KFU
جامعة الملك فيصل
KING FAISAL UNIVERSITY
جـامعة ووطـن..نمـاء..واسـتدامة..

إدارة المعامل المركزية
Central Laboratories Administration

دليل السلامة المهنية فى المعامل
Laboratory Safety manual

إعـــداد : اللجنـــة الفنيـــة الدائمـــة للمعـــامل المركـــزية
بجامعة الملك فيصل

كلمة معالي رئيس الجامعة

تعد جامعة الملك فيصل إحدى منارات العلم والمعرفة التي حظيت برعاية ودعم غير محدود من القيادة الرشيدة -أيدها الله-، وبخطوات مدروسة تسير قُدُماً نحو تحقيق طموحات هويتها المؤسسية المتطلعة للمساهمة في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية، منتهج استراتيجيات حديثة، وممارسات عالمية تواكب ما يشهده الوطن العزيز في هذا العهد الزاهر بقيادة خادم الحرمين الشريفين وسمو ولي عهده الأمين -حفظهما الله- من نهضة تنموية كبرى، منبثقة من مستهدفات رؤية المملكة 2030م.

وتطمح الجامعة في رؤيتها لتكون مؤسسة حيوية محفزة لإثراء معرفة المستقبل، وتنمية القدرات البشرية المنافسة، وانطلاقاً من توجهاتها نحو تحقيق أعلى معايير الأمن والسلامة المهنية في كافة مرافقها، تم تكليف نخبة من المتخصصين الأكاديميين بتصميم دليل يختص بالسلامة في المعامل والمختبرات الطلابية، حفاظاً على سلامتهم أثناء التعامل مع المواد الكيميائية، أو الكائنات الحية الدقيقة أو الحيوانات المعدلة وراثياً، أو الأجهزة والأدوات الحادة والزجاجيات، وغيرها.

مؤكدين على أن هذا الدليل لا يمثل بديلا عما ورد في نصوص أدلة السلامة لكل إدارة من إدارات الجامعة، غير أنه يعد أداة مساندة لتلك الإدارات.

ويشمل الدليل كافة قواعد السلامة وإجراءاتها المختلفة في تقليل المخاطر والحد منها، والتي قد ينتج عنها الضرر بالأفراد والممتلكات.

وإننا لندعو كل منسوبي الجامعة من خلال هذا الدليل إلى تطبيق إجراءات السلامة التي تنشدها الجامعة أثناء أدائهم لأعمالهم اليومية.

كما أن إدارة الجامعة تثق كل الثقة في أن الموظف هو العامل الرئيس في تطبيق وسائل السلامة في البيئة العلمية التي يعمل فيها، وهو معني بنشر الوعي بأهميتها.

رئيس الجامعة

د. محمد بن عبدالعزيز العوهلي

كلمة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

تبنت وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي في رؤيتها التميز في برامج الدراسات العليا والأبحاث العلمية، وشملت رسالتها تطوير برامج الدراسات العليا، وتجويد مخرجات البحث العلمي.

وتعمل الوكالة بكل قدراتها على التطوير المستمر للمنظومة البحثية وتحفيزها على الابتكار والإبداع، إسهاماً في تنمية المجتمع، وتحقيق هوية جامعة الملك فيصل للمساهمة في الأمن الغذائي والاستدامة البيئية.

وحيث إن الوكالة مهتمة بمجال سلامة بيئة العمل، والذي يستوجب إيجاد نظام مثالي من السلامة والصحة المهنية في كل مرافق الجامعة، حفاظاً على الكادر البشري وممتلكات ومكتسبات الجامعة.

وانطلاقاً من أهمية هذا المجال، وتماشياً مع توجه الوكالة في التميز في كل المجالات عن طريق إنفاذ السياسات العامة للجامعة بهذا المجال، عملت الوكالة ممثلة بإدارة المعامل المركزية بالجامعة على تصميم وإصدار دليل السلامة في المعامل، حيث تأمل الوكالة من خلال هذا الدليل تطوير قدرات الأفراد العاملين في معامل ومختبرات الجامعة، والتقليل من المخاطر التي قد يتعرضون لها، وبالتالي توفير بيئة العمل المناسبة في المعامل والمختبرات، وتأدية الوظائف البحثية وفق أعلى المعايير للسلامة الدولية.

وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

د. ماجد بن عادي بن مغير الشمري

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، نبينا محمد وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين، أما بعد:

إن العمل في المختبرات يصاحبه العديد من المخاطر، سواء أثناء التعامل مع المواد الكيميائية التي منها السام ومنها المسرطن ومنها المسبب للعقم وغيره، أو فيما يتعلق بالأجهزة فمنها ما يعمل بالأشعة ومنها ما يستخدم الغازات الخطرة ومنها ذو الجهد الكهربائي العالي، ناهيك عن التعامل مع الأدوات الحادة والزجاجيات، وغير ذلك من المخاطر. ويعد إهمال الأخذ بوسائل السلامة داخل بيئة المعمل دليلاً على ضعف الوعي وعدم إدراك آثار المخاطر على صحة الأفراد أو المجتمع أو البيئة.

إن السلامة في المعامل والمختبرات الطلابية أو البحثية هي مسؤولية مشتركة تستهدف كل منسوبي الجامعة، وهي مبنية اساساً على الثقة والشعور بالمسؤولية والتوعية الدائمة بين العاملين.

أعد هذا الدليل بواسطة نخبة من المتخصصين في اللجنة الفنية الدائمة للمعامل المركزية، وهي اللجنة التي تم تأسيسها لمراجعة واعتماد كل ما يتعلق بالمختبرات والمعامل البحثية في الجامعة من أجهزة ومواد كيميائية وبيولوجية وبنية تحتية، بما في ذلك برنامج سلامة المختبرات والمعامل البحثية بالتعاون مع إدارتي الأمن والسلامة في الجامعة.

يعتبر دليل السلامة في المعامل المرجع الأهم للطلاب والفنيين والباحثين وأعضاء هيئة التدريس في جامعة الملك فيصل، حيث هدفنا من خلال هذا الدليل الحفاظ على بيئة العمل المناسبة، وسلامة الأفراد والممتلكات.

حاولنا في هذا الدليل تجميع كافة قواعد السلامة وإجراءاتها المختلفة في مصفوفة واحدة ترقى لمستويات تقليل المخاطر التي قد يتعرض لها منسوبو الجامعة - بصرف النظر عن مراكزهم الوظيفية والحد من المخاطر لتقليل الخسائر التي قد تنجم عن الضرر بالممتلكات والأفراد.

إن موافقة الإدارة العليا للجامعة على إصدار هذا الدليل لا يعنى بأية حال من الأحوال إهمال دور الموظف بقدر ما يعني أن يكون الموظف نفسه هو العامل الأساسي الرئيس في تطبيق وسائل السلامة في بيئة العمل التي يعمل بها.

المشرف العام على إدارة المعامل المركزية

رئيس اللجنة الفنية الدائمة للمعامل المركزية

د. عادل بن أحمد الشعيبي

أعضاء اللجنة الفنية الدائمة للمعامل المركزية

م	الأســـــــم Name	الكلية Faculty
1	أ.د/ محـمد سالم الصيخـان Dr. Mohamed Salem M. Al-Saikhan	كلية العلوم الزراعة والأغذية Faculty of Agriculture and Food Science
2	د/ عـادل أحمد الشعيبي Dr. Adil Ahmed Saud Alshoaibi	كلية العلوم Faculty of Science
3	أ.د/ محمـود قنديل السيد Dr. Mahmoud Kendil	كلية الطب البيطري College of Veterinary Medicine
4	أ.د/ يحيى احمـد حسين علي Dr. Yehia ahmed Huseen ali	كلية الطب البيطري College of Veterinary Medicine
5	د/ عبدالعزيـز حسين أمين السيناوي Dr. Abdulazez Huseen Al-Senawi	كلية الهندسة Faculty of Engineering
6	د/ ماجـد السيد محمـد محمد Dr. Majed Alsaed Mohammad	كلية الصيدلة الإكلينيكية Faculty of Clinical Pharmacy
7	د/ عـلي محمد حافـــظ Dr. Ali Mohammad Hafiz	كلية العلوم Faculty of Science
8	د/ عـلاء الديـن روحي أبو زر Dr. Alaa aldeen AbuZer	كلية العلوم Faculty of Science
9	د/ خـالـد محمـــد أميـــن Dr. Khaled Mohamed Ramadan	إدارة المعامل المركزية Central Laboratories Administration
10	د/ صـلاح عبدالغني أحمـد الحاشدي Dr. Sallah Abdulgani Al-hashedi	إدارة المعامل المركزية Central Laboratories Administration
11	د. فاتن ضاوي المحنّا Dr. Faten Dhawi Almuhanna	كلية العلوم الزراعة والأغذية Faculty of Agriculture and Food Science
12	د/ مـرفـت محمـد عبدالرحمـن Dr. Merfat mohammad Abdulrahman	كلية العلوم Faculty of Science
13	د/ شـــروق حسـن عبدالله Dr. Shoroq Hasan Abdullah	كلية العلوم Faculty of Science

كلمة شكر وتقدير

تتقدم إدارة المعامل المركزية بالشكر الجزيل لسعادة الأستاذ الدكتور / محمد بن سالم الصيخان، على جهوده في توجيه ومتابعة أعمال الفريق الفني خلال إعداد هذا الدليل وحتى إصداره بالشكل النهائي.

والشكر موصول لسعادة الدكتورة/ فاتن ضاوي المحنا نظراً لما قامت به من جهد متميز في إعداد وتصميم الدليل.

فهرس المحتويات

خطة الطوارئ والإخلاء 1
ماذا تفعل عند حدوث حريق 2
الأرقام الهامة في حالات الطوارئ 2
الوقاية من المخاطر في المعامل والمختبرات 3
التعامل مع المواد الكيميائية في الحاويات 3
تحليل مكان العمل 4
المخاطر الصحية 4
أشكال المواد الكيميائية الخطرة 5
استراتيجيات تقليص المخاطر عند العمل في المعامل والمختبرات 5
مصادر الأخطار في المعامل 6
First aid box صندوق الإسعافات الأولية 6
توصيات عند حدوث استنشاق أبخرة أو غازات سامة 7
توصيات عند تسرب الغاز 7
الحرائق وتصنيفها: حرائق الصنف(أ-ب-ج-د) 7
معدات إطفاء الحرائق 8
الممارسات الصحية أثناء العمل في المعامل 9
القواعد العامة للوقاية أثناء العمل في المعامل البحثية والمختبرات 9
الاحتياطات الواجب اتباعها للسلامة عند التعامل مع المواد الكيميائية 10
الممارسات الصحية أثناء العمل في المعامل 10
القواعد العامة للوقاية أثناء العمل في المعامل البحثية والمختبرات 10
الاحتياطات الواجب اتباعها للسلامة عند التعامل مع المواد الكيميائية 11
طريقة تحضير محاليل مخففة من أحماض مركزة 11
توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الكيميائية 12
طريقة تخزين المواد الكيميائية الحامضية 12
طريقة تخزين المواد الكيميائية القاعدية 12
طريقة تخزين الماد الكيميائية القابلة للاشتعال 12
طريقة تخزين المواد الكيميائية المكونة لعوامل الأكسدة 12
خزانة ساحبة للغازات والأبخرة السامة والضارة (خزانة غازات 13
الإجراءات المتبعة في حالة سكب المواد الكيميائية على الجلد أو الملابس 13
الإجراءات المتبعة في حالة وصول المواد الكيميائية للعيون 13
الإجراءات المتبعة في حالة استنشاق مادة كيميائية 14
الإجراءات المتبعة في حالة ابتلاع المواد الكيميائية 14
الإجراءات المتبعة في حالة حقن عرضي للمواد الكيميائية 14
الطرق السليمة للتخلص من نفايات المواد الكيميائية 14
المواد الصلبة والجافة 15
سوائل الأحماض 15
المحاليل القلوية 15
المذيبات المتطايرة 15
المواد الدهنية 15
التخلص من نفايات الزئبق 15

فهرس المحتويات

احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر 16
الإشارات التحذيرية ومدلولاتها 16
توصيات عند حدوث حروق كيميائية بالجسم 17
توصيات عند حدوث حروق كيميائية للعين 17
توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الحيوية 17
السلامة الحيوية 17
المخاطر الحيوية أو البيولوجية 17
كيف تتعامل مع خطر التعرض للمواد الحيوية الخطرة 17
تقييم مخاطر السلامة الحيوية المستوى 1-2-3-4 18
المخاطر الناتجة عن العمل في المختبر الحيوي 19
أدوات الحماية الشخصية 19
غسل الأيدي مهم جدا حتى في حالة لبس القفازات 19
استخدام المطهرات عند التعقيم السطحي أو انسكاب مواد حية ملوثة 19
الاحتياطات عند استخدام الاتوكلاف 20
الاحتياطات عند استخدام المجهر 20
الاحتياطات عند التشريح والتعامل مع حيوانات التجارب 21
أماكن تربية حيوانات التجارب 22
الاحتياطات عند استخدام النباتات 23
الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا 23
الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا 24
كيفية التعامل مع المزارع البكتيرية 24
توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الفيزيائية 25
احتياطات السلامة من المخاطر الكهربائية وكيفية التعامل معها 25
التأثير الكهربائي الضار وطريقة علاجه 26
الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائي 27
احتياطات السلامة من مخاطر الأفران عالية الحرارة 28
احتياطات السلامة من مخاطر النظائر المشعة 28
احتياطات السلامة من مخاطر أشعة الليزر 29
تصنيف الليزرات 29
مصادر المخاطر في معامل الفيزياء 29
الأضرار المحتملة في معامل الفيزياء 30
قواعد السلامة في معامل الفيزياء 30

