## تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

## النشرة التوجيهية لمختبرات العلوم




تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-09-16 18:32:19



## التواصل الاجتماعي بحسب ملفات مدرسية

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "ملفات مدرسية"


## المزيد من الملفات بحسب ملفات مدرسية والمادة علوم في الفصل الأول

| | |
|---|---|
| 1 | النشرة التوجيهية لمادة العلون لجميع الصفوف |
| 2 | النشرة التوجيهية لمادة الأحياء للصفوف من الأول إلى الثاني عشر |
| 3 | ملخص وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة العلوم للصفوف (5- 9) وفق منهج كامبردج |
| 4 | وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة العلوم للصفوف (10- 12) |
| 5 | وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة العلوم وفق منهج كامبردج للصفوف (5- 9) |

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة لتطوير المناهج

رؤية عمان 2040
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

# النشرة التوجيهية

للعام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م

# مختبرات العلوم

ict.moe.gov.om

# الفهرس


| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| المقدمة | 3 |
| القسم الأول: توجيهات صرف وتوزيع الأصناف المخبرية وأجهزة الحاسب الآلي | |
| توجيهات مهمة لعملية إرجاع وإعادة توزيع (صرف) الأصناف المخبرية بين المدارس | 6 |
| توجيهات بآليات وإجراءات توفير الأصناف المخبرية للمختبرات في المدارس الجديدة | 6 |
| توجيهات بآلية تفعيل نظام إدارة مختبرات العلوم ونظام عتاد في البوابة التعليمية | 8-7 |
| توجيهات حول أجهزة الحاسب الآلي المحمولة/ المكتبية بمختبرات العلوم | 9 |
| القسم الثاني: إرشادات العمل في المختبرات | |
| إرشادات مهمة للعمل في مختبر الفيزياء | 21-11 |
| إرشادات مهمة للعمل في مختبر الكيمياء | 15-13 |
| إرشادات مهمة للعمل في مختبر الأحياء | 17-16 |
| القسم الثالث: توجيهات للوظائف المرتبطة بمختبرات العلوم | |
| توجيهات لمشرف أول مختبرات العلوم | 19 |
| توجيهات لمشرف مختبرات العلوم | 21-20 |
| توجيهات لفني مختبر العلوم | 25-22 |
| توجيهات لأخصائي صيانة الأجهزة المخبرية | 26 |

| القسم الرابع: الملاحق | |
|---|---|
| الملحق١: بنود صيانة مختبرات العلوم التي تُسند إلى دوائر المشاريع والخدمات بالمحافظات التعليمية | 28 |
| الملحق٢: ضمانات الأجهزة المورَّدة ضمن مناقصة الأصناف المخبرية | 31-29 |
| الملحق٣: إصدارات قسم مختبرات العلوم | 32 |

# المقدمة

إنَّ قسم مختبرات العلوم بدائرة تطوير مناهج العلوم التطبيقية، يقوم بتزويد المختصين في مختبرات العلوم بالمحافظات التعليمية بكل ما يلزمهم من إرشادات وتوجيهات توفر لهم المعلومات والبيانات الكافية عن كيفية توزيع الأصناف المخبرية وحفظها بالشكل الصحيح، وأهم إجراءات الأمان والسلامة الواجب اتباعها لضمان سلامة العاملين في المختبرات ومرتاديها، الذي ينعكس على العملية التعليمية بشكل إيجابي، ويعدُّ المختبر مكانًا لتنفيذ الجانب العملي والمهاري لمواد العلوم، ومن أجل تمكين الطلبة من اكتساب المهارات العملية الأساسية، فإننا نؤكد على أهمية تنفيذ الدروس العملية من قِبَل الطلبة، وتتضمن هذه النشرة التوجيهية بعض التعليمات الواجب اتباعها من قبل العاملين في مجال المختبرات المدرسية لضمان سير العمل بالمختبرات وفق الأسس الصحيحة والأهداف المرجوة.

# القسم الأول:

# توجيهات صرف وتوزيع الأصناف المخبرية

## توجيهات مهمة لعملية إرجاع وإعادة توزيع (صرف) الأصناف المخبرية بين المدارس:

١ استخراج تقرير الاحتياج الفعلي (العجز) من الأصناف المخبرية في المدارس بداية كل عام دراسي من نظام عتاد بالنافذة الرقمية لمختبرات العلوم بالبوابة التعليمية.

٢ استخراج تقرير الأصناف المخبرية الزائدة عن الاحتياج (الفائض) في المدارس، وتقرير الأصناف المخبرية غير المستخدمة التي لا تخدم المناهج في تلك المدارس بالنافذة الرقمية لمختبرات العلوم بالبوابة التعليمية.

