวอย่างในชั้นเก็บของ หรือตู้เก็บสารเคมี ฯลฯสามารถระบุรายการเครื่องมือที่ประสงค์ใช้งานในแบบฟอร์มการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (MNP-LAB-009-FM01) และหลังจากได้รับการอนุญาตให้ใช้งานเรียบร้อยแล้ว ทุกครั้งที่ใช้งานเครื่องมือต้องลง บันทึกการใช้งานเครื่องมือ (logbook MNP-LAB-020-LB03, MNP-LAB-021-LB04)

6.2.2 ผู้ขอใช้ต้องมีความเข้าใจวิธีทดลองของตนเอง และเข้าใจวิธีปฏิบัติงานกับเครื่องมือที่ ใช้งาน เมื่อมีข้อสงสัยในวิธีการและขั้นตอนปฏิบัติการส่วนใดให้สอบถามอาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัย

6.2.3 ผู้ขอใช้ต้องแต่งกายให้ถูกระเบียบและสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ และต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด และบันทึกการเข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้งตามแบบฟอร์ม MNP-LAB-018-LB01

6.2.4 ผู้ขอใช้ต้องปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานและข้อควรระวังของเครื่องมือนั้นๆ อย่าง เคร่งครัด หากเกิดเหตุขัดข้องให้รายงานต่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการทันที

6.2.5 ผู้ขอใช้ต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีประกอบการใช้เครื่องมือมาเองและเก็บ ให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังการใช้งานในแต่ละวัน ห้ามวางวัสดุอุปกรณ์ส่วนตัวทิ้งไว้บนพื้นที่ส่วนรวมอย่างเด็ดขาด

6.2.6 กรณีผู้ขอใช้เป็นนักศึกษา เจ้าหน้าที่วิจัย ผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการ ขอใช้งานนอก เวลาทำการต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัยรับผิดชอบดูแล หากเกิดความเสียหายใดๆ ขึ้น อาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัยต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

6.2.7 กรณีเครื่องมือที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดของเสีย (waste) ผู้ขอใช้ต้องเตรียมภาชนะเปล่าสำหรับบรรจุของเสีย พร้อมทั้งติดฉลากระบุชื่อสาร หรือวัสดุที่บรรจุลงในภาชนะบรรจุของเสียดังกล่าวด้วย เพื่อจะได้นำไปทำลาย ตามระเบียบการจัดเก็บของเสียต่อไป

6.2.8 กรณีตรวจสอบพบว่ามีความเสียหายหรือความผิดปกติเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ จะตรวจสอบบันทึกการใช้งานเครื่องมือนั้นๆ และตรวจสอบการเข้าออกห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ซึ่งผู้ที่มีรายชื่อจะต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลและมีส่วนร่วมรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้น

6.2.9 ไม่อนุญาตให้ใช้ชื่อผู้อื่นในการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ ในกรณีที่ตรวจสอบ ทราบจะทำการยกเลิกคำขอดังกล่าว ถือว่าการขอใช้งานนั้นเป็นโมฆะทันทีโดยไม่จำเป็นต้องแจ้งผู้ขอใช้ทราบ และจะตัดสิทธิ์การใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ เป็นเวลา อย่างน้อย 3 เดือน

6.2.10 หลังปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ตรวจสอบความเรียบร้อยการใช้เครื่องมือและห้องปฏิบัติการ และต้องบันทึกการออกห้องปฏิบัติการทุกครั้งตามแบบฟอร์ม MNP-LAB-019-LB02

6.2.11 กรณีเครื่องมือและอุปกรณ์เกิดขัดข้องหรือได้รับความเสียหาย โดยพิจารณาแล้วว่า เหตุเนื่องจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวังและด้วยความประมาทของผู้ขอใช้ ผู้ขอใช้ต้องรับผิดชอบค่าเสียหายตามที่เกิดขึ้นจริง

7.ระเบียบปฏิบัติการประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ

MNP-LAB-003-QP03

7.1 การประเมินความเสี่ยง (RISK ASSESSMENT)

7.2 การระบุความเสี่ยง (RISK IDENTIFICATION)

7.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยง (RISK ANALYSIS)

7.4 การประเมินผลความเสี่ยง (RISK EVALUATION)

7.5 การจัดการความเสี่ยง (RISK TREATMENT)

7.6 การรายงานการบริหารความเสี่ยง (RISK MANAGEMENT REPORT)

7.7 การเฝ้าติดตามและการทบทวน (MONITOR AND REVIEW)

ผู้ประเมินความเสี่ยง หมายถึง ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ✍

ความเสี่ยง (risk) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่มีความแน่นอน อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตและส่งผลกระทบเชิงลบและสร้างความเสียหาย หรือลดโอกาสในการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ✍

ปัจจัยเสี่ยง (risk factor) หมายถึง ปัจจัยหรือสาเหตุที่ไม่พึงประสงค์อันส่งผลกระทบเชิงลบหรือลดโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ✍

โอกาส (likelihood) หมายถึง ความถี่หรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง

ผลกระทบ (impact) หมายถึง ขนาดความเสียหาย ความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นหากเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงขึ้น ✍

ระดับของความเสี่ยง (degree of risk) หมายถึง สถานะของความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินโอกาสและผลกระทบของแต่ละปัจจัยเสี่ยงมีค่าเป็นเชิงปริมาณ

การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) หมายถึง กระบวนการระบุเหตุการณ์เสี่ยง (risk identification) การวิเคราะห์ความเสี่ยง (risk analysis) และการประเมินระดับความเสี่ยง (risk evaluation) โดยประเมินจากโอกาสที่จะเกิดและผลกระทบของความเสี่ยงนั้นๆ

คำจำกัดความ

7.1 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

การประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ แบ่งความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับบุคคล ระดับโครงการ และระดับห้องปฏิบัติ ผู้ปฏิบัติงานต้องระบุระดับของความเสี่ยงให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน โดยกรอกแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง (MNP-LAB-010-FM02)

7.1.1 การประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล คือ การประเมินความเสี่ยงระดับผู้ปฏิบัติงาน แต่ละบุคคลซึ่งปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ผู้ปฏิบัติงานต้องประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับตนเองขณะปฏิบัติงาน หรือขณะอยู่ในพื้นที่ห้องปฏิบัติการนั้นๆ ผู้ปฏิบัติงานต้องกรอกแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง (MNP-LAB-010-FM02) ก่อนเริ่มใช้ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องปฏิบัติการ ภายในแบบฟอร์มมีการระบุอันตรายเบื้องต้นให้ผู้ประเมิน กรณีผู้ประเมินพบเห็นข้ออันตรายอื่นๆ ต้องเพิ่มหัวข้อตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลด้วย

7.1.2 การประเมินความเสี่ยงระดับโครงการ คือ การประเมินความเสี่ยงกรณีที่มี ผู้ปฏิบัติงานหลายคนภายใต้โครงการเดียว หัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบโครงการต้อง ประเมินความเสี่ยงของโครงการก่อนจะเริ่มปฏิบัติการใดๆ ในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ โดยกรอกแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง (MNP-LAB-010-FM02) ภายในแบบฟอร์มมีการระบุอันตรายเบื้องต้นให้ผู้ประเมิน กรณีผู้ประเมินพบเห็นข้ออันตรายอื่นๆ ต้องเพิ่มหัวข้อตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการด้วย

7.1.3 การประเมินความเสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการ คือ การประเมินความเสี่ยงโดยผู้ ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ โดยนำผลการประเมินความเสี่ยง ระดับบุคคลและระดับโครงการมาวิเคราะห์ร่วมกัน และกรอกแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง (MNP-LAB-010-FM02) เพื่อให้การดำเนินงานภายใน ห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งสิ่งที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษคือความ เสี่ยงของกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้และไม่ได้ภายในห้องปฏิบัติการเดียวกัน นอกจากนี้หากพบเห็นข้ออันตรายอื่นๆ ต้องเพิ่มหัวข้อตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลด้วย ✍