تسعى جامعة الملك فيصل متمثلة باللجنة الفنية الدائمة للمعامل المركزية بالارتقاء بمختبراتها ومعاملها لتقديم أعلى مستوى من التعليم في ظل جو أكاديمي وبحثي مفعم بالأمن والسلامة. ونظرا لما تحتويه هذه المختبرات والمعامل من معدات ومواد بالغة الأهمية تتطلب التعامل بحيطة لضمان سلامة العاملين من التعرض للمخاطر▪ تم العمل على تقديم هذا الدليل العملي لنشر الوعي والتثقيف بمدى أهمية الأمن والسلامة داخل المختبرات، مـــن خلال اعتماد القواعد والتعليمات الفنية بشأن تطبيق إجراءات نظام الأمن والسلامة،سعيا للعمل على توفير بيئة آمنه للعاملين بالمعامل والمختبرات وكذلك لضمان الاستخدام الأمثل والصحيح للمختبرات وللمعامل في الكليات وللتعريف بمدى الخطورة وكيفية التعامل مع المواد الخطرة وحالات الطوارئ بتطبيق الأسس المتعارف عليها دوليا ومحليا لضمان سلامة الأفراد والبيئة. ويشتمل هذا الدليل على أساسيات التعامل في كل مجال من فروع العلوم (مختبرات حيوانات التجارب- الكائنات الدقيقة- الكيمياء-الفيزياء-المختبرات الصحية أو الطبية) بالشكل المتعارف علية دوليا لضمان سلامة كل من يعمل بالمختبرات الطلابية أو البحثية▪ ويشرح الكتاب التصرف الأمثل في حالات الطوارئ وخطط الإخلاء. كما يتضمن أرقام الهواتف الهامة مثل إدارة الأمن والسلامة بالجامعة وأرقام الطوارئ بمحافظة الأحساء ▪

خطة الطوارئ والإخلاء

تتضمن خطط الطوارئ التدابير اللازمة لمواجهة المخاطر الناجمة عن حادث من شأنه أن يعرض العاملين للمخاطر في حالات الطوارئ كالحريق أو الالتماس الكهربي تتضمن خطة الإخلاء نقل جميع العاملين بالكلية عند سماع إنذار الطوارئ من موقع الحادث إلى أقرب نقطة تجمع خارج المبني والتي تضمن حماية الأرواح▪

النقاط الهامة التي يجب الأخذ بها في خطة الإخلاء كما يلي

- الإخلاء التام والمنظم لكافة القاعات والمكاتب والمختبرات وضمان خروج جميع العاملين ▪
- عدم استخدام المصاعد الكهربية واستخدام الدرج والتوجه السريع لأقرب مخرج طوارئ ▪
- تحديد نقاط التجمع خارج المبنى ويقوم أعضاء اللجنة والفريق المساعد بتوجيه العاملين لأقرب نقطة تجمع ▪
- عدم السماح لأي من العاملين دخول المبنى حتى تنتهي إدارة السلامة بالجامعة وإدارة الدفاع المدني من التبليغ بزوال الخطر ▪

ماذا تفعل عند حدوث حريق ؟

المبادرة بالاتصال بأي من الأرقام التالية :

العمليات	IP: 9991	—	013589991
الطوارئ	IP: 9900	—	013589900
الإسعاف	997		
الإطفاء	998		

الوقاية من المخاطر في المعامل والمختبرات

ماذا تفعل عند حدوث حريق ؟

- الإسراع بفصل التيار الكهربائي والغاز عن المكان المشتعل
- محاولة إنقاذ العاملين الموجودين داخل دائرة النيران إلى مكان آمن حتى لا يحدث خسائر في الأرواح
- محاولة إخماد الحريق فورا بأجهزة الإطفاء الموجودة بالقرب من مكان الحريق لحين حضور رجال الإطفاء وذلك لمن لديه معرفة بهذا العمل ومن لا يستطيع فعليه إخلاء المكان فورا
- عند البدء في إطفاء الحريق مطلوب من الشخص الذي يقوم بعملية الإطفاء اختيار المكان المناسب بحيث يكون بالقرب من باب الخروج وذلك حتى يتمكن من الهروب في حالة عدم سيطرته على الحريق حتى لا يعرض نفسه للخطر
- نزع تيل الأمان من جهاز الإطفاء والضغط على المقبض وتوجيه مادة الإطفاء إلى مصدر الحريق عند آخرنقطة حريق من أسفل وفي عكس اتجاه الهواء
- غلق الشبابيك والأبواب عن مكان الحريق بقدر الإمكان لتقليل كمية الأكسجين الموجوده بالمكان
- محاولة إبعاد المواد المعرضه للحريق في مكان آمن حتى لا يصل إليها النيران
- محاولة إبعاد المواد القابلة للاشتعال عن مكان الحريق حتى لا تتعرض للحريق وتكون سببا في زيادة حجمه
- إذا حوصرت في مكان به دخان ضع منديلا حول الأنف والفم ويستحسن أن يكون مبللا بالمياه والسير زحفا بالأيدي والأرجل لأن نسبة الدخان تكون أقل بالقرب من الأرض
- يمكن إرشاد الشخص المحاصر بالنيران بأن يقف بجوار مخرج النجاة ومناداته بالكلام أو الصفير حتى يتجه نحو مصدر الصوت
- إرشاد العاملين إلى المخارج الآمنة حتى لا يحدث ضغط على بعضها دون البعض الآخر
- يجب أن يوضع في الاعتبار دائما أن سلم المبنى يشكل خطرا كبيرا عند الهروب وكثيرا ما ينهار فجأة دون إنذار لذلك عند الضرورة لاستعماله يجب أن تلزم جانب الحائط دائما

الأرقام الهامة في حالات الطوارئ

الطوارئ	9090
مجمع العيادات الطبية بالجامعة	مباشر 1999- الهاتف الشبكي 7777
المشرف على إدارة الأمن / الوردية	1234- 1330-1331
هيئة الإسعاف	997
الإطفاء	998
طوارئ الكهرباء	933
مستشفى الملك فهد	0135750000

المختبر أو المعمل هو المكان الذي تجري فيه العروض العملية أو التجارب البحثية، وتوجد به العديد من الأجهزة والمواد الكيماوية والبيولوجية، وقد يوجد ضمن العمل به غازات وأبخرة وإشعاعات كما يمكن أن يكون العمل في المختبر في غاية الأمان لو كان جيد التصميم وتوفرت فيه اشتراطات الأمن والسلامة وهذا ما نسعى له دائما ▪

ينشأ الخطر في المعامل أساسا من:

- عدم اتباع اشتراطات السلامة, أو الإهمال في الصيانة لتوصيلات الغاز، أو المواقد، أو الأجهزة والأدوات الزجاجية ▪
- سوء استخدام المواد مثل الإهمال في التأكد من نوعية وصلاحية المواد، أو مقاديرها، أو التراخي في ارتداء الملابس الاحتياطية المناسبة للعمل المخبري ▪

الوقاية من المخاطر في المعامل والمختبرات

المواد الكيميائية الخطرة" تعني أي مادة كيميائية تصنف على أنها خطر مادي أو خطر صحي، وتشمل الغبار الضار عند أستنشاقة أو خطر غير مصنف على نحو آخر ▪

يجب على أصحاب العمل

- التأكد من عدم إزالة أو تشويه الملصقات الموجودة على الحاويات الواردة من المواد الكيميائية الخطرة ▪
- الحفاظ على أي نشرات تشمل بيانات السلامة التي وردت مع المواد الكيميائية الخطرة ▪
- ضمان سهولة الوصول إلى نشرات بيانات السلامة، خلال كل نوبة عمل ▪
- توفير المعلومات والتدريب المناسبين حول مخاطر استخدام موظفي المختبرات الكيميائية ▪

التعامل مع المواد الكيميائية في الحاويات

- تأكد من عدم إزالة الستكرات أو اللصق على نشرات الحاويات الواردة من المواد الكيميائية الخطرة▪
- الحفاظ على نسخة من جميع أوراق بيانات السلامة التي يتم استلامها مع الشحنات الواردة من المواد الكيميائية الخطرة ▪
- الحصول على ورقة بيانات السلامة في أقرب وقت ممكن إذا كانت الحاويات المغلقة لا تحتوي على أوراق بيانات السلامة ▪
- التأكد من أن أوراق بيانات السلامة يمكن الوصول إليها بسهولة خلال كل نوبة عمل. (على سبيل المثال توفير ملف خاص بنشرات المواد الكيميائية في كل معمل) ▪
- توفير المعلومات والتدريب المناسبين حول مخاطر استخدام المواد الكيميائية ▪
- حماية الموظفين في حالة حدوث تسرب لمواد كيميائية خطرة من حاوية مغلقة ▪

تحليل مكان العمل

المادة الكيميائية الخطرة تعني أي مادة كيميائية تصنف على أنها خطر مادي أو خطر صحي ، أو غبار بسيط أو غبار قابل للاشتعال ، أو غاز اشتعال ذاتي ، أو خطر لا يصنف بطريقة أخرى •

المخاطر الفيزيائية - وهي مادة كيميائية تصنف على أنها تشكل أحد التأثيرات الخطيرة التالية :

Explosive	مادة متفجرة
Flammable (gases، aerosols =، liquids، or solids)	قابل للاشتعال(الغازات ، الأيروسولات السوائل ، أو المواد الصلبة)
Oxidizer (liquid، solid or gas)	مؤكسدات (سائل أو صلب أو غاز)
Self-reactive; pyrophoric (liquid or solid)	ذاتية التفاعل. الاشتعال الذاتي (السائل أو الصلب)
Self-heating	التسخين الذاتي
Organic peroxide	بيروكسيد العضوي
Corrosive to metal	المواد الآكلة للمعادن
Gas under pressure	الغاز تحت الضغط
In contact with water emits flammable gas	المواد الكيميائية التي تنبعث منها غازات في حالة الرطوبة أو الاتصال بالماء قابلة للاشتعال

•

المخاطر الصحية - تعني مادة كيميائية مصنفة على أنها تمثل أحد التأثيرات الخطيرة التالية

Acute toxicity	السمية الحادة (أي عن طريق التعرض)
Skin corrosion or irritation	تآكل الجلد أو تهيجه
Serious eye damage or eye irritation	تلف خطير في العين أو تهيج في العين
Respiratory or skin sensitization	الجهاز التنفسي أو توعية الجلد
Germ cell mutagenicity	طفرات الخلايا الإنتاجية (ممكن أن تنتقل الطفرات للأجيال القادمة
Carcinogenicity	السرطنة
Reproductive toxicity	سمية تؤثر على القدرة على الإنجاب
Specific target organ toxicity (single or repeated exposure)	السمية المحددة للأعضاء المستهدفة التعرض الفردي أو المتكرر)
Aspiration hazard	خطر الإلتهاب الرئوي

الأخطار في المعامل والإسعافات الأولية

أشكال المواد الكيميائية الخطرة

Dust الغبار
يتم تقسيمه
إلى جسيمات ناعمة
على سبيل المثال
غبار الخشب

Fumes الأدخنة
هي جسيمات أصغر
تتشكل عادة عندما يتم تسخين
المعادن الصلبة وتبخيرها
ثم تتكثف كجسيمات صغيرة

Fiber الألياف
تشبه الأتربة ولكنها
ذات شكل ممدود
مثال - الأسبستوس
والألياف الزجاجية

Mists الرذاذ
هي قطرات سائلة
تم رشها في الجو

Vapors الأبخرة
هي غازات تتشكل
عندما يتبخر السائل

Gases الغازات
هي المواد التي عادة ما تكون
محمولة في درجة حرارة الغرفة
البخار هو المرحلة الغازية .
من المادة التي تكون عادة
سائلة أو صلبة في
درجة حرارة الغرفة

