

## ❖ اهم الأدوات والأجهزة المخبرية المستخدمة في مختبر الاحياء المجهرية :

### أ. الأدوات المخبرية :

#### 1. اطباق بتري Petri dishes :

وهي عبارة عن وعاء مسطح دائري الشكل شفاف مكون من جزئين غطاء وقاعدة والتي تكون اصغر من الغطاء يصنع من الزجاج أو البلاستيك ويسمى أيضا **Petri plate**. جاءت التسمية (**Petri**) نسبة الى العالم الألماني يوليوس بتري والذي قام باختراعه عام 1889م عندما كان مساعد للعالم روبرت كوخ. تستعمل هذه الاطباق لصب الأوساط الزرعية الصلبة لغرض تنمية وعزل البكتريا وتكون بأحجام مختلفة عادة يكون قطر الطبق حوالي **10 سم**، ويستوعب هذا الطبق **15 مل** من الوسط الزرعي. اذا كانت الاطباق مصنوعة من البلاستيك فأنها تستخدم لمرة واحدة فقط، اما اذا كانت من الزجاج فيمكن إعادة استخدامها مرة ثانية بعد تعقيمها في الفرن (**Oven**) او المؤصدة (**Autoclave**) .

#### 2. عروة التلقيح Inoculation Loop :

هو عبارة عن سلك مصنوع من البلاتين او النيكروم **Nichrome** احد اطرافه يكون معقوف بشكل حلقة بقطر 2-3 ملم، والطرف الآخر متصل بماسك، يستعمل لنقل الخلايا البكتيرية من وسط زرعي لآخر مثل مستعمر او قطرة، يتم تعقيمه باللهب بعد كل استخدام. هنالك أيضا عروة تلقيح مصنعه من البلاستيك وتستخدم لمرة واحدة فقط.

#### 3. السلك المستقيم Stright wire :

هو سلك مستقيم يشبه عروة التلقيح (**Loop**) مصنوع من نفس المعدن لكنه لا يحتوي على نهاية معقوفة بل تكون نهايته مدببة، يستخدم في اختبار حركة البكتريا عن طريق طعن الوسط الزرعي الشبة صلب، وأيضا يستخدم في زراعة الفطريات.

#### 4. إقداح زجاجية Beakers :

هي عبارة عن كؤوس زجاجية ذات شكل اسطواني بقعر مسطح ولها احجام مختلفة وتكون بدون غطاء، عادة تستخدم لتحريك ومزج السوائل في المختبر، تتفاوت احجامها من **10 مل** الى **1000 مل** او اكثر.

### 5. دوارق مخروطية Conical flasks :

وقد تسمى أيضا بدوارق Erlenmeyer نسبة الى مخترعها، وهي عبارة عن دوارق زجاجية لها قاعدة مخروطية تنتهي بعنق ضيق وهذا ما يمكننا من احكام اغلاق الدوارق باستخدام سداة. تصنع هذه الدوارق من زجاج البوروسيليكات المقاوم للحرارة وتكون اكثر استخداما في المختبر وذلك بسبب الأمان حيث ان تصميمها بفوهة ضيقة يحافظ على السوائل والأوساط الزرعية من التسرب للخارج اثناء التحريك والتسخين، تستخدم عادة في المختبر في تحضير وحفظ الأوساط الزرعية.

### 6. انابيب الاختبار Test tube :

هي أداة مخبرية زجاجية او بلاستيكية ذات فتحة من الاعلى يتم استخدامها لصب ونقل المحاليل والمواد الكيماوية من مكان لأخر. الانواع التي تصنع من البلاستيك تحتوي على غطاء محكم لمنع التلوث وتكون على نوعين قابل للتعقيم بالمؤصدة Autoclave والنوع الاخر غير قابل للتعقيم. ويسمى الحامل الذي تحمل بواسطته الانابيب Rack.

### 7. الاسطوانة المدرجة Gradient cylinder :

عبارة عن اناء زجاجي على شكل اسطوانة عليها تدرجات من الخارج كل منها يساوي 1 مل تستخدم لقياس حجوم السوائل بدقة حيث انها تصل الى 0.5 مل. وتكون اكثر دقة من الكأس الزجاجي Beakers وكلما كانت الاسطوانة ذات قطر اصغر كان قياس الحجم اكثر دقة .

