# وزارة التعليم
# جامعة طرابلس -كلية التربية طرابلس
# قسم الأحيـــــاء

# كتيب الإرشاد المعملي لقسم الأحياء

**إعـــــداد:**

**لجنة الدراسة والامتحانات 2022**

# قســـم الأحيـــاء

**مقدمـــــة...**

تعد سلامة الطلبة والطالبات من أهم أولويات أي جامعة أو صرح أكاديمي ، لذا فإن من الرعاية التي يجب أن ينالها جميع طلبة الجامعة وطالباتها سلامة بيئة العمل التي هم بها، سواء أكانت تلك البيئة مرافق تعليمية، أم إدارية، أم معامل، أم مختبرات، حيث يتوجب على الجامعة عمل ما بوسعها في درء ما قد يحيط بالطلبة والطالبات من مخاطر قد تنشأ عما يقومون به من أعمال يومية داخل تلك المرافق، وتوعيتهم قدر الإمكان بكيفية اتباع إجراءات منع وقوع الإصابات، وتطبيق قواعد السلامة المطلوبة أثناء استخدام تلك المرافق، وعملهم كفريق واحد عند حدوث أي مخاطر ناجمة عن ذلك.

السلامةُ أصبحت متطلباً أساسياً في جميع مرافق الجامعة التعليمية وركناً من أهم الأركان التي لها نتائج إيجابية على الطلبة حتى تسلّم أرواحهم من أي خطر قد يهددهم أثناء تواجدهم في مواقع الجامعة، لذا فإن السلامة – رغم كونها من مسؤوليات الجامعة نفسها – إلا أنها أيضا من مسؤولية الطالب نفسه، فعليه المساهمة في تحقيق أهدافها حتى نضمن بيئة عمل تعليمية خالية من المخاطر، فدور الطالب مقترن بدور الجامعة في هذا الشأن، وقد يجهل الطالب نفسه طبيعة الحوادث التي قد يتعرض لها أثناء تواجده داخل المرافق التعليمية.

**الرسالة:**

توفير البيئة المعملية المُثلى للطلبة داخل المعمل لتعزيز دور الكلية في بناء كوادر وطنية عاملة، تتميز بالقدرة الإبداعية العالية في الإنجاز العلمي والبحثي.

**السلامة في المعامل والمختبرات:**

تعتبر السلامة في المعامل من أهم ما تحرص عليه الجامعات تحديداً، وذلك لخطورة المواد المستخدمة في هذه المعامل.

**مفهوم السلامة الحيوية Biosafety :**

هي مجموعة من الإجراءات والاحتياطات الواجب اتخاذها من قبل كل العاملين بالمعمل والتي من شأنها حمايتهم من احتمالية الإصابة بالعوامل البيولوجية الممرضة داخل المعمل.

## مفهوم الأمن الحيوي Biosecurity :

هو جملة من الإجراءات والاحتياطات الواجب توفرها من أجل حماية العوامل البيولوجية الخطيرة من أن يتم العبث بها من قبل أشخاص غير مخولين، وعلى العموم، فإن المفهومين متداخلان عند الحديث عن التعامل مع الكائنات الممرضة خاصة الخطرة منها.

تعمل إجراءات السلامة الحيوية وإجراءات الأمن الحيوي على تخفيف مخاطر مختلفة، إلا أنهما يشتركان في هدف عام واحد وهو الحفاظ على الكائنات الدقيقة شديدة الخطورة سليمة وأمنة داخل نطاق التعامل والتخزين، يمكن أن توفر إجراءات السلامة الحيوية الجيدة نوعاً من الأمن الحيوي، إلا أنها لا توفر لوحدها قدراً كافياً منه، كما أن ممارسات الأمن الحيوي المعملية الجيدة تعزز منظومة السلامة الحيوية.

## تشمل المواد الحيوية الخطرة في المعمل ما يلي:

- الكائنات الممرضة: البكتيريا، الفطريات، الفيروسات، الطفيليات.
- سوائل وأنسجة الإنسان أو الثدييات الرئيسية.
- الأحماض العضوية والمواد الكيمائية الحارقة.
- السموم من أصل ميكروبي مثل سموم البكتيريا والفطريات.