Solid الصلبة
مثل المعادن والخشب
المعالج والبلاستيك

Liquid السائل
الشكل الأكثر شيوعًا
في مكان العمل

استراتيجيات تقليص المخاطر عند العمل في المعامل والمختبرات

- التخلص التام من المواد الخطرة: إن أفضل حل هو القضاء التام على المواد الخطرة ▪

- الاستبدال: الاستبدال هو الحل التالي الأفضل. استبدال مادة سامة مع مادة أقل سمية. إذا كنت لا تستطيع التخلص من المواد السامة، فقد تتمكن من استبدالها بمواد أقل سمية على الأقل. والهدف هو تقليل سمية الأخطار إلى مستويات لا تتطلب استخدام ضوابط إدارية أو معدات حماية شخصية عالية ▪

- الضوابط الهندسية: إعادة تصميم العمليات التي تستخدم المواد الكيميائية السامة لإزالة أو تقليل التعرض للخطورة الكيميائية نفسها. تسعى هذه الاستراتيجية إلى السيطرة على الخطر في المصدر باستخدام طرق وقائية مثل لبس ملابس واقية للحماية الكلية. كما أنها تحاول السيطرة على المواد الكيميائية الخطرة على طول المسار باستخدام تدابير مثل التهوية ▪

- الضوابط الإدارية: تغيير إجراءات العمل للحد من التعرض للخطر, وشدة التعرض للمخاطر الكيميائية. لا يتم التخلص من الخطر الكيميائي نفسه أو تخفيضه باستخدام هذه الاستراتيجية، بل التعرض فقط للخطر الكيميائي. ينصب التركيز الأساسي على دمج ممارسات العمل الأكثر أمانًا من خلال سياسات السلامة المكتوبة والقواعد والإشراف والتدريب ▪

مصادر الأخطار في المعامل

إن النشاط اليومي الذي يقوم به الباحثون والطلبة داخل المختبرات يشغلهم في كثير من الأحيان عن التفكير في خطورة المواد التي يستخدمونها أو الأجهزة التي يعملون عليها، كما يصرفهم عن الاهتمام بالتعليمات التي يضعها أهل الخبرة والاختصاص والمتعلقة بسلامتهم فتنشأ عن ذلك أخطار أو كوارث لا تحمد عقباها وتنقسم المخاطر في المختبرات إلى ما يلي :

مواد قابلة للاشتعال أو مواد قابلة للانفجار

مواد سامة أو حارقة

مواد مسببة للسرطان

مواد مشعة

غازات مضغوطة

مخاطر الزجاجيات

مخاطر كهربائية

مخاطر ميكانيكية

مخاطر حيوية (بيولوجية)

صندوق الإسعافات الأولية
First aid box

يجب أن يحتوي على الآتي

- بطاقة تصف كل المحتويات مع التعليمات عن كيفية الاستخدام.
- قطن طبي معقم .
- معقمات ومطهرات لتنظيف الجروح.
- شاش طبي معقم .
- أربطة بمقاسات مختلفة.
- لاصق بمقاسات مختلفة.
- لاصق جروح مبطن .
- مرهم مضاد للجروح.
- مادة مضادة للتسمم .
- ملاقط طبية .

طرق الإسعاف الأولية في حالات التسمم

توصيات عند حدوث استنشاق أبخرة أو غازات سامة :

- اتصل بالإسعاف فورا.
- انقل المصاب بعيداً عن مكان الحادث.
- إذا كان المصاب فاقد الوعي لا تعطه شيئاً عبر الفم وتأكد من تنفس المصاب ونبض الشريان فإذا كان النبض واقفاً قم بعمل تنفس صناعي.
- إذا كان التنفس ونبض الشريان عاديين، أجلس المصاب.
- إذا كان التنفس ضعيفاً أجلس المصاب وفرق عنه الزحام.

توصيات عند تسرب الغاز

- يجب إخلاء المختبر فورا.
- إغلاق جميع صمامات الغاز.
- إطفاء جميع المواقد.

الحرائق وتصنيفها

حرائق الصنف أ	حرائق الصنف ب	حرائق الصنف ج	حرائق الصنف د
تشمل المواد الصلبة العادية مثل الخشب والفحم والمطاط والورق والألياف باستثناء بعض الألياف الصناعية إلخ يرافق هذا الصنف وهج ولهب وتكون أبخرة ضبابية ودخان بسبب المواد الناتجة من التفكك الحراري للمواد المحترقة تاركة مخلفات كربونية كالفحم أجهزة الإطفاء الملائمة لمكافحة هذه الحرائق تحتوي عادة على مواد التبلل والتبريد كالماء أو المحاليل المائية	تشمل حرائق المشتقات البترولية الثقيلة كوقود الديزل وزيوت التشحيم وحرائق بعض الهيدروكربونات السائلة الملتهبة كالجازولين والبنزين والكحول وغيرها إن السيطرة على هذه الحرائق تكمن في عزل الجزء المحترق عن أكسجين الهواء الجوي أو حجز الأبخرة القابلة للاشتعال ومنع انتشار اللهب	تشمل حرائق المعدات الكهربائية كالمحولات Transformers وهنا لابد من الاهتمام بخطورة الصدمات الكهربية التي قد تحدث بسبب التوصيل الكهربائي من خلال الوسط المستعمل في الإطفاء يمكن استعمال مطافئ حرائق الصنف أ	تشمل حرائق العناصر الفعالة كالصوديوم والبوتاسيوم وهيدريداتها والمركبات العضوية المعدنية وسائل الإطفاء المناسبة مطافئ المسحوق الجاف الذي لا يتفاعل مع المواد المشمولة بالحريق

معدات إطفاء الحرائق Fire Extinguishers

أجهزة الإطفاء المائية

تعتبر من أكثر المطافئ استعمالاً وتعتبر فعالة في حرائق الصنف (أ) ولا يجوز استعمالها في حرائق الصنف (د) وهي أربعة أنواع :

- مطافئ الصودا والحامض: في هذه المطافئ يتم دفع الماء خارج المطفأة تحت تأثير ضغط ثاني أكسيد الكربون الناتج من التفاعل الكيميائي بين الصودا (بيكربونات الصوديوم) وحمض الكبريت .
- المطافئ المائية المضادة للانجماد Antifreeze Extinguisher : في هذه المطافئ يضاف إلى ماء المطفأة محلول كلوريد الكالسيوم الذي يمنع انجماد الماء داخل المطفأة حتى درجات حرارة منخفضة تصل إلى **5.0 C°** ويدفع ماء المطفأة للخارج بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون.
- المطافئ المائية المحتوية على المواد المبللة Water Extinguishers Containing Wetting Agents يمكن زيادة القدرة الإطفائية للمطافئ المائية بإضافة بعض المواد الصابونية المبللة .
- المطافئ المائية الرذاذة Water Spray (Fog) Extinguishers وهنا يكون الماء أكثر فعالية عند ضخه على الحريق على هيئة رذاذ.

أجهزة الإطفاء الرغوية Foaming Extinguishers

- المطافئ ذات الرغوة الكيميائية والتي تكون فيها الفجوات مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون.
- المطافئ ذات الرغوة الميكانيكية والتي تحتوي الرغوة في فجواتها على الهواء .

المطافئ الكيميائية الجافة Dry Chemicals Extinguishers

- تستخدم فيها مواد كيميائية تحت ضغط عالي وتستخدم لحرائق الصنف (د) و (ب) .

مطافئ ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide Extinguishers

- يستخدم فيها غاز ثاني أكسيد الكربون وعادة ما تستخدم لإطفاء المواد الثمينة حيث لا يتلف غاز الإطفاء المواد .

أجهزة الإطفاء المستخدمة للسوائل

- وفيها تستخدم مواد مثل رابع كلوريد الكربون CCl_4 وكلوروبروموميثان CH_2ClBr وبروموكلورو ثنائي فلورو ميثان $CBrClF_2$ حيث لها درجات غليان عالية نسبياً .

الممارسات الصحية والقواعد العامة للوقاية أثناء العمل في المعامل

الممارسات الصحية أثناء العمل في المعامل

- لاتقم بكسر أو تهميش الزجاجيات عند الانتهاء منها، بل لابد من تجهيز حاوية للزجاج المكسور في المعمل .
- عند العمل مع مواد خطرة لابد من وجود شخص آخر بجانبك .
- تحفظ المواد الكيميائية الخطرة في الساحبة .
- تحفظ المواد البيولوجية الخطرة بمكان تخزين خاص بها .
- يتم تعقيم المعمل أسبوعيا أو يوميا حسب كثافة العمل .
- لابد من معرفة وسائل السلامة ومخارج الطوارئ في كل معمل للتصرف عند الخطر .
- لابد من ترتيب وتنسيق المعمل حتى تصبح مساحة الحركة والعمل مناسبة .
- إزالة النفايات، وغسل الزجاجيات وتنظيف المعمل قبل مغادرته .
- تأكد من أن كل شيء هو آمن قبل ترك المعمل .
- المعمل المرتب أكثر أمنا وسلامة .

القواعد العامة للوقاية أثناء العمل في المعامل البحثية والمختبرات

- لا يسمح بتناول الأطعمة أو شرب المشروبات أو استخدام ادوات التجميل أو أدوات العناية الشخصية بالمعامل.
- لا يسمح بأي شكل من الأشكال التدخين داخل المعامل .
- يجب إغلاق الهواتف النقالة أثناء انشغالك بالعمل داخل المعامل .
- يحذرمن تواجد الأشخاص الغير مؤهلين للعمل بالمعامل داخل المعمل أثناء القيام بالتجارب، أيضا يجب الاحتفاظ بالمعاطف الشخصية والحقائب خارج المعمل. كما يجب اتباع،ارشادات مشرف المعمل وفني المعمل لتفادي حدوث أخطاء.
- لا يسمح بوجود الباحثين والمشرفين والمحضرين والطلاب داخل المعامل البحثية أو التدريسية بدون ارتداء معطف معملي (بالطو) وذلك لحماية معظم أجزاء الجسم وحماية الجلد بالأخص .
- يجب أن يكون هذا المعطف مصنوعاً من قماش مقاوم وذوي أكمام (غالبا من القطن ويحذر من استخدام بالطو مصنوع من الألياف الصناعية) وأن يكون المقاس مناسبا للمستخدم، ويشترط لبسه قبل الدخول إلى المختبر مع مراعاة إغلاق الأزرار .
- غالبا ما يكون البالطو المعملي أبيض اللون وذلك لسهولة التعرف بصريا على نوع الشوائب. يحذر من التجول ببالطو المعمل خارج المعامل.
- ارتداء نظارات الحماية safety glasses أثناء العمل بالمعمل يحمي العين من خطر التعرض للأبخرة الضارة و أيضا حماية العين من أخطار التعرض لبعض الكيماويات أثناء التحضيرات أو الغليان .
- من الضروري أيضا عدم ارتداء العدسات اللاصقة داخل المعامل وذلك لأن بعض الكيمياويات تتسبب في صعوبة إزالة العدسات اللاصقة.
- النظارات الواقية تحمي من تأثر المواد الكيميائية وشظايا الزجاج. في حالة استخدام نظارات طبية تلبس النظارات الواقية فوق النظارات الطبية .
- ارتداء أحذية واقية تغطي كامل القدمين بحيث لا يظهر الجلد خوفا من التعرض للإصابة بمواد حارقة وخلافه، ويمنع استعمال الأحذية المفتوحة كالنعال أو الصنادل.

القواعد العامة للوقاية أثناء العمل في المعامل البحثية والمختبرات

ارتداء قفازات مطاطية واقية مقاومة للمواد الكيميائية

أنواع القفازات

■ مصنوعة من مادة الفينيل Vinyl Gloves

- خالية من اللاتكس لديها مرونة مناسبة جيدة على المدى القصير، والمهام منخفضة المخاطر و خيار اقتصادي .
- تستخدم مع المواد غير الخطرة مثل الأطعمة فقط .

■ مصنوعة من اللاتكس Latex Gloves .

- مريحة في اللبس على الجلد .
- جيدة لارتدائها لفترة طويلة من الزمن .
- تتمتع بمستوى عال من الحساسية للعمل باللمس .
- تعمل بشكل جيد لحالات المخاطر العالية التي تنطوي على المواد المعدية .
- وجود البودرة يجعلها سهلة الارتداء (لأن البودرة تسبب حساسية للبعض يوجد منها نوع بدون بودرة.
- قابلة للتحلل ولا تصلح للاستخدام مع المواد الكيميائية لأنها لا توفر الحماية الكافية.

■ مصنوعة من النيتريل Nitrile Gloves .

- خالية من اللاتكس ومقاومة للثقب .
- لديها مستوى من مقاومة العفن .
- جيدة لارتداء لفترات طويلة من الزمن تعمل بشكل جيد لحالات المخاطر العالية مثل المواد المعدية وتقاوم الكثير من المواد الكيميائية (ويتم تغييرها كل ساعتين عند العمل مع المواد المسرطنة.
- تتوفر باللون الأزرق أو الأسود للمساعدة في تحديد إذا كان قد تم ثقب القفازات أم لا .