### 8. اوراق الترشيح Filter paper :

عبارة عن ورق نصف نفاذ يستخدم لفصل المواد الصلبة الدقيقة الموجودة في السوائل خلال عملية الترشيح وتوضع أوراق الترشيح غالبا في قمع مخروطي لتسهيل عملية الترشيح .

### 9. الاقماع Funnels :

اداة زجاجية تتكون من قسم علوي مخروطي الشكل يسمى فم القمع وينتهي بجزء اسطواني ضيق يصنع غالبا من الزجاج أو البلاستيك او من المعادن غير القابلة للصدأ. تستخدم الاقماع لفصل الدقائق والحبيبات الصلبة من السوائل .

### 10. مصباح بنزن Bunsen burner :

وهو من اكثر الادوات والاجهزة استخداما في المختبر وسمي بهذا الاسم نسبة لمخترعه العالم الألماني Robert Bunsen سنة 1854. يتكون من قاعدة معدنية مثبتة بها اسطوانة معدنية طويلة بشكل عمودي في اسفل الاسطوانة يوجد حلقة متحركة لإدخال الهواء والتحكم بكمية الهواء الداخل مع الغاز. يكون الاحتراق في هذا الموقد تام وذلك لأنه يتم ادخال هواء مع الغاز المحترق بالإضافة للهواء الخارجي مما يؤدي الى حصول احتراق تام وتوليد حرارة عالية وعدم تكون رواسب كربونية فكلما كانت كمية الهواء الداخلة اكثر كان الاحتراق بلهب ازرق وكلما قل الهواء كان الاحتراق بلهب اصفر وحرارة اقل. يستخدم هذا المصباح للتسخين وتعقيم الأدوات وخاصة عروة التلقيح Loop بتمريرها في اللهب حد الاحمرار .

### 11. القضيب الزجاجي Stirring rod :

عبارة عن اداة زجاجية مصنوعة من زجاج البوروسيليكات بطول يتراوح من 40-10 سم وبقطر 5 ملم يستخدم لتحريك ومزج المواد والمحاليل الكيميائية ولكن عند استخدامه لزرع البكتريا فيتم طي احدى نهايتيه بواسطة التسخين لحد الاحمرار ليصبح بشكل حرف ( L )، ويكون طول الجزء المطوي 5 سم وعندها يستخدم لنشر الخلايا البكتيرية على الاوساط الصلبة ولذلك يسمى الناشر الزجاجي Glass spreader. يتم تعقيمه عن طريق غمره في الكحول وتمريره على اللهب .

### 12. قناني محكمة الاغلاق Screw cap Vial :

عبارة عن قناني زجاجية ذات غطاء لولبي محكم وتسمى ايضا Flacon او Phial تستخدم لصب الاوساط الزرعية بشكل مواثل لحفظ البكتريا لوقت اطول قد يمتد لعدة اشهر وكذلك تستخدم في العديد من اختبارات البكتريا الكيموحيوية ويتم تعقيمها بعد كل استخدام بواسطة المؤصدة .

### 13. المسحة القطنية Cotton swab :

عبارة عن اعواد خشبية او بلاستيكية في احد اطرافها قطن وتكون معقمة ومغلقة تستخدم لأخذ مسحة من اماكن مختلفة (الاذن، الجلد، الفم، الانف وغيرها ) وذلك لدراسة الميكروبات الموجودة في هذه الاماكن عن طريق نشرها على الوسط الزرعي الصلب .

#### 14. دورق حجمي Volumetric flask :

دورق زجاجي شبه كروي مسطح من الاسفل ذو عنق طويل يستخدم في المختبرات الكيميائية والاحياء الدقيقة بشكل كبير لتحضير المحاليل. تصنع عادة من الزجاج او البلاستيك ويكون العنق مزود بسدادة مصنوعة من البلاستيك او الزجاج. كما ان عنق الدورق يحتوي على علامة تحدد حجم المحلول.