## إرشادات عامة للسلامة داخل المختبرات والمعامل:

- انتبه للملصقات التحذيرية الموجودة على عبوات المواد الكيميائية والأواني الزجاجية لغرض التنبيه على خطورة محتواها، والاحتياطات اللازمة إتباعها عند استخدامها.
- لا تحاول نقل المواد الكيميائية خارج المعمل، وإن اضطررت إلى ذلك فاستخدم كلتا يديك لحمل العبوة، ولا تسندها بصدرك، ولا تحمل أكثر من عبوة في آن واحد.
- اغسل يديك جيداً بالماء الجاري بعد الانتهاء من العمل، فهذا يقلل من خطر التسمم بالمواد الكيميائية السامة.
- حضّر كميات قليلة من الغازات وخاصة الكلور والبروم على أن يتم ذلك في خزانة طرد الغازات، أو في مكان جيد التهوية مع وجوب استخدام كمامة واقية.
- احذر عند قيامك بتشكيل الزجاج، وطبق احتياطات السلامة العامة في ذلك.
- لا تحاول شم المواد الكيميائية بشكل مباشر لأن بعضها خطر جداً.

Department of Biology قسم الأحياء

- لا تتذوق أي مادة كيميائية مهما كانت الأسباب.
- إذا لاحظت أن الإشارة التحذيرية الموضوعة على عبوة المادة الكيميائية تدل على أنها مادة قابلة للاشتعال، فابتعد عن التسخين على اللهب المباشر، وأبعد مصدر اللهب قدر الإمكان عن مكان عملك.
- لا تتهاون في لبس المعطف والكمامات والنظارات الواقية والقفازات عند التعامل مع المواد الكيميائية حفاظا على سلامتك أما إذا كانت الكمية قليلة فيمكنك التخلص منها برش كمية من الكبريت عليها.
- عند تسخين المحاليل، حاول أن تكون الحرارة موزعة بانتظام واستخدم شبكة التسخين الخاصة بذلك، أو حرّك أنبوبة الاختبار بشكل مستمر على اللهب، وأبعد الفوهة عن وجهك أو وجه زميلك.
- أغلق عبوة تخزين المادة الكيميائية بغطائها الخاص مباشرة بعد أخذ الكمية المناسبة، ولا تخلط الأغطية بعضها ببعض فقد يؤدي إلى تلوث المواد الكيميائية، وبالتالي يحدث فشل منها في بعض التجارب.
- لا تستخدم طريقة السحب بالفم عند أخذ كميات من المواد الكيميائية بواسطة ّ الماصة واستخدم عوضاً عن ذلكّ الماصة المطاطية المخصصة لضمان سلامتك.
- تجنب تناول الأطعمة أو تخزينها في المعمل، ولا تشرب من الماء المخصص للعمل خاصة قرب المواد الكيميائية.
- المشي بهدوء داخل المعمل، وعدم الاندفاع في المشي، أو التحرك المفاجئ وترك اللهو والمزاح والشجار داخل المعمل.
- عدم سّد الطرقات والممرات بالأجهزة والأدوات مما يسبب في عرقلة في التحرك داخل المعمل.
- يجب وضع اللوحات والإعلانات الإرشادية داخل المعمل، وقم بتطبيقها وانصح الطالب بإتباع النظام والترتيب عند دخول المعمل.

## ماذا يجب أن نعرفه قبل بداية العمل:

- لا ينبغي اصطحاب حقائب أو كتب غير مطلوبة، ويقتصر الأمر على الأدوات اللازمة للعمل فقط.
- يجب ارتداء المعطف الأبيض أو الواقي بمجرد الدخول للمعمل، مع مراعاة أحكام قفله بالأزرار لوقاية الملابس التي توجد تحته، كما يلاحظ تضييق فتحه الكم بالزر الخاص بذلك حتى لا يتسبب اتساعه في إسقاط بعض الأدوات عندما يعلق بها.

- ينبغي عدم ارتداء ملابس غير مناسبة أثناء العمل إلا إذا كانت مغطاة كلياً بالمعطف الأبيض، ومن أمثلة هذه الأربطة الطويلة أو الأحزمة الطويلة أو السلاسل، أو الخواتم، أو البالطو الصوف، الملابس الواسعة الفضفاضة، الملابس ذات النسيج الرقيق.
- عدم ترك مساحات كبيرة من الجسم أو الملابس دون غطاء حتى لا تصيبها تلوث.
- ارتداء القفاز الخاص بالمعمل أثناء إجراء تجارب تتطلب استخدام مواد تؤثر في الجلد.