الاحتياطات الواجب اتباعها للسلامة عند التعامل مع المواد الكيميائية

نشرة بيانات السلامة الخاصة بالمواد **MSDS - Material Safety Data Sheets** ماهي أهميتها؟

في حالة تسرب المادة أو سكبها على الجلد أو تعرض الشخص لتسمم تعتبر هذه المعلومات ضرورية لتقليص الخطورة ومعالجة الشخص وإسعافه .

لذلك لابد من وجود ملف **MSDS** في مكان معروف لدى الجميع في المعمل .

يجب معرفة مدى سمية المادة الكيميائية قبل التعامل معها مستعيناً بـMaterials Safety وكذلك مستعيناً بعبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية Risk & Safety .

الاحتياطات الواجب اتباعها للسلامة عند التعامل مع المواد الكيميائية

- ارتداء القناع الواقي للوجه والرقبة والأذنين ،يستخدم عند التعامل مع المواد الكيميائية القابلة للانفجار والتناثر تحت الضغوط المرتفعة أو التعامل مع التفاعلات الكيميائية ٠
- أقنعة تنفس ذي مرشح تستخدم في حالة التعامل مع كيماويات سامة متطايرة .
- يجب الحذر عند إضافة مادة كيميائية لأخرى، وأثناء التفاعلات الكيميائية يجب معرفة النواتج وذلك لتفادي تسمم أو انفجار أو اشتعال .

فمثلا عند تحضير محاليل مخففة من أحماض مركزة يجب أولاً حساب أحجام الأحماض المستخدمة وحجم الماء اللازم للتخفيف ويجب وضع الماء البارد أولاً في كأس التحضير وبعدها يتم إضافة الكمية المطلوبة من الحمض بحذر وبطيء شديدين كما موضح بالشكل التالي وليس العكس لتفادي التأثر بالأبخرة الضارة .

طريقة تحضير محاليل مخففة من أحماض مركزة

- يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص الذين ليس لديهم خبرة عن هذه المواد ونقلها بطريقة آمنة ٠
- يجب أن يوضح على عبوات المواد الكيميائية نوع الخطر لهذه المادة ٠
- يجب عدم تقريب المواد القابلة للاشتعال من موقد اللهب .
- يجب تخزين المواد القابلة للانفجار بعيداً عن مصادر اللهب أو الأماكن ذات الحرارة العالية ويجب عدم تعرضها مباشرة لأشعة الشمس .
- يجب التأكد من إغلاق اسطوانات وحنفيات الغازات
- يجب وضع اسطوانات الغازات المضغوطة في أماكن مناسبة وتثبيتها بماسك استخدام وسائل خاصة لنقلها .
- يجب استعمال خزانة الغازات في حالة التعامل مع التجارب أو التحضيرات التي ينتج عنها غازات أو أبخرة سامة أو ضارة .
- يجب عدم لمس أو ذوق أي مادة كيميائية أو استخدام أدوات زجاجية مكسورة .
- عدم استعمال الفم أثناء سحب السوائل بالماصة .
- يجب تخزين المواد المشعة في أوعية خاصة ٠
- معرفة مكان صندوق الإسعاف الأولية بالمعمل تحسبا لأي حادث طارئ .
- يجب غسل اليدين بالماء والصابون مع الانتهاء من العمل .

احتياطات الواجب اتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة

الطريقة الصحيحة لنقل اسطوانات الغاز ذات الضغط العالي

طريقة نقل الكيماويات

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الكيميائية

- تجنب تخزين المواد والمعدات على الخزانة فوق مستوى العين .
- لابد من تحديد مواقع تخزين كل نوع من المواد الكيميائية، وإعادة المواد الكيميائية إلى تلك المواقع بعد كل استعمال وجدولتها في ملفات الجرد .
- تجنب تخزين المواد الكيميائية في مساحة العمل داخل غطاء الساحبة، باستثناء تلك المواد الكيميائية المستخدمة بنفس الوقت .
- لابد من تخزين المواد الكيميائية في ساحبة جيدة التهوية ولابد من قفل الغطاء لمنع انزلاق المواد في حالة وقوع حادث أو حريق. لابد من التأكد من عدم تعرض المواد الكيميائية للحرارة أو أشعة الشمس المباشرة .
- استخدام عربات وصواني لحمل المواد مقاومة للتآكل والصدأ .
- لا تخزن السوائل القابلة للاشتعال في الثلاجة ما لم تتم الموافقة عليها وتصنيفها لمثل هذا التخزين. حيث توجد ثلاجات مصممة لهذا الغرض تجنبا لحدوث انفجار .

طريقة تخزين المواد الكيميائية الحامضية

- يتم فصل المواد المؤكسدة عن المواد العضوية والمواد القابلة للاشتعال
- يتم فصل الأحماض والتي تعتبر مواد مؤكسدة منفصلة في رف سفلي أو خزانة مخصصة بالأحماض في الرف السفلي
- Acetic Acid, *Chromic Acid, Hydrochloric Acid, Hydrofluoric Acid, *Nitric Acid, Phosphoric Acid, Sulfuric Acid
- يتم فصل المواد القاعدية عن المواد الحامضية وكذلك فصل الأحماض عن المعادن النشطة مثل الصوديوم والبوتاسيوم .
- تفصل الأحماض عن المواد التي تطلق أبخرة سامة مثل سيانيد الصوديوم وكبريتات الحديد sodium cyanide, iron sulfide .

طريقة تخزين المواد الكيميائية القاعدية

يتم فصلها عن الأحماض وتوضع في الرف السفلي للخزانة أمثلتها :

Ammonium Hydroxide, Potassium Hydroxide, Sodium Hydroxide

طريقة تخزين المواد الكيميائية القابلة للاشتعال

- يتم فصلها عن الأحماض والقواعد المؤكسدة وتوضع في الرف السفلي للخزانة بعيداً عن مصادر اللهب والاشتعال ومن أمثلتها :

Acetone, Benzene, Cyclohexane, Ethanol, Ethyl Acetate, Ethyl Ether, Gasoline, Hexane,, Isopropyl Alcohol, Methanol, Propanol, Tetrahydrofuran, Toluene, Xylene

- تخزن في دواليب باردة أو ثلاجات مخصصة للمواد القابلة للاشتعال أو الإنفجار .

طريقة تخزين المواد الكيميائية المكونة لعوامل الأكسدة

- تعتبر هذه المواد المواد القابلة للاشتعال السريع والمفاجئ من أمثلتها :

Ethers and acetals with alpha-hydrogen (ethyl ether, tetrahydrofuran) Dioxane1,4

- عند انتهاء تاريخها لابد من التخلص منها مباشرة .
- تخزن في مكان مظلم وبارد وفي عبوات زجاجية معتمة لا تمرر الضوء .
- يتم كتابة التاريخ على العبوات عند استلامها وتاريخ فتحها وتاريخ انتهائها .
- flammable storage" explosion proof refrigerators or freezers .

احتياطات السلامة بعد الإنتهاء من العمل في المختبر

- غسل اليدين بالصابون
- تخلص من نفايات المواد الكيميائية
- ارجع الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية إلى أماكنها الأصلية
- اقفل الأجهزة الكهربائية والمصدر الكهربائي لكل بنش
- أغلق صنابير الماء
- أغلق مصادر الغاز
- اترك البالطو وأدوات الحماية الشخصية في المختبر
- أغلق وأقفل الأبواب
- تخلص من الزجاج المكسور في سلة المهملات الخاصة بذلك
- وضح نوع النفاية بوضع لاصقة على وعاء النفايات
- إذا كانت هنالك أجهزة تالفة يجب توضيح ذلك بوضع لاصق

الإشارات التحذيرية ومدلولاتها

إذا لامست المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة الأدوات أو الأنسجة الحية فإنها تؤدي إلى تآكلها وتخريبها
التحذير ابتعد عن أبخرتها وتجنب ملامستها للجلد والملابس وسقوطها على الأدوات

مواد قابلة للاشتعال
التحذير
احفظها بعيداً عن النار ومصادر الحرارة ومصادر الشرارة

يمكن أن تشكل المواد المؤكسدة مواد قابلة للاحتراق وبالتالي تزيد من اشتعال النار في الحرائق مما يجعل عملية إطفائها صعبة
التحذير احفظها بعيداً عن المواد القابلة للاشتعال وعن مصادر الحرارة واللهب

يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة خاصية الإنفجار إذا تعرضت لظروف معينة **التحذير**
تعامل بحذر شديد وتجنب الاحتكاك والصدمات والشرارت الكهربائية أو الحرارة عند التعامل معها

يؤدي إلقاء هذه المواد في المحيط إلى حدوث تلوث في النظام البيئي

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها أو ابتلاعها أوملامستها للجلد حيث من الممكن أن تسبب الوفاة **التحذير**
تعامل معها بحذر شديد وتجنب ملامستها للجلد أو محاولة استنشاق أبخرتها

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها حيث من الممكن أن تكون مسرطنة
التحذير
تعامل معها بحذر شديد وتجنب استنشاق أبخرتها

توصيات عند حدوث حروق كيميائية بالجسم

- انزع اللباس الملوث للمصاب .
- صب الماء البارد على الجزء المصاب لمدة عشر دقائق على الأقل .
- إذا كانت المادة الكيميائية سامة اتصل بالمستشفى لنقل المريض وعمل اللازم .

توصيات عند حدوث حروق كيميائية للعين

- صب الماء ببطء من غسالة العين على العين المصابة لمدة عشر دقائق على الأقل .
- تأكد من أن العين مفتوحة والماء يغسل العين ويتسرب على جانبها .
- غطى العين برباط معقم لحين نقل المريض إلى المستشفى .
- أخبر الطبيب بالمادة الكيميائية التي أصابت العين .

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الحيوية

السلامة الحيوية هي السلامة من التعرض لمسببات الأمراض أو العدوى .

المخاطر الحيوية أو البيولوجية

تتضمن المواد البيولوجية الخطرة ، على سبيل المثال لا الحصر

- كائن حي مصاب بعدوى : النبات أو الحيوان أو الإنسان.
- دم الإنسان أو مشتقات الدم مثل البلازما أو السوائل البشرية .
- اللقاحات الفيروسية أو البكتيرية الحية .
- الخلايا المشتقة من الإنسان كالخلايا الجذعية أو الأنسجة .
- الأحماض النووية المؤلفة .
- الأحماض النووية الاصطناعية .
- الدم الحيواني أو الأنسجة .

كيف تتعامل مع خطر التعرض للمواد الحيوية الخطرة

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية
تحديد المخاطر	تقييم المخاطر
هل هي بكتيريا مسببة للأمراض؟ ما هي خصائصها؟	تحديد مقدار المخاطر القائمة على المواد وكيفية تجنب التعرض الخطر لها

خزانة ساحبة للغازات والأبخرة السامة والضارة (خزانة غازات) Fume hood

تحتوي على مروحة شفط للحد من التعرض إلى الأبخرة الخطرة والضارة التي قد تنتج نتيجة بعض التفاعلات الكيميائية من خلال تدوير الهواء وشفط كمية كافية من الهواء من الخارج لتقليل تراكيز الغازات والأبخرة والأدخنة-التي قد تكون سامه -الناتجة عن بعض الأنشطة البحثية أو التدريسية. غالبا ما تعالج الأبخرة التي تم شفطها من المعامل الكيميائية من خلال مرشحات خاصه قبل طردها خارج المبنى.

أيضا يحتوي ال Fume hood على ما يطلبه الباحث خلال قيامه بالتفاعلات الكيميائية مثل مصدر للمياه، إضاءة، مفتاح تشغيل معزول ومقاوم للحريق، مصادر للهواء وغازات اللهب ونافذة منزلقة. يفضل دائما القيام بالتفاعلات الكيميائية داخل fume hood وذلك لتفادي تلوث هواء المعمل بالأبخرة الضارة وأيضا حفاظا على صحة الباحث بتفاديه استنشاق كمية كبيرة من الغازات المتطايرة الناتجة عن بعض المذيبات العضوية ذات الأبخرة غير المرئية .

حوادث سكب المواد الكيميائية على الجلد أو الملابس

- عند سكب المواد الكيميائية على أي جزء من الجسم ينبغي الوقوف تحت الماء المتدفق لمدة لا تقل عن 15 دقيقة في حالة الإنسكابات الأكبر، وينبغي استخدام دش السلامة وسرعة إزالة جميع الملابس أو المجوهرات الملوثة بالمواد الكيميائية المنسكبة.
- توخي الحذر عند إزالة قمصان صوفية أو البلوزات لمنع إصابة العينين. التحقق من نشرة بيانات السلامة لتحديد ما إذا كان يتوقع حدوث آثار جانبية أخرى.
- التخلص من الملابس الملوثة أو غسل كل منها على حدة.
- الملابس الجلدية أو الاكسسوارات لا يمكن تطهيرها ويجب التخلص منها.
- لا تستخدم الصابون لغسل الجلد حتى لا تزيل الزيوت الواقية الطبيعية من الجلد، ويمكن أن تسبب تهيجاً والتهاب الجلد.
- في بعض الحالات استخدام الصابون والمنظفات على الجلد قد تسهل امتصاص المواد الكيميائية السامة.
- بالنسبة للمواد الصلبة القابلة للاشتعال المنسكبة على الجلد، تنظف بالفرشاة أولاً لإزالة أكبر قدر من المادة الصلبة غسل الجسم بالماء لمدة لاتقل عن 15 دقيقة.