7.1.4 ผู้ประเมินความเสี่ยงต้องระบุความเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้น โดยกำหนดหัวข้อและตัวแปรตามความเหมาะสมของการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ได้ระบุหัวข้อความความเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในห้องปฏิบัติการครอบคลุมหัวข้อสำคัญ ดังนี้ ✍

7.1.4.1 การปฏิบัติงานกับเครื่องมือ เช่น สภาพของเครื่องมือ อันตรายจากการใช้เครื่องมือ อายุการใช้งาน เป็นต้น

7.1.4.2 การปฏิบัติงานกับสารเคมี เช่น ระดับความอันตราย ปริมาณ และ ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส เป็นต้น

7.1.4.3 การปฏิบัติงานกับของเสียจากการปฏิบัติงาน

7.1.4.4 พื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ ความร้อน เสียง รังสี ระบบระบายอากาศ เป็นต้น

7.1.4.5 กิจกรรมที่จะดำเนินการในพื้นที่ปฏิบัติการ

7.1.4.6 กิจกรรมที่ไม่สามารถทำร่วมกันได้ในห้องปฏิบัติการ

7.1.4.7 ข้อมูลอื่นๆ ตามการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล

7.2 การระบุความเสี่ยง (Risk Identification)

เป็นการค้นหาความเสี่ยง สำรวจเหตุการณ์ที่เป็น ความเสี่ยง ปัจจัยหรือสาเหตุของความเสี่ยง ความเสียหายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงระบุอันตรายโดยแจกแจงอันตรายที่แฝงอยู่ในกิจกรรม ขั้นตอน สถานที่ปฏิบัติงาน สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ซึ่งห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ได้วิเคราะห์และจำแนก ประเภทความเสี่ยงจากอันตราย ประกอบด้วย ความเสี่ยงทางกายภาพ ความเสี่ยงจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ความเสี่ยงจากเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน ความเสี่ยงและอันตรายต่อ สุขภาพ อันตรายจากกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ อันตรายต่อสุขภาพ และอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

7.2.1 ความเสี่ยงทางกายภาพ หมายถึง ความเสี่ยงที่เกิดจากลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทั้งโดยเจตนาและไม่เจตนา ภัยคุกคามจากธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์กระทำขึ้น ซึ่งห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ได้กำหนดหัวข้อเพื่อประเมินความเสี่ยงทางกายภาพ ไว้ดังนี้

7.2.1.1 อันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมี ได้แก่ การใช้งานและการจัดเก็บ สารเคมีการเกิดเพลิงไหม้จากสารเคมี การรั่วไหลของสารเคมีที่จัดเก็บ การรั่วไหลของเสียสารเคมีเนื่องจากไม่มีภาชนะรองรับที่ เหมาะสม การทำปฏิกิริยากันระหว่างสารเคมี สารเคมีที่ก่อเกิดความร้อนได้เอง สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน สารอันตรายเกิดพิษ เฉียบพลัน เป็นต้น

7.2.1.2 อันตรายจากของเสียสารเคมี ได้แก่ การเก็บและการรั่วไหล ของของเสียเคมี เป็นต้น

7.2.2 ความเสี่ยงจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ อันตรายจากสภาพพื้นผิวห้องปฏิบัติการ สิ่งกีดขวางภายในห้องปฏิบัติการ พื้นที่การทำงานที่ไม่เพียงพอ เก้าอี้ไม่เหมาะสมต่อ การทำงาน และอันตรายเนื่องจากโครงสร้างของอาคาร