#### 15. ماصة Pipette :

عبارة عن اداة تستخدم لقياس كميات محددة من السائل. عادة ما تكون الماصات انابيب طويلة مفتوحة من كلا الطرفين، عليها علامات تشير لما يمكن ان تحتويه من حجم معين من السائل.

#### 16. Anaerobic Jar :

قنينة لاهوائية زجاجية او معدنية مجهزة من الداخل بحامل معدني يحمل الاطباق ومصدر لتوفير ظروف لاهوائية مثل شمعة والتي تحترق لتملئ الفراغ الموجود داخل القنينة بغاز  $CO_2$ . وتستخدم لتنمية البكتريا اللاهوائية.

#### 17. المرشحات الدقيقة Millipore Filter unit :

وهي وحدات مؤلفة من ثلاثة اجزاء مرشح ذو دقائق بسيطة بقطر 0.22 لا تسمح بمرور الكائنات الدقيقة ودورق مغلق بأحكام لاستقبال الراشح ومجهز بأنبوب جانبي يرتبط بأنبوبة مطاطية توصل بجهاز تفرغ الهواء لتسرع من مرور السائل المراد تعقيمه. ويستخدم لتعقيم السوائل التي تتلف بالحرارة العالية مثل محاليل السكريات ومصل الدم.

### **ب. الاجهزة :**

#### 1. أفران الهواء الساخن Hot air ovens :

عبارة عن أجهزة كهربائية تستخدم الحرارة الجافة للتعقيم. تتكون جدران الفرن من طبقة معدنية داخلية وأخرى خارجية يوجد بينهما عازل حراري. يحافظ العزل المزدوج للجدران على الحرارة ويحافظ على الطاقة. تستعمل ترموستات للتحكم في درجة الحرارة. يزود الفرن بصواني مصنوعة من سلك شبكي أو صواني ألومنيوم. بالإضافة إلى مؤشرات وأدوات للتحكم بدرجة الحرارة ووقت التثبيت. تكون قدرات هذه الأفران مختلفة.

## 2. الميزان الالكتروني Electronic Balances :

جهاز حساس جدا يستخدم في ايجاد الكتل للمواد بدقه متناهية ولذا يرجى اتباع الخطوات التالية في اعداد الجهاز للعمل :

أولاً: نصب الجهاز :

ان اختيار موقع مناسب للجهاز مهم جدا في دقة الجهاز لذا يرجى التأكد من ان الميزان في موضع مسقر ولا توجد أي اهتزازات تؤثر عليه وكذلك يجب تجنب الاتي:

- عدم تعريضه للشمس.
- عدم تعريضه للتغير العالي في درجة الحرارة.
- عدم سحبه او جره من مكان لآخر.
- ان افضل موقع له داخل المختبر هو وضع الجهاز على طاولة في احد اركان المختبر بعيدا عن التيار الهوائي او التعرض للسحب والجر وكذلك عن الباب او النافذة او فتحة التهوية ولا يكون قريباً من الأجهزة المشعة حرارياً.

ثانياً: الموازنة للجهاز:

يحتوي الجهاز على فقاعة هوائية خاصة لوزن الجهاز وله ارجل متحركة لضبط المستوى الأفقي بحيث تكون الفقاعة الهوائية في منتصف الدائرة وبذلك يكون الجهاز بالوضع الأفقي الصحيح.

**ملاحظة عامة /** يجب التأكد من موازنه الجهاز وضبط التوازن في كل مرة يتغير فيها مكان الميزان الالكتروني.

## 3. المازج الدوار Vortex mixer :

هو جهاز بسيط يستعمل عادة في المختبرات لمزج المحتويات السائلة داخل قوارير صغيرة. يتألف من محرك كهربائي مربوط بعمود متصل بقطعة مطاطية مقعرة مثبتة خارج المركز قليلاً. أثناء تشغيل المحرك تتذبذب قطعة المطاط بسرعة في حركة دائرية. عند الضغط على أنبوب اختبار أو حاوية أخرى مناسبة في الكوب المطاطي (أو لمسه على حاقته)، تنتقل الحركة إلى السائل الموجود في الداخل ويتم إنشاء دوامة. لديها إعدادات سرعة متغيرة تتراوح من 100 إلى 3200 دورة في الدقيقة، ويمكن ضبطها لتعمل بشكل مستمر أو لتعمل فقط عند الضغط على القطعة المطاطية.