حوادث سكب المواد الكيميائية في العيون

- تغسل العيون على الفور بالماء الجاري لمدة خمسة عشر دقيقة على الأقل.
- ينبغي إبقاء العيون مفتوحة على أقصى درجة لغسلها .
- تستخدام نافورة غسل العين الموجودة في المعمل.
- إذا كانت مغسلة العين غير متوفرة، يصب الماء على العين، ويتم نثر الماء من الأنف إلى الخارج لتجنب تلوث العين .
- إزالة العدسات اللاصقة أثناء الشطف.
- إذا لم تستطع إزالة العدسة لاتضيع الوقت لإزالة العدسات اللاصقة قبل الشطف .
- تجنب إعادة العدسات اللاصقة بعد إزالتها و يتم التخلص منها.
- التماس العناية الطبية بغض النظر عن شدة أو بساطة الحالة .
- قراءة النشرة الخاصة ببيانات المادة للتأكد من عدم وجود آثار جانبية متوقعة أخرى.

استنشاق مادة كيميائية

- لابد من فتح جميع النوافذ و زيادة التهوية، أوالانتقال إلى الهواء الطلق. إذا كانت الأعراض كالتالي : الصداع وتهيج في الأنف أو تهيج الحلق، دوخة، أو نعاس لابد من التماس العناية الطبية.
- التعرف على المادة التي تم استنشاقها ومعرفة آثارها الجانبية من خلال النشرة االتعريفية المرفقة مع المادة.

في حالة ابتلاع المواد الكيميائية

- لابد من معرفة المادة المبتلعة ونشرة البيانات الخاصة بها لتحديد طريقة معالجة السمية في الجسم. قد يستخدم الفحم النشط في بعض الحالات ولكن الأفضل أن ينقل الشخص مباشرة للمستشفى .
- لا تجبر المصاب على التقيوء مالم يتقيأ المصاب تلقائيا ، حتى لايزداد الوضع سوء برجوع المواد الكيميائية عبر المريء والفم مرة أخرى.
- في غضون ذلك دع المصاب يتناول كمية من الماء بقدر المستطاع.
- لابد من مراجعة الطوارىء أو وحدة السموم مع ضرورة معرفة المادة الكيميائية التي تم ابتلاعها.

حقن عرضي للمواد الكيميائية

- .غسل المنطقة بالماء والصابون والتماس العناية الطبية إذا لزم لأمر .

أخيرا وليس آخرا ملء تقرير الحوادث

الطرق السليمة للتخلص من فائض المواد الكيميائية

المواد والنفايات الخطرة هي مواد ونفايات ذات خصائص طبيعية وكيمائية وبيولوجية تجعلها ضارة بصحة الإنسان والبيئة ما لم يتم التعامل معها بطرق سليمة. ويلزم وضع قوانين في التصنيف والتعريف والتداول والتخزين والنقل والمعالجة والتخلص من تلك المواد والنفايات. والقواعد العامة للتخلص من النفايات هي :

- بقايا سوائل الأحماض والقواعد: افتح صنوبر الماء ثم صب هذه السوائل في الحوض مع ترك الصنوبر مفتوحا طوال هذه العملية بهدف تخفيف محاليل الأحماض والقواعد، وبعد الانتهاء من التخلص من النفايات صب كمية كبيرة من الماء للتخفيف من فعل التآكل للأحماض والقواعد على أنابيب صرف المياه.
- بقايا المواد العضوية: هذه البقايا لا تذوب في الماء. تخلص من بقايا المواد العضوية في أوعية خاصة بذلك.
- بقايا المذيبات المتطايرة (Volatile Solvents): هذه المذيبات تتطاير بسهولة حتى عند درجات منخفضة نسبيا ويحتمل أن تكون أبخرتها مسببة للغثيان، سامة أو قابلة للإشتعال. والتخلص منها يكون في وعاء مخصص لذلك، لتفادي حدوث حريق.
- الصوديوم والبوتاسيوم: تخلص منهما بإضافتهما إلى الكحول .

نظراً لاحتمال حدوث تفاعلات، حرائق أو انفجارات فيجب وضع النفاية في أوعية خاصة. ويجب التخلص منها في نفس اليوم حتى لا تتراكم في المختبر

الطرق السليمة للتخلص من نفاية المواد الكيميائية

المواد الصلبة والجافة Solid and Dry Substances:

مستخدما فرشاة Brush تكنس هذه الكيماويات في مجرفة Shovel ثم تنقل إلى الأوعية المخصصة للنفايات .

سوائل الأحماض Acidic Solution:

تخفف السوائل الحمضية بالماء ثم يتخلص منها في أنابيب الصرف. ويمكن إضافة هيدروكسيد الصوديوم أو بيكربونات الصوديوم على شكل سائل أو صلب وبعد ذلك رشها بالماء .

المحاليل القلوية Alkali Solutions:

ترش بالماء ويتخلص منها في أنابيب صرف المياه ويستخدم هنا منشفة Mop ودلو Bucket .

احذر: المحاليل القلوية

تجعل الأرضية منزلقة. ينثر رمل نظيف على الأرضية ثم يكنس ومن ثم يتم التخلص من الرمل .

المذيبات المتطايرة Volatile Solvents:

المذيبات المتطايرة المتناثرة تتبخر بسرعة ويمكن أن تتسبب في حدوث حرائق إذا كانت قابلة للاشتعال أو إذا كونت تراكيز عالية في المختبر يمكن أن تسبب أضراراً إذا استنشقت كما يحتمل أن تكون مزيجاً قابلاً للانفجار مع الهواء Explosive Mixture with Air .

- **كميات متناثرة صغيرة:** يمسح السائل مستخدما منشفة ثم يتخلص منها في وعاء مخصص لذلك .
- **كميات متناثرة كبيرة:** استخدم منشفة ودلو مع عصر المنشفة في الدلو. تخلص من السائل في وعاء مخصص للمذيبات المتطايرة .

المواد الدهنية Oily Substances:

- تستخدم منشفة للتخلص من البقايا السائلة وتوضع نفاية السائل في وعاء النفايات الخاص بذلك .
- اسكب مذيباً غير قابل للاشتعال ثم استخدم المنشفة لمسح بقايا السائل .
- نظف الأرضية مستخدما مادة منظفة كالصابون .

التخلص من نفاية الزئبق Mercury:

يتبخر الزئبق المتناثر على أرضية المختبر، وإذا كانت التهوية غير ملائمة يمكن أن يفوق تركيزه على الحد الأقصى المسموح به. ويمكن التخلص من الزئبق المنتثر بطرق عديدة ومنها :

- **الطريقة الأولى:**
- اجمع قطرات الزئبق بحيث تكون بركاً صغيرة .
- اشفط السائل الزئبق مستخدما جهاز شفط .

- **الطريقة الثانية**

انثر مسحوقاً من الكبريت Sulfur على الزئبق المتناثر ثم تخلص من ناتج التفاعل في وعاء النفايات الملائم

احتياطات السلامة بعد الإنتهاء من العمل في المختبر

- غسل اليدين بالصابون
- تخلص من نفايات المواد الكيميائية
- ارجع الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية إلى أماكنها الأصلية
- اقفل الأجهزة الكهربائية والمصدر الكهربائي لكل بنش
- أغلق صنابير الماء
- أغلق مصادر الغاز
- اترك البالطو وأدوات الحماية الشخصية في المختبر
- أغلق وأقفل الأبواب
- تخلص من الزجاج المكسور في سلة المهملات الخاصة بذلك
- وضح نوع النفاية بوضع لاصقة على وعاء النفايات
- إذا كانت هنالك أجهزة تالفة يجب توضيح ذلك بوضع لاصق

الإشارات التحذيرية ومدلولاتها

إذا لامست المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة الأدوات أو الأنسجة الحية فإنها تؤدي إلى تآكلها وتخريبها
التحذير ابتعد عن أبخرتها وتجنب ملامستها للجلد والملابس وسقوطها على الأدوات

مواد قابلة للاشتعال
التحذير
احفظها بعيداً عن النار ومصادر الحرارة ومصادر الشرارة

يمكن أن تشكل المواد المؤكسدة مواد قابلة للاحتراق وبالتالي تزيد من اشتعال النار في الحرائق مما يجعل عملية إطفائها صعبة
التحذير احفظها بعيداً عن المواد القابلة للاشتعال وعن مصادر الحرارة واللهب

يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة خاصية الإنفجار إذا تعرضت لظروف معينة **التحذير**
تعامل بحذر شديدوتجنب الاحتكاك والصدمات والشرارت الكهربائية أو الحرارة عند التعامل معها

يؤدي إلقاء هذه المواد في المحيط إلى حدوث تلوث في النظام البيئي

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها أو ابتلاعها أوملامستها للجلد حيث من الممكن أن تسبب الوفاة **التحذير**
تعامل معها بحذر شديد وتجنب ملامستها للجلد أو محاولة استنشاق أبخرتها

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها حيث من الممكن أن تكون مسرطنة
التحذير
تعامل معها بحذر شديد وتجنب استنشاق أبخرتها

توجيهات وإرشادات السلامة عند حدوث حروق والتعامل مع المخاطر الحيوية في المعامل

توصيات عند حدوث حروق كيميائية بالجسم

- انزع اللباس الملوث للمصاب .
- صب الماء البارد على الجزء المصاب لمدة عشر دقائق على الأقل .
- إذا كانت المادة الكيميائية سامة اتصل بالمستشفى لنقل المريض وعمل اللازم .

توصيات عند حدوث حروق كيميائية للعين

- صب الماء ببطء من غسالة العين على العين المصابة لمدة عشر دقائق على الأقل .
- تأكد من أن العين مفتوحة والماء يغسل العين ويتسرب على جانبها .
- غطى العين برباط معقم لحين نقل المريض إلى المستشفى .
- أخبر الطبيب بالمادة الكيميائية التي أصابت العين .

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الحيوية

السلامة الحيوية هي السلامة من التعرض لمسببات الأمراض أو العدوى .

المخاطر الحيوية أو البيولوجية

تتضمن المواد البيولوجية الخطرة ، على سبيل المثال لا الحصر

- كائن حي مصاب بعدوى : النبات أو الحيوان أو الإنسان.
- دم الإنسان أو مشتقات الدم مثل البلازما أو السوائل البشرية .
- اللقاحات الفيروسية أو البكتيرية الحية .
- الخلايا المشتقة من الإنسان كالخلايا الجذعية أو الأنسجة .
- الأحماض النووية المؤلفة .
- الأحماض النووية الاصطناعية .
- الدم الحيواني أو الأنسجة .

كيف تتعامل مع خطر التعرض للمواد الحيوية الخطرة

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية
تحديد المخاطر	تقييم المخاطر
هل هي بكتيريا مسببة للأمراض؟ ما هي خصائصها؟	تحديد مقدار المخاطر القائمة على المواد وكيفية تجنب التعرض الخطر لها

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الحيوية

تقييم المخاطر تقييم المخاطر المبدئي على أساس مجموعة المخاطر حيث يتم تصنيف العوامل حسب الجدول ادناه :

غير مرتبط بمرض معروف للبشر	Risk Group 1 (RG1) عامل الخطورة المجموعة 1
مرتبطة بالأمراض البشرية التي نادرا ما تكون خطيرة والتي غالباً ما تكون سبل الوقائية أو العلاج متاحة	Risk Group 2 (RG2) عامل الخطورة المجموعة 2
يرتبط بمرض بشري خطير أو قاتل يمكن أن تتوفر له تدخلات وقائية أو علاجية (مخاطر فردية عالية ، مخاطر مجتمعية منخفضة)	Risk Group 3 (RG3) عامل الخطورة المجموعة 3
من المحتمل أن يتسبب بمرض بشري خطير أو مميت و لا تتوفر له عادة التدخلات الوقائية أو العلاجية (مخاطر فردية عالية ، مخاطر مجتمعية عالية)	Risk Group 4 (RG4) عامل الخطورة المجموعة 4