7.2.3 ความเสี่ยงจากเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน ได้แก่ อันตรายจากเครื่องมือ หรืออุปกรณ์มีคม เครื่องมือที่เป็นแหล่งกำเนิดรังสี ความร้อน ไฟฟ้า ข้อจำกัดของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ เช่น น้ำหนัก รอบการหมุน การเขย่า เป็นต้น รวมถึง อันตรายจากการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และอันตรายจากการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว

7.2.4 อันตรายจากกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองของ สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ และการเพาะเลี้ยงเชื้อก่อโรค เป็นต้น

7.2.5 ความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติ ได้แก่ อันตรายเนื่องจากระบบระบายอากาศ อุณหภูมิ พื้นที่อับอากาศในห้องปฏิบัติการ อันตรายเนื่องจากเสียงดัง กลิ่นไม่พึงประสงค์ และการสั่นสะเทือน เป็นต้น

7.2.6 อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ อาจเกิดพิษ เฉียบพลันต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำสัมผัสสารเคมีในระยะสั้นหรือเกิดเมื่อพิษเรื้อรังต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7.2.7 ความเสี่ยงและอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่

7.2.7.1 สารพิษ จากการทำงานกับสารเคมีส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่าง รุนแรงในเวลาอันสั้นหลังได้รับเข้าสู่ร่างกายทางใดทางหนึ่ง เช่น ทางเดินหายใจทางผิวหนัง ทางปาก ส่งผลให้เกิดอันตรายถึงชีวิต

7.2.7.2 สารอันตราย เกิดพิษเฉียบพลันเมื่อสัมผัสผิวหนังระคายเคือง หรือ กระตุ้นให้เกิดอาการแพ้ที่ผิวหนัง หรือไอระเหยเกิดการระคายเคืองตา

7.2.7.3 กรดมีฤทธิ์กัดกร่อน เกิดการระคายเคืองรุนแรงเมื่อสัมผัสทาง ผิวหนังหรือสัมผัสผ่านไอระเหย ส่งผลทำลายเนื้อเยื่อดวงตาอย่างรุนแรง การระคายเคืองผิวหนัง หรือการกัดกร่อนผิวหนัง

7.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงเป็นการพิจารณาความถี่และความรุนแรงของ เหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ว่ามีความถี่และความรุนแรงมากน้อยเพียงใด โดยนำปัจจัยต่างๆ ที่ได้จากการระบุความเสี่ยงมาพิจารณาถึงโอกาส (likelihood) หรือความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ขึ้น (**ตารางที่ 1**) และผลกระทบ (impact) หรือความรุนแรงที่จะเกิดเหตุการณ์ขึ้น (**ตารางที่ 2**)

ตารางที่ 1 โอกาส (likelihood) หรือความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ขึ้น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (A-E)

ระดับโอกาส	ความหมายของระดับ	คำอธิบาย	ความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
A	เป็นประจำ (almost certain)	โอกาสเกิดมากกว่า 99% หรือ เกิดบ่อย หรืออาจ เกิดขึ้นได้ภายในรอบวันถึงสัปดาห์	เหตุการณ์จะเกิดขึ้น ได้ตลอดเวลา 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์
B	เป็นไปได้มาก (likely)	โอกาสเกิดมากกว่า 50% หรือ อาจเกิดขึ้นได้ง่าย หรือ อาจเกิดขึ้นได้ภายในรอบสัปดาห์ถึงรอบเดือน	เหตุการณ์เกิดขึ้น หลายครั้งหรือมากกว่า 1-2 ครั้งต่อ เดือน
C	เป็นไปได้ปานกลาง (possible)	โอกาสเกิดมากกว่า 10% หรือ อาจเกิดขึ้นได้เพราะเคย เกิดขึ้นแล้ว หรือ อาจเกิดขึ้นได้ภายในรอบปี	เหตุการณ์อาจ เกิดขึ้น 1-2 ครั้งต่อปี
D	ไม่ค่อยเกิดขึ้น (unlikely)	โอกาสเกิดมากกว่า 1% หรือ อาจเกิดขึ้นได้แต่ยังไม่เคย เกิดขึ้น หรือ อาจเกิดขึ้นได้ภายในรอบหลายปี	เหตุการณ์เกิดขึ้นที่ ใดที่หนึ่ง บางครั้งบางคราว 1-2 ครั้ง ต่อ 5 ปีหรือมากกว่า
E	เกิดขึ้นได้ยาก (rare)	โอกาสเกิดน้อยกว่า 1% หรือ เป็นไปได้แต่เฉพาะในกรณี ฉุกเฉิน หรือ เกิดขึ้นได้ยากแม้ในอนาคตในระยะยาว หรือเป็นเหตุการณ์ 100 ปี มีครั้ง	เคยได้ยินว่าเหตุการณ์ เกิดขึ้นมาก่อนที่ไหน สักแห่ง หรือไม่เคย เกิดขึ้นเลยในระยะ 100 ปีหรือมากกว่า