## أدوات السلامة الشخصية

**تعليمات عامة يجب مراعاتها في المعمل أثناء العمل:**

1) يمنع منعاً باتاً الأكل والشرب داخل المعمل.
2) نظف أدواتك الزجاجية قبل بدء المعمل وعند نهايته.
3) اقرأ جيداً كل تجربة أو اختبار قبل البدء فيه.
4) دون نتائجك أولاً بأول في كراسة المعمل مع مراعاة أن النتائج السلبية هامة بنفس الدرجة كالنتائج الإيجابية.
5) عند إضافة كاشف معين يجب التأكد من اسم الكاشف بقراءة الورقة الملصقة على زجاجية الكاشف.
6) لا تقم بإجراء أية تجربة لم تطلب منك.
7) يجب الانتباه عند خلط السوائل وخاصة الأحماض مع الماء.
8) يجب عدم تسخين المواد القابلة للاشتعال كالكحول والأسيتون باستعمال اللهب المباشر بل يجب استخدام الحمام المائي.

Department of Biology قسم البيولوجيا

9) يجب استخدام الماصة الخاصة بنفس زجاجة الكاشف، ولا يستخدم الفم لملء الماصة.

10) يجب عدم إرجاع أي كاشف أو ملح صلب إلى الزجاجة التي أخذ منها وفي حالة عدم استعماله يفضل التخلص منه.

11) لا تضع أغطية زجاجات الكواشف على سطح المنضدة حتى لا تتلوث بمواد أخرى.

12) في حالة سقوط حامض أو قلوي على يديك يجب الإسراع بغسلها عدة مرات بالماء وإبلاغ الأساتذة بالمعمل.

13) عند التسخين يراعى تحريك الأنبوبة باستمرار على اللهب مع توجيه فتحتها إلى الجهة العكسية بعيداً عن الوجه.

14) عند إضافة مادة إلى مادة أخرى بالأنبوبة تكون الإضافة بالتدريج.

15) يجب غسل الأيدي بالماء والصابون جيداً بعد الانتهاء من العمل.

## ممارسات خاطئة في المعامل

Department of Biology قسم الأحياء

## ماذا يجب أن نعمل قبل مغادرة المعمل:

**أولاً: بعد الانتهاء من العمل:**

يجب أن يُعاد النظام إلى المعمل، بحيث يعود المعمل إلى ما كان عليه قبل بدء العمل، مستعداً لاستقبال طلاب جدد، وبدء العمل من جديد.

عدم مراعاة الاحتياطات اللازمة في هذه المرحلة يسبب أخطاراً وتعطيلا للعمل، فترك المواد والأدوات بعد العمل دون إعادتها لأماكنها الأصلية، قد يسبب في خطأ استخدام مادة بدلاً من أخرى وكذلك يضيع الوقت

والجهد في البحث عن المواد والأجهزة التي وضعت في غير أماكنها، وترك المعمل وأرضيته ملوثه قد يسبب في حدوث حوادث سقوط مواد قابلة للاحتراق.

**ثانياً: تنظيف المعمل:**

المعمل النظيف والمنظم يكون أقل عرضة لوقوع حوادث به، ومن الضروري تنظيف المعمل بعد كل فترة عمل، ويراعى في هذا ما يلي:

1) تنظيف الأدوات التي استخدمت في إجراء التجارب، فتنظيفها بعد العمل مباشرة، أسهل من تنظيفها بعد فترة من ذلك فقد تلتصق بعض المواد التي تركت في هذه الأدوات بأسطحها وتجف ويكون تنظيفها عندئذٍ أصعب.
2) التخلص من الفضلات والمهملات بطريقة سليمة.
3) مسح أسطح المناضد بقطعة من الإسفنج معقمة بالكحول ومن ثم غسلها.
4) التأكد بأن زجاجات الكيماويات جميعها قد أغلقت (أي جميعها مُغطاة).
5) إعادة جميع الكيماويات إلى أماكنها، وكذلك الأجهزة والأدوات.