السلامة الحيوية المستوى 4	BSL-4 عوامل أو كائنات حية دقيقة خطرة وغريبة ذات مخاطر عالية من الأمراض التي تهدد الحياة ، تنتقل بواسطة الجو. وقد تكون العوامل ذات خطر غير معروف للانتقال. من المحتمل أن يتسبب بمرض بشري خطير أو مميت و لا تتوفر له عادة التدخلات الوقائية أو العلاجية (مخاطر فردية عالية ، مخاطر مجتمعية عالية)
السلامة الحيوية المستوى 3	BSL-3 احتمال انتقال العدوى عبر الجهاز التنفسي ، قد يسبب عدوى خطيرة وربما قاتلة. وترتبط الكائنات الحية التي يتم التعامل معها بمرض بشري خطير أو قاتل يمكن أن تتوفر له تدخلات وقائية أو علاجية (مخاطر فردية عالية، مخاطر مجتمعية منخفضة)
السلامة الحيوية المستوى 2	BSL-2 التعامل المرتبط بالأمراض البشرية بشكل عام قد يشمل الدم أو سوائل جسدية أو أنسجة قد يكون العامل المعدي غير معروف فيها. مرتبطة بالأمراض البشرية التي نادرا ما تكون خطيرة والتي غالباً ما تكون سبل الوقائية أو العلاج متاحة
السلامة الحيوية المستوى 1	BSL-1 التعامل مع الكائنات غير المعروف عنها بأنهم تسبب المرض عند البالغين الأصحاء فبعض الكائنات الحية قد تسبب المرض فقط في الأفراد منقوصي المناعة

المخاطر الناتجة عن العمل في المختبر الحيوي

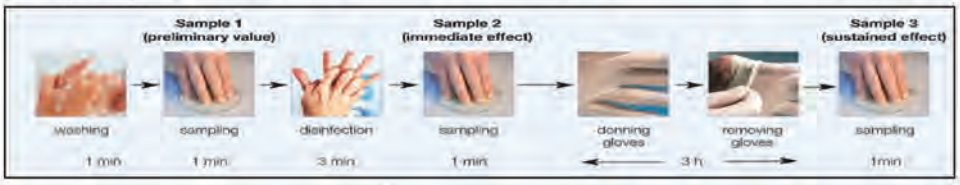
- إجراء ينتج عنه توليد غبار أو أبخرة .
- استخدام الأدوات الحادة عند العمل .
- الحيوانات المعدلة وراثيا أو الكائنات الحية الدقيقة .
- تركيزات عالية أو كميات كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة .

أدوات الحماية الشخصية

- الملابس وغيرها من الملحقات المصممة لخلق حاجز ضد المخاطر البيولوجية .
- حماية الوجه - يحمي الأغشية المخاطية (العين والأنف والفم) من البقع المحتملة ، والانسكابات ، وما إلى ذلك .
- حماية الجسم - يحمي جسم المستخدم. يمنع أيضًا انتشار الملوثات خارج حيز المختبر (أي المكتب ، الفصل ، المنزل ، إلخ) .
- حماية الجهاز التنفسي - يحمي المستخدم من مخاطر الاستنشاق .
- حماية الوجه - نظارات واقية ، ودرع الوجه .
- حماية الجسم - معطف مختبر .
- لبس القفازات المتناسبة مع طبيعة المواد الحية والكيميائية التي يتم التعامل معها .

غسل الأيدي مهم جدا حتى في حالة لبس القفازات

- بعد العمل مع المواد الخطرة المحتملة
- بعد إزالة القفازات
- عند تلوثها
- قبل مغادرة المختبر



استخدام المطهرات عند التعقيم السطحي أو انسكاب مواد حية ملوثة

- **يتم تطهير سطوح العمل في الحلات التالية:** (عند الانتهاء من العمل،بعد أي تسرب أو لطخة)ويستخدم مطهر مناسب على أساس مستوى الخطر الحيوي .
- **النفايات البيولوجية** يتم تطهيرها قبل التخلص منها في المجاري الصحية من المطهرات الموصى بها:
هيبوكلوريت الصوديوم 0.5% (10%من المبيض المنزلي كلوركس) لمدة 15دقيقة يليها كحول ايثانول70% ،عدى في حالة وجود تعليمات مختلفة بشأن التخفيف والمدة المطلوبة للتطهير .
- **المواد العضوية** (بقايا الكائنات الدقيقة أو بيئات النمو.. مواد غذائية..الخ) قد تعطل المطهرات لذلك يجب تنظيفها من الأسطح قبل التطهير .
- **النفايات البيولوجية الصلبة** يتم إزالة التلوث من النفايات البيولوجية الصلبة عن طريق الأوتوكلاف (زجاجيات-أدوات-انسجة..الخ)
يتم وضع المخلفات في أكياس الأوتوكلاف البرتقالية المخصصة للنفايات البيولوجية الخطرة ، ويتم قفلها عند وصول حجم النفايات إلى ثلثي حجم الكيس ويتم تعقيمها قبل التخلص منها في القمامة العادية .

الاحتياطات عند استخدام الاتوكلاف Autoclave

- عند تشغيل أجهزة التعقيم ، يراعى ارتداء معطف المختبر للحماية من الحرارة العالية وانسكاب المواد، وحماية العين، والأحذية المغلقة والقفازات المقاومة للحرارة.
- وضع كيس الأوتوكلاف في حاوية الأوتوكلاف .
- عدم تكديس المواد المطلوب تعقيمها في الأوتوكلاف.
- لا تترك النفايات في الأوتوكلاف دون تواجد مباشر .
- التأكد من اختيار دورة الأوتوكلاف الصحيحة درجات الحرارة بين 124-121 درجة مئوية إجمالي وقت المعالجة 120-60 دقيقة، وقت المعالجة لابد ان يكون أكثر من 20 دقيقة الحد الأدنى للضغط 15 PSI .
- استكمال سجل مستخدم الأوتوكلاف على النحو المطلوب .
- تحقق من استيفاء مدة التعقيم قبل التفريغ .
- التبريد قبل إزالة المواد المراد تعقيمها وعدم فتح الاتوكلاف قبل أن تنخفض الحرارة والضغط.

الاحتياطات عند استخدام المجهر

- استعمل ورق تنظيف العدسات لتنظيف العدسات والمرايا الخاصة بالمجهر. ولا تستعمل الكحول الإيثيلي أو الميثيلي في تنظيف المجهر، لأن الكحول يزيل الدهان عن أجزاء المجهر، وربما يتلف الأجزاء المتحركة فيه.
- استخدم العدسة الشيئية ذات قوى التكبير الصغرى (5 مرات) في بداية فحص الشرائح .
- استخدم غطاء الشريحة عند دراسة شريحة مبللة .
- استخدم الإضاءة المناسبة لإضاءة حقل المجهر، ولا تستخدم أشعة الشمس المباشرة أو المنعكسة عن المرايا، أو الإضاءة القوية لأنها قد تؤذي العين .
- تفحص المجهر وتأكد من سلامته، وتعرف على فرق الجهد الكهربائي الذي يعمل عليه قبل وصله بالتيار الكهربائي .
- استخدم بعض قطرات من زيت الماكنة أو الفازلين لتزييت الضابط الكبير أو الصغير إذا تطلب الأمر ذلك.
- نظف العدسة الزيتية، من زيت السدر عند استخدامه بغمسها بالزايلول .
- أعد المجهر إلى صندوقه بعد الانتهاء من استخدامه، أو ضع غطاءه البلاستيكي فوقه لحمايته من الغبار .
- احفظ المجهر في خزانة لا يوجد فيها مواد كيميائية أو أية مواد أخرى قابلة للتبخر؛ إذ قد تصدأ أجزاؤه المعدنية، وضع إلى جانبه كيساً يحتوي على حبيبات السيليكا .

طريقة تنظيف عدسات المجهر

الاحتياطات عند التشريح والتعامل مع حيوانات التجارب

- استخدم أدوات تشريح نظيفة ومعقمة وغير صدئة .
- تعرف على أدوات التشريح وغرضها وكيفية استعمالها .
- كن حذراً أثناء استخدام أدوات التشريح، بخاصة الحادة منها والحديثة، واحترس في أثناء تنظيفها حتى لاتؤذي نفسك .
- أغلق زجاجة الإيثر المستخدم في تخدير الحيوانات وتجنب استنشاقه، ووفر التهوية الجيدة في أثناء استخدامه.
- استخدام خزانة طرد الغازات أثناء تخدير الحيوانات .
- تجنب إدخال الحيوانات السامة، مثل العقارب والأفاعي إلى مختبر الكلية وعند الحاجة يجب أخذ الاحتياطات اللازمة .
- يجب ارتداء أدوات الوقاية الشخصية (القفازات المطاطية، الكمامات، النظارات وغيرها) عند مسك حيوانات التجارب مثل الأرانب والضفادع والطيور والحشرات والفئران والأسماك وغيرها.
- تجنب إدخال أصابع اليد في أقفاص الحيوانات .
- عدم استعمال الحيوانات الهزيلة أو المريضة .
- ضع الحقن والإبر والدبابيس في حاويات خاصة، ثم التخلص منها بطريقة آمنة .
- عدم رمي مخلفات الحيوانات المشرحة في أحواض الغسيل بل وضعها في حاويات خاصة للتخلص منها بطريقة آمنة.
- يجب تطهير كل البنشات وحاويات العينات والأطباق وأدوات التشريح بعد الانتهاء من الجلسات العملية .
- يجب إعادة الحيوانات الحية غير المستخدمة إلى أماكنها في غرف تربية الحيوانات وعدم تركها في المعمل لليوم التالي .
- التخلص وبطريقة آمنة من الحيوانات المشرحة والنافقة بعد الانتهاء من الجلسات العملية وذلك بحرقها في أفران خاصة أو تجميعها تمهيدا لتسليمها للمختصين .

التعامل مع فئران التجارب وتجنب لمسها باليد دون قفازات

الأفاعي والعقارب من أكثر حيوانات التجارب سمية

أماكن تربية حيوانات التجارب

- يجب أن تكون نظيفة ومجهزة بالمستلزمات المختلفة المستخدمة لهذا الغرض .
- يجب أن تتوفر فيها سبل الراحة للحيوانات بحيث تعيش هذه الحيوانات نظيفة سهلة الحركة تتغذى بصفة طبيعية غذاءً نظيفا وكافيا حسب مقتضيات التجربة .
- يراعى عدم ازدحام وتكدس حيوانات التجارب في هذه الأماكن. كما يجب مراعاة أن تكون درجة الحرارة والرطوبة النسبية والإضاءة والتهوية فيها ملائمة.
- للحصول على حيوانات سليمة من الأمراض، يجب مراعاة أن تكون الأقفاص مريحة ومصنوعة بطريقة تسهل نظافتها وتغييرها لتلافي تلوثها .
- يجب القيام بالمراقبة الدورية للحيوانات لتفادي انتقال الأمراض والعدوى بين مختلف أفرادها .
- يجب المحافظة على نظافة أماكن تواجد الحيوانات وتنظيفها بصفة دورية وذلك بغسلها وتطهيرها كما يجب تنظيف الأقفاص والأرفف وأواني الأكل (مرتين في الأسبوع على الأقل) باستعمال مادة مطهرة غير ضارة بالحيوانات.
- يجب أن يلحق ببيت حيوانات التجارب فرناً خاصاً لحرق المخلفات والمواد المستعملة الملوثة وجثث الحيوانات النافقة والمشرحة مع مراعاة وضعها في أكياس خاصة قبل حرقها .
- يجب الاهتمام بإزالة المخلفات الحيوانية على وجه السرعة حفاظا على سلامة الحيوانات الأخرى والعاملين.
- يجب أن تكون معاملة العاملين لحيوانات التجارب بالرحمة والشفقة عند كل عملية نقل الحيوانات أو التعامل معها.
- يمنع الاكل والشرب أو التدخين في أماكن تربية الحيوانات.
- يجب غسل اليدين بالمطهر بعد التعامل مع الحيوانات حية كانت أو نافقة .
- يجب تامين المراقبة الصحية الدورية للعاملين كما يجب تحصينهم باللقاحات والأمصال المناسبة .