ตารางที่ 2 ผลกระทบ (impact) หรือความรุนแรงที่จะเกิดเหตุการณ์ขึ้น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (I-V)

ระดับความรุนแรง	ความหมายของระดับ	การได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงาน
V	มากที่สุด	มีผู้ทุพพลภาพ หรือได้รับอันตรายถึงชีวิต
IV	มาก	มีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส
III	ปานกลาง	มีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยจำนวนมาก ต้องเข้ารับการรักษาในคราวเดียวกัน
II	น้อย	มีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย ส่งผลต่อสุขภาพจำนวนน้อย
I	น้อยมาก	ส่งผลกระทบทางด้านจิตใจแต่ไม่บาดเจ็บ

ที่มาตารางที่1,2 : http://esprel.labsafety.nrct.go.th/content.asp?ID=343, คู่มือการบริหารความเสี่ยงมหาวิทยาลัยมหิดล

7.4 การประเมินผลความเสี่ยง (Risk Evaluation)

การประเมินผลความเสี่ยงเป็นการประเมินผลลัพธ์หรือระดับความเป็นไป ได้ที่จะเกิดขึ้นของโอกาส (likelihood) หรือความน่าจะเป็นในการเกิดอันตราย และผลกระทบ (impact) จากอันตรายนั้นๆ โดยนำตัวแปรจากการวิเคราะห์ดังกล่าวมาวางเป็นเมทริกซ์เพื่อประเมินระดับความเสี่ยง (degree of risk) ของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น (**ตารางที่ 3**) และแสดงความหมายระดับความเสี่ยงไว้ใน **ตารางที่ 4**

ตารางที่ 3 แผนผังการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment matrix) แสดงระดับความเสี่ยง (Degree of risk)

โอกาสในการเกิดความเสี่ยง (Likelihood)						
	เป็นประจำ (A)	IxA	IIxA	IIIxA	IVxA	VxA
	เป็นไปได้มาก (B)	IxB	IIxB	IIIxB	IVxB	VxB
	เป็นไปได้ปานกลาง (C)	IxC	IIxC	IIIxC	IVxC	VxC
	ไม่ค่อยเกิดขึ้น (D)	IxD	IIxD	IIIxD	IVxD	VxD
	เกิดขึ้นได้ยาก (E)	IxE	IIxE	IIIxE	IVxE	VxE
		น้อยมาก (I)	น้อย (II)	ปานกลาง (III)	มาก (IV)	มากที่สุด (V)
		ระดับผลกระทบ (Impact)				

ตารางที่ 4 ความหมายระดับความเสี่ยง (Degree of risk)

ระดับความเสี่ยง	ความหมาย
สูงมาก	ระดับความเสี่ยงที ไม่สามารถยอมรับได้ และจำเป็นต้องวางแผนบริหารจัดการอย่าง เร่งด่วน (โซนสีแดง)
สูง	ระดับความเสี่ยงที่ต้องวางแผนบริหารจัดการ (โซนสีส้ม)
ปานกลาง	ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แต่ต้องมีการติดตามเฝ้าระวังมาตรการควบคุมให้ดำเนินไป อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง (โซนสีเหลือง)
ต่ำ	ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เนื่องจากมีมาตรการควบคุมอยู่แล้ว (โซนสีเขียว)