#### 4. الحاضنة Incubator :

هي أداة تستخدم لتنمية والحفاظ على المزارع الميكروبيولوجية أو المزارع الخلوية. تحافظ الحاضنة على درجة الحرارة والرطوبة المثلى والظروف الأخرى مثل ثنائي أكسيد الكربون  $CO_2$  ومحتوى الأكسجين في الجو الداخلي. الحاضنات ضرورية لكثير من العمل التجريبي في بيولوجيا الخلية **Cell biology** والأحياء الدقيقة **Microbiology** والبيولوجيا الجزيئية **Molecular biology**، وتستخدم في زراعة الخلايا البكتيرية وكذلك حقيقيات النواة.

تخدم الحاضنات مجموعة متنوعة من الوظائف في المختبر العلمي. تحافظ الحاضنات عموماً على درجة حرارة ثابتة، توجد حاضنات تحتوي على ميزات إضافية. مثل الحاضنات التي تتحكم في الرطوبة. وحاضنات الاهتزاز **Shaking incubators** لخلط المزارع السائلة. حاضنات الغاز **Gas incubators** تنظم مكونات الهواء الداخلي. بعض الحاضنات لديها وسيلة لتدوير الهواء بداخلها لضمان التوزيع المتساوي لدرجات الحرارة. تحتوي العديد من الحاضنات المصممة للاستخدام في المختبرات على مصدر طاقة زائد لضمان عدم انقطاع التيار الكهربائي عن التجارب. تتكون الحاضنات في مجموعة متنوعة من الأحجام ؛ بدءاً من الصغيرة وحتى الغرف الدافئة ؛ والتي تعمل كحاضنات لأعداد كبيرة من العينات.

#### 5. غرفة العزل (Hood) Isolation Chamber :

هي عبارة عن غرفة زجاجية تستخدم لأجراء عمليات العزل والتلقيح حيث تكون معزولة عن فضاء المختبر ومجهزة بمصدر غازي وكهربائي وساحبة هواء معزولة بمرشحات لتفريغ الأبخرة. تستخدم لتوفير حيز أو فضاء معقم تماماً وخالي من الجراثيم والملوثات ويتم تعقيم هذا الفضاء عن طريق مصدر للأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي **245 نانومتر** .

#### 6. الحمام المائي Water Bath :

يستخدم الحمام المائي في مختبرات الأحياء للعديد من الأغراض كإذابة الأوساط الصلبة بعد تعقيمها وتجميدها ويمكن التحكم في درجة حرارته .

#### 7. جهاز عد المستعمرات Colony Counter :

يستعمل في عد المستعمرات البكتيرية النامية على الأوساط الزرعية في الأطباق .



( Beakers )



( Gradient cylinder )



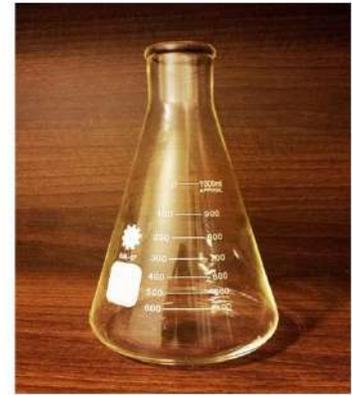
( Funnels )



( Petri dishes )



( Volumetric flask )



( Conical flasks )



( Test tube )



( Screw cap Vial )



( Filter paper )



( Pipette )



( Glass spreader )



( Inoculation Loop )



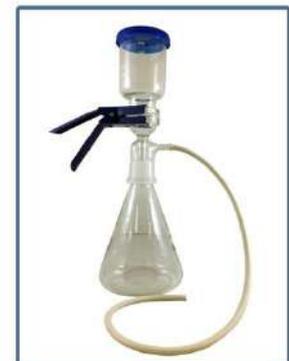
( Bunsen burner )



( Anaerobic Jar )



( Cotton swab )



( Millipore Filter unit )



( Hood )



( Water Bath )



( Colony Counter )



( Hot air oven )



( Vortex mixer )



( Electronic Balances )