نموذج لمكان تربية فئران التجارب

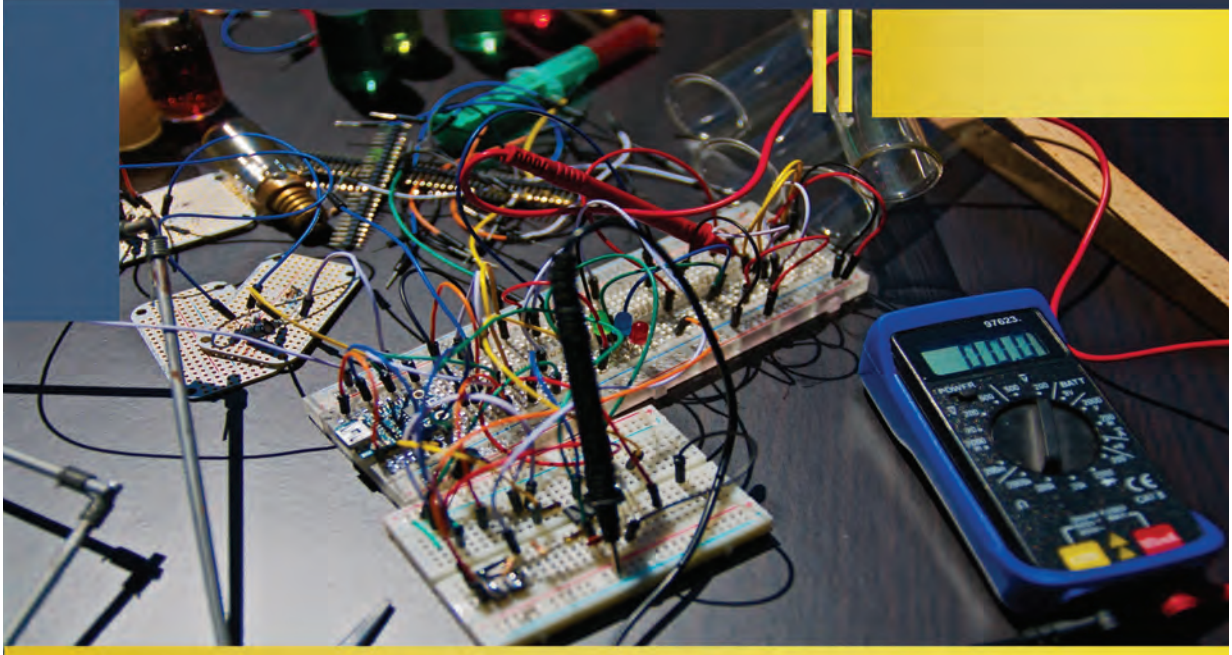
الاحتياطات عند استخدام النباتات

- تعرف على النباتات السامة واحذر العبث بها .
- لا تأكل أي جزء من نبات مخصص لإجراء التجارب في المختبر .
- لا تمسح عصير أي نبات بجلدك أو بجرح مفتوح .
- لا تستنشق دخان الأجزاء النباتية المحترقة أو تعرض جلدك أو عينيك له .
- لا تقطف الأزهار البرية ولا تقتلع النباتات البرية التي تجهل خواصها .
- اغسل يديك جيداً بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر عند استخدامك للنباتات .
- احذر في أثناء استخدام الأزهار للدراسة من انتشار حبوب اللقاح بكثرة داخل قاعة المختبر، إذ ربما يكون لديك أو لزملائك حساسية نحوها.

الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا

يعتبر مختبر الأحياء الدقيقة (الميكروبات) المختبر الرئيسي في جميع المؤسسات الطبية والصحية سواء كانت تعليمية أو بحثية أو علاجية. أولا وقبل كل شيء يجب اعتبار كل عينة تصل إلى المختبر، معدية والتعامل معها على هذا الأساس وفيما يلي بعض التوجيهات الهامة لضمان السلامة وتحقيق الهدف بأقل قدر من الخسائر وأعلى قدر من الجودة .

- ارتداء المعطف النظيف قبل الدخول للمختبر مع ضرورة غلق أزراره.
- الحرص على نظافة وسلامة الأجهزة والمعدات .
- عدم الأكل والشرب أو وضع الأغراض الشخصية في الأماكن الملوثة .
- يجب إبلاغ المشرف على العمل في حال حدوث تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي أداة زجاجية،في حال وقوع مزارع ميكروبية حية، ابق هادئاً واتبع الآتي :
- ضع منشفة ورقية أو قطعة قطن فوق المادة المسكوبة -اسكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها -ارفع المنشفة أو القطن بعد 15 دقيقة وضعها في الوعاء المخصص .
- في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المختبر حتى لا تتلوث .
- التعامل مع أي عينة بالمختبر مهما كان نوعها على أنها عينة معدية .
- الشعر الطويل يجب أن يربط للخلف لتلافي خطر الاحتراق والتلوث.
- تنظيف طاولة العمل **Bench** بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل .
- عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المختبر .
- كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة (التاريخ – نوع العينة) .
- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر .
- يجب التعامل مع جميع المواد بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين .
- عدم لمس العينين أو استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر.
- كافة أدوات المختبر المستخدمة توضع في أماكنها المخصصة من أطباق بتري وأنابيب وشرائح والعينات والمزارع. والمزارع الملقحة حتى يتم تعقيمها **Autoclaving** والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة .
- تلقح مزارع الأحياء الدقيقة الخطرة داخل الكابينة الواقية مع ارتداء القفازات الواقية .
- تحرق إبرة الزرع أو التلقيح **Loop** قبل وبعد الاستعمال .
- عدم رمي المواد التالفة والأوساخ في حوض الغسيل .
- الحرص على إطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل.



توجيهات وإرشادات السلامة العامة
في التعامل مع المخاطر الفيزيائية

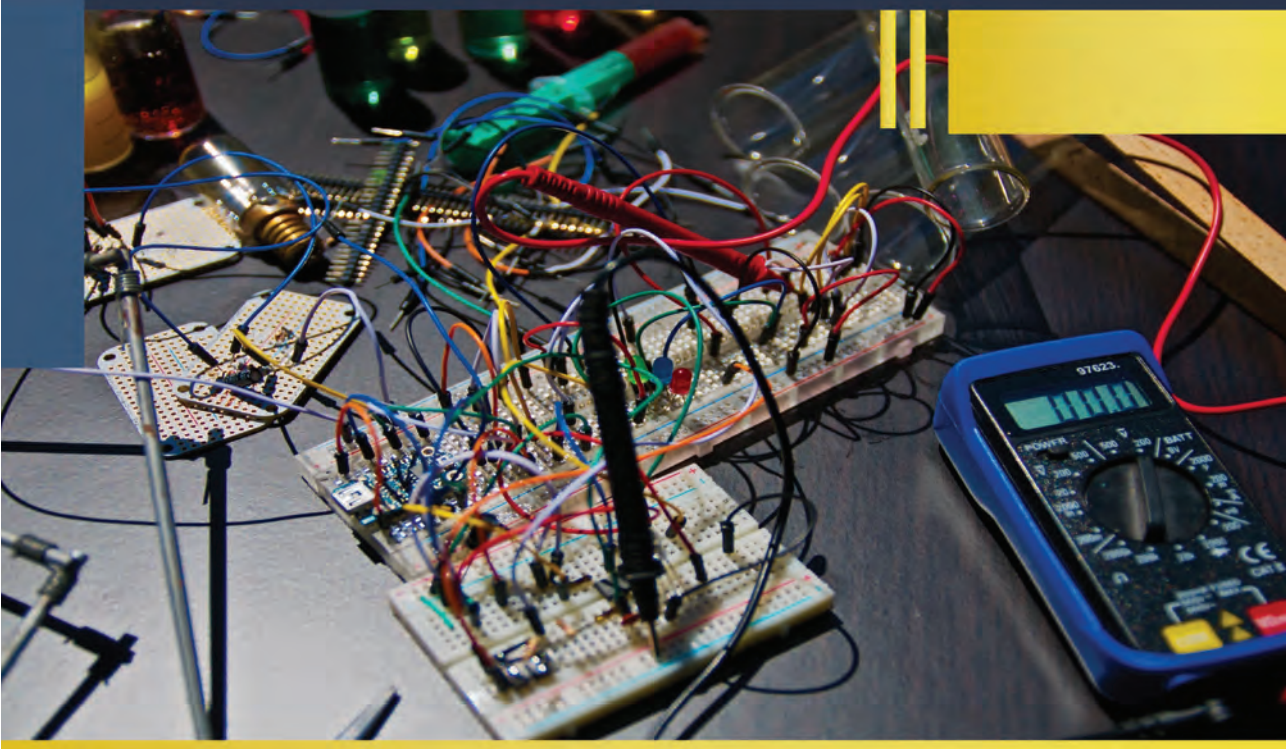
الاحتياطات عند استخدام النباتات

- تعرف على النباتات السامة واحذر العبث بها .
- لا تأكل أي جزء من نبات مخصص لإجراء التجارب في المختبر .
- لا تمسح عصير أي نبات بجلدك أو بجرح مفتوح .
- لا تستنشق دخان الأجزاء النباتية المحترقة أو تعرض جلدك أو عينيك له .
- لا تقطف الأزهار البرية ولا تقتلع النباتات البرية التي تجهل خواصها .
- اغسل يديك جيداً بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر عند استخدامك للنباتات .
- احذر في أثناء استخدام الأزهار للدراسة من انتشار حبوب اللقاح بكثرة داخل قاعة المختبر، إذ ربما يكون لديك أو لزملائك حساسية نحوها.

الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا

يعتبر مختبر الأحياء الدقيقة (الميكروبات) المختبر الرئيسي في جميع المؤسسات الطبية والصحية سواء كانت تعليمية أو بحثية أو علاجية. أولا وقبل كل شيء يجب اعتبار كل عينة تصل إلى المختبر، معدية والتعامل معها على هذا الأساس وفيما يلي بعض التوجيهات الهامة لضمان السلامة وتحقيق الهدف بأقل قدر من الخسائر وأعلى قدر من الجودة .

- ارتداء المعطف النظيف قبل الدخول للمختبر مع ضرورة غلق أزراره.
- الحرص على نظافة وسلامة الأجهزة والمعدات .
- عدم الأكل والشرب أو وضع الأغراض الشخصية في الأماكن الملوثة .
- يجب إبلاغ المشرف على العمل في حال حدوث تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي أداة زجاجية،في حال وقوع مزارع ميكروبية حية، ابق هادئاً واتبع الآتي :
- ضع منشفة ورقية أو قطعة قطن فوق المادة المسكوبة -اسكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها -ارفع المنشفة أو القطن بعد 15 دقيقة وضعها في الوعاء المخصص .
- في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المختبر حتى لا تتلوث .
- التعامل مع أي عينة بالمختبر مهما كان نوعها على أنها عينة معدية .
- الشعر الطويل يجب أن يربط للخلف لتلافي خطر الاحتراق والتلوث.
- تنظيف طاولة العمل **Bench** بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل .
- عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المختبر .
- كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة (التاريخ – نوع العينة) .
- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر .
- يجب التعامل مع جميع المواد بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين .
- عدم لمس العينين أو استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر.
- كافة أدوات المختبر المستخدمة توضع في أماكنها المخصصة من أطباق بتري وأنابيب وشرائح والعينات والمزارع. والمزارع الملقحة حتى يتم تعقيمها **Autoclaving** والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة .
- تلقح مزارع الأحياء الدقيقة الخطرة داخل الكابينة الواقية مع ارتداء القفازات الواقية .
- تحرق إبرة الزرع أو التلقيح **Loop** قبل وبعد الاستعمال .
- عدم رمي المواد التالفة والأوساخ في حوض الغسيل .
- الحرص على إطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل.



توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الفيزيائية

الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا

- التأكيد على وجوب التعامل مع اللهب بحرص بالغ والانتباه لخطورة احتراق أكمام الملابس أو القفازات (المطاطية أو النايلون) وعدم الاقتراب منه مباشرة بعد تعقيم اليدين بالكحول.
- احذر من المواد المسببة للعدوى **Infectious Substances** وهي التي تحتوي كائنات دقيقة حية مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات والفطريات والكائنات الدقيقة المهندسة جينياً والمهجنة والمتحورة والتي يعرف عنها أو يعتقد بصورة مقبولة أنها تسبب الأمراض للبشر أو الحيوانات.

كيفية التعامل مع المزارع البكتيرية (Culture Handling Procedures)

- قبل ابتداء وبعد انتهاء فترة كل درس عملي يجب مسح طاولة العمل بالمادة المطهرة.
- عدم وضع المزارع البكتيرية **Bacterial Cultures** والأوساط الزراعية **Inoculated Media** على طاولة العمل مباشرة بل وضعها في الحوامل أو السلال أو أي وعاء آخر مخصص لهذا الغرض.
- وضع المواد الملوثة **Contaminated Material** والمزارع القديمة **Old Cultures** في الأوعية المخصصة لذلك.
- يجب عدم استعمال الفم عند استعمال الماصات **Pipettes** لنقل المزارع الميكروبية السائلة وفي حالة عدم توفر الماصات الميكانيكية يستحسن وضع كمية من القطن في النهاية العريضة للماصة قبل تعقيمها.
- بالنسبة للمزارع الميكروبية المراد التخلص منها كمزارع البكتيريا المرضية المعدية فإنه يجري معالجتها في الاوتوكلايف لمدة 15–20 دقيقة على درجة حرارة 120مْ درجة تقريبا وخاصة: عند استخدام الفطريات، إذ ربما يكون لديك حساسية لأبواغها.
- تجنب زرع البكتيريا المسببة للأمراض في مختبرات الكلية إلا عند الضرورة (متطلبات بحثية أساسا) مع وجوب اتخاذ أقصى الاحتياطات اللازمة وإعلام المشرفين.