7.5 การจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment)

การจัดการความเสี่ยงเป็นการหาวิธีการป้องกันอันตรายและลดผลกระทบ จากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ มีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือ กับความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังต่อไปนี้

7.5.1 การป้องกันความเสี่ยง (risk prevention)

7.5.1.1 มีการแบ่งแยกห้องปฏิบัติการแต่ละระดับเป็นสัดส่วน เพื่อรองรับการปฏิบัติงานตามความเสี่ยงของงานที่ปฏิบัติอย่างเหมาะสม ได้แก่ ห้องปฏิบัติการกลศาสตร์หิน ห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการแต่งแร่แบบเปียกและแบบแห้ง ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมปิโตรเลียม ห้องปฏิบัติการลอยแร่และปฏิบัติการทางเคมี และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แร่และหิน

7.5.1.2 มีตู้สำหรับจัดเก็บสารเคมีและพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียสารเคมี ภายในห้องปฏิบัติการ

7.5.1.3 มีพื้นที่ สำหรับทิ้งของเสียที่เป็นของแข็ง เช่น เศษหิน ดิน ทราย แร่

7.5.1.4 มีการทำความสะอาดและขจัดสิ่งปนเปื้อน (decontamination) บริเวณพื้นที่ที่ปฏิบัติงานภายหลังเสร็จปฏิบัติการ

7.5.1.5 ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานตามความเหมาะสมเพื่อลดการสัมผัสสาร เช่น เปลี่ยนใช้วัสดุที่มีฝาปิดมิดชิดแทนวัสดุที่ไม่มีฝาปิดในขั้นตอน การเตรียมสารละลาย เป็นต้น

7.5.2 การลดความเสี่ยง (risk reduction)

7.5.2.1 มีการบังคับใช้ข้อกำหนดหรือระเบียบปฏิบัติความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (MNP-LAB-001-QP01)

7.5.2.2 มีการบังคับใช้ข้อกำหนดหรือระเบียบปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือร่วมกัน ได้แก่ ระเบียบปฏิบัติการขอใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ (MNP-LAB-001-QP01)

7.5.2.3 มีการกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องผ่านการอบรมการใช้ห้องปฏิบัติการ การอบรมการใช้ เครื่องมือก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เป็นต้น

7.5.2.4 มีการกำหนดตารางเวลาสำหรับประเมินความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ ปีละ 1 ครั้ง

7.5.2.5 มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดภายในห้องปฏิบัติการเพื่อบันทึก การเข้าออกของผู้ใช้งาน รวมถึงใช้เป็นหลักฐานสำหรับการ ตรวจสอบการใช้ห้องปฏิบัติการในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่พึง ประสงค์

7.5.3 การสื่อสารความเสี่ยง (risk communication) เป็นการสร้างความตระหนักให้แก่ ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจลักษณะของอันตรายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ โดย ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ใช้วิธีการสื่อสารความเสี่ยงหลายวิธีประกอบ กัน เช่น การแนะนำพูดคุย การบรรยาย และการใช้ป้ายหรือสัญลักษณ์ ซึ่งอาจจำแนกได้ ดังนี้

7.5.3.1 มีการจัดทำและบังคับใช้เอกสารระเบียบปฏิบัติเพื่อความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (MNP-LAB-001-QP01) ซึ่งเป็นระเบียบที่ต้องปฏิบัติร่วมกันของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ

7.5.3.2 มีการจัดทำแผนปฏิบัติการรองรับเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

7.5.3.3 มีการอบรมและให้ความรู้พื้นฐานเรื่องความปลอดภัยแก่นักศึกษา และผู้เข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ

7.5.3.4 มีการติดป้ายสัญลักษณ์เตือนในห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง เช่น ป้ายห้ามเข้ากำลังปฏิบัติงาน ป้ายระบุมีการเปิด UV ป้ายเบอร์ โทรศัพท์ฉุกเฉิน (emergency contacts) เป็นต้น

7.5.3.5 มีการติดป้ายสัญลักษณ์แสดงความอันตรายของสารเคมีในระบบ GHS (Globally Harmonized System) และระบบ NEPA (National Fire Protection Association) เป็นต้น

7.5.4 การตรวจสุขภาพ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการควรได้รับการตรวจสุขภาพเมื่อถึง กำหนดการตรวจสุขภาพประจำปี และกำหนดการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง ของผู้ปฏิบัติงาน เช่น

7.5.4.1 ตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงเมื่อผู้ปฏิบัติงานสัมผัสสารพิษ สารเคมี จนมีอาการระคายเคืองตา จมูก และคอ

7.5.4.2 ตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงเมื่อผู้ปฏิบัติงานต้องเผชิญกับ เหตุการณ์สารเคมีหก รั่วไหล ระเบิด หรือเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ ต้องสัมผัสสารอันตราย เช่น สารเคมีกระเด็นเข้าตา

7.5.4.3 มีการเตือนเมื่อพบว่าผู้ทำปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นจาก การทำงานกับสารเคมี วัสดุอุปกรณ์เครื่องในห้องห้องปฏิบัติการ เช่น เกิดอาการระคายเคืองตา จมูกและคอ

7.6 การรายงานการบริหารความเสี่ยง (Risk Management Report)

7.6.1 ผู้ปฏิบัติงาน ต้องรายงานการบริหารความเสี่ยงของกิจกรรมที่ปฏิบัติ โดยพิจารณา ความเสี่ยงเกี่ยวกับ ไฟฟ้า สารเคมี รังสี สภาพแวดล้อม รวมถึงอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้งาน บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มรายงานบริหารความเสี่ยง (MNP-LAB-011-FM03) โดยการรายงานการบริหารความเสี่ยงต้องมีการทบทวน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการและ/หรือขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน

7.6.2 อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าโครงการวิจัย ต้องรายงานการบริหารความเสี่ยงของ โครงการวิจัยก่อนดำเนินปฏิบัติการ โดยบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มรายงาน บริหารความเสี่ยง (MNP-LAB-011-FM03) โดยการรายงานการบริหารความเสี่ยง ระดับโครงการต้องมีการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงวิธีการและ/หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.6.3 ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องรายงานการบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ โดยนำรายงานการบริหารความเสี่ยงระดับบุคคล และระดับโครงการมารวมกันเพื่อวิเคราะห์การรายงานการบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มรายงานบริหารความเสี่ยง (MNP-LAB-011-FM03) โดยรายงานการบริหารความเสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการต้องมีการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการและ/หรือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ และ/หรือ โครงการวิจัย

7.6.4 ประสานงานกับหน่วยงานขององค์กรที่รับผิดชอบเรื่องการจัดการความเสี่ยง คือ คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

7.7 การเฝ้าติดตามและการทบทวน (Monitor and Review)

การเฝ้าติดตามและการทบทวนเป็นการประเมินผลการประเมินความเสี่ยงว่าวิธีการที่ใช้เหมาะสม และเพียงพอต่อการควบคุมและลดความเสี่ยงหรือไม่ รวมถึงประเมินความเสี่ยงอื่นๆ ที่มิได้พิจารณามาก่อน พร้อมทั้งดำเนินการจัดการให้ครอบคลุม ซึ่งห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ใช้การเฝ้าติดตามและการทบทวนเป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบว่าเมื่อดำเนินการตามขั้นตอนทั้งหมดแล้ว ระบบการจัดการความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ดีหรือไม่ โดยผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ ต้องวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ ค้นหาข้อควรปรับปรุงหรือแก้ไข และดำเนินขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงต่อไป

ปลอดภัยไว้ก่อน
Safety First