## أدوات معمل الاحياء واستخداماتها

هناك العديد من الأدوات والأجهزة المخبرية التي تستخدم في معامل الأحياء، ومنها ما يأتي:

- **المجهر الضوئي (light microscope):** يستخدم المجهر الضوئي في فحص الكائنات الحية الدقيقة التي لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة.
- **جهاز التعقيم: ( Autoclave)**: يستخدم جهاز التعقيم في قتل كافة الكائنات الحية الدقيقة في البيئة، أو الأدوات التي يُراد تعقيمها.
- **الحاضنة:** تستخدم الحاضنة في تحضين وحفظ المزارع البكتيرية.
- **جهاز الطرد المركزي (Centrifuge):** هو أحد الأجهزة المخبرية، والذي يستخدم في تدوير العينات السائلة لفصل المكونات فيها.

Biology الاحياء

- **الحضّانة المعملية (Incubator ):**هي جهاز كهربائي من المكونات الأساسية لأي معمل وبالخصوص معامل البكتريولوجي لأن لها دور مهم للغاية في عملية زراعة وتنمية الميكروبات على المستنبتات المختلفة.
- **الحمام المائي (water bath):** يستخدم الحمام المائي في مختبرات الأحياء للعديد من الأغراض كإذابة البيئات الصلبة بعد تجميدها وتعقيمها، حيث تُضبط درجة الحرارة في هذا الحمام وفقاً للغرض المنشود منه.
- **الشرائح الميكروسكوبية (microscopic slides):** تستخدم الشرائح الميكروسكوبية لوضع العينات عليها لفحصها.
- **مسحات قطنية معقمة:** تستخدم هذه الأداة لأخذ مسحة من أحد الأماكن لفحص ودراسة الميكروبات الذي يحتويها المكان بعد أن تتم زراعتها في بيئة ملائمة.
- الثلاجة: تستخدم الثلاجة في المحافظة على المواد الكيميائية، والمحاليل، والعينات البيولوجية.
- **أوراق الترشيح (Filter Paper):** تشكل أوراق الترشيح الأداة المستخدمة في ترشيح السوائل للحصول على سوائل خالية من أي شوائب.
- **أغطية الشرائح (Slide covers):** تستخدم هذه الأغطية في حال استُخدمت القوة الصغرى، والكبرى للعدسات الشيئية.
- **دورق حجمي (Volumetric Flasks):** يعد الدورق الحجمي أحد أنواع الأوعية الزجاجية التي تستخدم بشكل شائع في المختبرات، والتي تساعد على قياس السوائل المختلفة بشكل أكثر دقة من بعض أوعية القياس المعروفة.
- **المخابر المدرّجة** (Graduated Cylinder): أداة قياس الأحجام الدقيقة من السوائل.
- **قضيب زجاجي للتحريك (Stirring Rod):** يستخدم قضيب التحريك لتحريك وخلط المواد الكيميائية.
- **السحاحة**: تستخدم السحاحة (Burette) في تحديد حجم معين ودقيق من السوائل.
- **بوتقة (Crucible)**: تشكل البوتقة أو جفنة التسخين أداة لحمل المواد الكيميائية خلال عملية التسخين لدرجات حرارة عالية.
- **الماصة (Pipettes):** تستخدم الماصات لأخذ عينات صغيرة من السوائل المختلفة بشكل دقيق ومكرر، وتصنع معظم الماصات من الزجاج، إلا أنّ بعضها يُصنع من البلاستيك، ولا تعدّ هذه الأداة قابلة للتعرض لدرجات الحرارة العالية أو اللهب، حيث من الممكن أن تتشوه، وتفقد دقتها في القياس.
- **هاون ومدقة (Mortar and Pestle):** يستخدم الهاون والمدقة لطحن وسحق المواد الكيميائية.

- **موقد بنزن (Bunsen Burners):** يستخدم في تسهيل عملية الاحتراق، وإنتاج العديد من التفاعلات الكيميائية المحددة، وفي ملاحظة التفاعلات المختلفة، بالإضافة إلى تعقيم الأدوات المخبرية.
- **أنابيب الاختبار (Test Tubes):** تستخدم أنابيب الاختبار في العديد من الاستخدامات المخبرية كعرض المواد الكيميائية، أو حفظها، أو نقلها من مكان إلى آخر، ويتراوح طول هذه الأنابيب عادةً بين 7.6 سم إلى 15.24سم.
- **إبر تلقيح البكتيريا ذات عقدة (Inoculating Loop) .**
- **ملاقط (Forceps) .**
- **أقماع (Funnels).**
- **أدوات تشريح (Dissection tools).**

Bio
Department of Biology قسم الأحياء