أجهزة التعقيم
الخاصة بمعامل الاحياء الدقيقة

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع المخاطر الفيزيائية

احتياطات السلامة من المخاطر الكهربائية وكيفية التعامل معها

كثير من تجارب الفيزياء يستخدم فيها التيار الكهربائي، ولضمان الاستخدام الآمن لهذا النوع من الطاقة وتجنباً لحدوث أخطار من جراء استخدام الكهرباء كان لا بد من اتباع قواعد السلامة العامة في التعامل معها والتعرف على التأثير الكهربائي الضار والمخاطر الناتجة عنه وإجراءات علاجه والإسعافات الأولية عند وقوع حوادث نتيجة للاستخدام الخاطئ .

التعامل مع الكهرباء بالتعليمات التالية

- عدم تحميل الدوائر الكهربائية أو الفيش القابس بحمل زائد وخاصة الفيش متعددة الفتحات. فوضع العديد من المقابس في فيش واحد يشكل حملاً زائداً على الدائرة الكهربائية .
- التأكد من صحة التوصيلات من مدرس المادة أو فني المختبر قبل التوصيل التيار الكهربائي .
- ينبغي قطع مصدر التيار الكهربائي عن الجهاز ووقف تنفيذ التجربة وتبليغ مدرس المادة أو فني المختبر فورا في حالة الشعور بحرارة زائدة في مقابس أو أسلاك الأجهزة والأدوات الكهربائية والإلكترونية، وكذلك عندما تسبب شحنات أو صعق كهربي عند التعامل معها .
- تجنب التعامل مع الكهرباء بالقرب من الماء حيث لا بد من التأكد دائما أن أسطح العمل والأرضية جافة تماماً .
- ضرورة التأكد من أن زر التشغيل في الأجهزة والأدوات الكهربائية والإلكترونية في وضع الإغلاق قبل توصيلها بالكهرباء .
- التأكد من خط الكهرباء 110 أو 220 فولت (قبل توصيل الأجهزة) .
- مراقبة الأجهزة أثناء التشغيل وإطفاءها بعد الانتهاء من استخدامها .
- كن في أكبر درجات الحذر واليقظة في حالة وجود هذه الإرشادات على الجهاز .

الاشارات التحذيرية
لوجود خطر الكهرباء

تجنب الحمل
الزائد على القابس

التأثير الكهربائي الضار وطريقة علاجه

يشمل التأثير الكهربائي الضار في مختبر الفيزياء على كل من

الإنسان

الأثر الحراري : تنتج عنه حروق بدرجات مختلفة وتتوقف شدتها على شدة التيار وزمن التعرض .

الأثر التحليلي: يتمثل في آثار جفاف على طبقة الجلد الخارجية وإصابة الإنسان بالدوار والتسمم .

الأثر البيولوجي : يظهر في عضلات جسم الإنسان حيث ينتج إثارة وتشنجات غير إرداية قد تصل إلى اضطراب في عضلة القلب .

الأجهزة والأدوات الكهربائية والإلكترونية

حدوث عطل بسبب الكهرباء قد يكون بسبب خطأ في التصميم الأولي للجهاز أو خطأ في التشغيل أو خطأ في توصيل الجهاز وأيضاً إهمال الصيانة الدورية وعدم تنفيذ تعليمات السلامة الخاصة باستخدامه مما يؤدي إلى تلف دوائره الكهربائية .

مبنى المختبر

يظهرفي الحرائق التي قد تحدث في المختبر بسبب الكهرباء مما يؤدي إلى خسائر بشرية ومادية.

تجنب استخدام أجهزة الكهرباء من قرب مصادر المياه

بعض الأمثلة على التأثير الكهربائي الضار وعلاجه

الحالة	سببها	طرق الوقاية
الحروق	الأجهزة الكهربائية ذات القدرة العالية والتي تنتج حرارة عالية تسبب الحروق عند لمسها	عدم وضعها بالقرب من مادة قابلة للاحتراق أو بالقرب من الأسلاك المعزولة بالبلاستيك
الصدمة الكهربائية	شدة التيار الكهربائي الذي يمر خلال جسم الإنسان يسبب صدمة كهربائية فعندما يكون التيار ضعيفاً تكون الصدمة خفيفة وعندما تكون شدة التيار كبيرة فإنه قد يسبب الموت	تجهيز أرضية المختبرات الحديثة بمطاط لعزل المتعامل مع الكهرباء من الاتصال بأي موصل آخر وبالتالي لايمر التيار خلال جسم الإنسان إذا لمسه بالخطأ. مراعاة العمل بيد واحدة فقط عند استخدام أجهزة القياس مثل الملتيميتر أو الأوسيلوسكوب حتى إذاحدث تماس بين يد العمل وإحدى النقاط الحية لايمر التيار خلال الجسم.

الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائي

- عزل المصاب عن الدائرة الكهربائية بفصل الكهرباء عن الجهاز .
- استخدام قطعة من الخشب لإبعاد المصاب بعيدا عن مصدر التيار الكهربائي، والحذر من ملامسته مباشرة .
- في حالة وجود حريق ناتج عن التيار الكهربائي، يجب عدم استخدام الماء في إطفائه بل استخدم الطفايات الخاصة بذلك.
- استدعاء المساعدة من الأمن على الفور إلى مكان الحادث .
- إذا كان المصاب مستمراً في التنفس فيجب تسهيل تنفسه بفتح ملابسه المحكمة .
- يجب المحافظة على نبضات القلب وذلك بالتدليك الخفيف عن طريق الضغط على الصدر براحتي اليد .
- إذا تعذر على المصاب التنفس يبدأ فورا بإجراء التنفس الاصطناعي له .

ضرورة إجراء الإسعافات الأولية للمصاب

توجيهات وإرشادات السلامة العامة في التعامل مع الأفران عالية الحرارة والنظائر المشعة

احتياطات السلامة من مخاطر الأفران عالية الحرارة

- عدم تشغيل الأفران الحرارية وهي فارغة .
- تأكد من أن باب الفرن مغلق تماما بحيث لا يحدث أي تسرب للحرارة والتأكد من عدم تراكم الأوساخ بحيث لا تجعل الباب يغلق جيدا :
- عدم لمس أي من أجزاء الأفران الداخلية أو الخارجية باستخدام اليد المجردة، يجب استخدام القفازات أو الملاقط العازلة لنقل العينات من وإلى داخل الفرن الحراري .
- عدم الاقتراب والنظر من قرب الفرن.
- قبل إجراء أية أعمال صيانة يجب فصل الفرن عن التيار الكهربائي .
- عدم وضع أي أدوات أو حاويات قابلة للذوبان بداخل أو بجانب الأفران .
- في حال وجود التماس أو رائحة غير اعتيادية، يجب فصل التيار الكهربي وإبلاغ مدرس المادة أو فني المختبر مباشرةً.

احتياطات السلامة من مخاطر النظائر المشعة

يجب أن تتوافر بعض تعليمات السلامة للحماية من خطر الإشعاعات وهي كالتالي

- **الزمن** في حالة تقليل زمن التعرض (الزمن الذي يقضيه الشخص بجوار مصدر الإشعاع) بالتالي سوف تقل كميات الإشعاع التي يتعرض لها الشخص .
- **المسافة** كلما زادت المسافة بين الشخص وبين المصدر المشع قلت نسبة التعرض (حسب قانون التربيع العكسي).
- **الحواجز** بزيادة الحواجز حول المصدر المشع سوف تقلل التعرض. وكل نوع من أنواع الإشعاعات يتم وضع الحواجز المناسبة لعزله حسب قدرته على الاختراق .
- يجب توفير مخازن خاصة لتخزين المواد المشعة تتميز بعدم مرور الأشعة عبر جدارها بحيث تكون الجدران من الخرسانة أو بها طبقة من الرصاص تمنع مرور الشعاع .
- الأجهزة التي تستخدم فيها الأشعة فوق بنفسجية والأشعة الأخرى يجب أن يزود المختبر بنظارات خاصة للعاملين على تلك الأجهزة .
- يجب أن يكون العاملون في تلك المختبرات على علم كامل بالأخطار والتعامل مع الحوادث المحتملة في مختبرات النظائر المشعة.
- يجب وضع ملصقات تحذيرية على الأبواب توحي بالخطر الإشعاعي ويمنع دخول غير المختصين كما يجب قياس نسبة الإشعاع بصورة دورية وألا تتعدى النسب المسموح بها .
- يجب الرجوع إلى التعليمات الصادرة من الجهة ذات الاختصاص التي تم شراء النظائر المشعة منها .

احتياطات السلامة من مخاطر أشعة الليزر

أشعة الليزر هي أشعة كهرومغناطيسية دخلت في المجال التطبيقي لأشياء كثيرة منها التطبيقات في مجال الطب والصناعة والاتصالات والأحياء الدقيقة وفى القياسات والفحص وكذلك في التطبيقات العسكرية، كما يستخدم الليزر في معظم المختبرات فهو يشكل مصادر الضوء الرئيسية في أبحاث الفيزياء والكيمياء والعديد من العلوم الأخرى. وعليه لابد أن نتعرف على مخاطر استخدام هذه الاشعة وكيفية أخذ الحذر والحيطة للوقاية منها عند التعرض لها او التعامل معها عند دخول مختبر الليزر وحتى لغرض الزيارة فقط .

تصنيف الليزرات

المجموعة	خصائصها
I	لا تبعث إشعاعات تؤدي إلى مستويات الخطر المعروفة
IA	تكون أعلى قدرة لها 4 ميللي واط
II	في الطيف الضوئي المرئي والتي تتميز بقدرة أعلى من المجموعة I ولكنها ليست أعلى من ميللي واط واحد، ويستطيع الإنسان بقدرته على الرؤية (الإغماض) من حماية نفسه من هذا النوع من الليزر
IIIA	تشمل الليزرات ذات القدرة المتوسطة (1-5 ميللي واط)
IIIB	تشمل الليزرات ذات الخطورة المعتدلة
IV	الليزرات ذات القدرة العالية (500 ميلي واط) هي خطرة تحت أي حالة. وتسبب ضرراً عالياً للجلد

مصادر المخاطر في معامل الفيزياء

- الفولتية العالية المستعملة لتشغيل مولد الليزر.
- أشعة x الناتجة من مصادر الفولتية العالية .
- تولد غاز الأوزون عند تأين الهواء بسبب الفولتية العالية أو بسبب الأشعة فوق البنفسجية.
- مصابيح القدح المستعملة للضخ واحتمالية انفجارها.
- التفاعل الذي ينتج عن الليزر والمادة والذي قد يؤدى إلى حرائق أو تفاعلات كيمياوية .
- الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية (غير مرئية) .
- شخص غير ملم يحاول تشغيل مولد ليزر .

الأضرار المحتملة في معامل الفيزياء

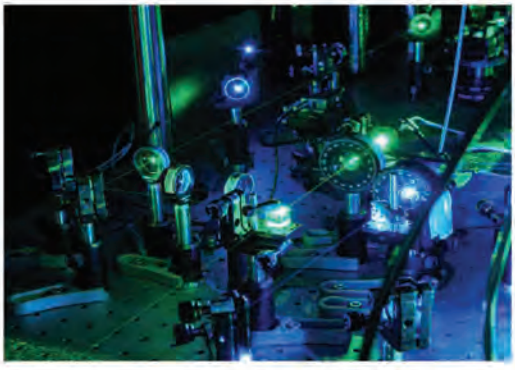
تتركز مصادر أخطار أشعة الليزر على الأنسان في الضرر الذي تسببه الأشعة على العين والجلد وخاصة الليزرات ذات الطول الموجي القصير .

الإصابات التي يمكن أن تحدثها أشعة الليزر على العين والجلد عند التعرض المباشر أو غيرالمباشر:

- إعتام عدسة العين .
- حدوث بقع داخلية في العين تنعدم فيها الرؤية .
- فقدان القدرة على تمييز الألوان .
- الإصابة بالحروق الجلدية **eruthema** .
- الإصابة بسرطان الجلد **skin cancer** .

قواعد السلامة في معامل الفيزياء

- يمنع توجيه الأشعة إلى عين الإنسان .
- يجب استخدام النظارات المناسبة لوقاية العين من أشعة الليزر .
- ارتداء بدلة بيضاء سميكة تقلل من التعرض للأشعة بمقدار (100 مرة) .
- لبس القفازات لحماية اليدين .
- يجب أن تكون في المختبرات تقسيمات جدارية تمنع التعرض المباشر للأشعة .
- يجب عدم التدخين في المختبرات لأن الدخان يسبب انتشاراً أو تشتتاً للأشعة .
- يجب أن يكون ارتفاع المولدات أخفض من مستوى النظر أي بحدود 130سم .
- يجب أن تكون كافة الجدران مطلية بمادة غير عاكسة .



KFU
جامعة الملك فيصل
KING FAISAL UNIVERSITY
جـامعة ووطـن.. نمـاء.. واسـتدامة..

إدارة المعامل المركزية
Central Laboratories Administration

دليل السلامة المهنية فى المعامل
Laboratory Safety manual

إعـــداد : اللجنـــة الفنيـــة الدائمـــة للمعـــامل المركـــزية
بجامعة الملك فيصل