٣ إرجاع الأصناف المخبرية الزائدة التي لا تُستخدم في بعض المدارس بسبب إضافة صفوف أو إلغائها إلى مخزن مختبرات العلوم بالمديرية التعليمية، ثم إعادة صرفها للمدارس التي بحاجة إليها عن طريق نظام (عتاد) بالنافذة الرقمية لمختبرات العلوم بالبوابة التعليمية.

## توجيهات بآليات وإجراءات لتوفير الأصناف المخبرية للمختبرات في المدارس الجديدة:

١ إعطاء المدارس الجديدة الأولوية في توزيع الأصناف المخبرية من حصة المحافظة التي يتم توفيرها خلال العام الدراسي.

٢ نقل الأصناف المخبرية الزائدة من المدارس الأخرى إلى المدارس الجديدة وفق تقارير النافذة الرقمية بالبوابة التعليمية.

٣ يمكن للمحافظة التعليمية اللجوء إلى تقليل نصاب بعض المدارس من الأصناف المخبرية لسد العجز في المدارس الجديدة وفق المتاح.

٤ ضرورة تفعيل استعارة الأصناف المخبرية بين المدارس لضمان تنفيذ جميع الدروس العملية في المدارس الجديدة.

٥ الاستعانة بتوفير البدائل المتاحة من خامات البيئة وتشجيع فني المختبر على ابتكار وتصنيع بعض البدائل من الأدوات والأجهزة والنماذج.

٦ الاستعانة بتصوير الشرائح المجهرية الجاهزة من خلال كاميرا المجهر المحوسب، وإرسالها إلى المدارس الجديدة للاستفادة منها في الدروس العملية لمناهج الأحياء لسد العجز في الشرائح المجهرية.

## توجيهات بآلية تفعيل نظام إدارة مختبرات العلوم ونظام عتاد في البوابة التعليمية:

١ التأكد من رفع الجدول المدرسي على البوابة التعليمية.

٢ يقوم أخصائي أنظمة مدرسية بالآتي:

• التأكد من تعريف مرافق المدرسة: (المختبرات -والمختبر الافتراضي (الصف) للمدارس الجديدة، أو تصعيد المرافق للمدارس المعرفة مسبقا).

• ربط الفنيين بالمختبرات، وربط معلمي العلوم بالشُّعَب في البوابة التعليمية، وفي حالة عدم انتهاء المدرسة من رفع الجدول المدرسي إلى البوابة التعليمية يتم ربط المعلمين بخيار الربط اليدوي بشكل مؤقت إلى أن يتم رفع الجدول المدرسي إلى البوابة التعليمية.

٣ يقوم معلم العلوم بإعداد الفترة الزمنية لخطة التجارب والاستكشافات العملية في نظام إدارة مختبرات العلوم في البوابة التعليمية وفق الآتي:

• تكون الفترة الزمنية للدروس العملية في الخطة متوافقة مع خطة المنهج على ألَّا تزيد الفترة على خمسة عشر يوم عمل لكل درس عملي.

• يقوم المعلم الأول، أو من ينوب عنه باعتماد الخطط بعد مراجعة الفترة الزمنية للدروس العملية والتأكد من مطابقتها لخطة المنهج.

٤ يقوم معلم العلوم بحجز المختبر للدروس العملية من خلال شاشة سجل تحضير الدروس العملية وفق الآتي:

• تكون بشكل أسبوعي.

• موافقةً لخطة الدروس العملية المعتمدة.

• عدم حجز المختبر في البوابة لفصل دراسي كامل أو لعدة أسابيع والتقيد بالحجز الأسبوعي فقط.

• على معلم العلوم الحرص على توافق تاريخ حجز المختبر في البوابة التعليمية مع التنفيذ الفعلي للدرس.

٥ يقوم فني المختبر بمراجعة الفترة الزمنية لكل درس، والتأكد من إدراج الفترة الزمنية للدروس الواردة في شاشة خطة التجارب، والاستكشافات العملية في البوابة التعليمية.

٦ يقوم فني مختبر العلوم بمتابعة حجز المختبر من خلال تقرير جدول تنفيذ الدروس العملية، ثم تحديد المتاح (عدد المجموعات التي يمكن أن يعدها للمعلم) من خلال شاشة كشف الأدوات والمواد في نظام إدارة مختبرات العلوم في البوابة التعليمية.

٧ يتابع المشرف التربوي ومدير المدرسة خطط الدروس العملية وتنفيذها من خلال الصلاحيات الممنوحة لهما في النافذة الرقمية.

٨ من خلال شاشة كشف الأدوات والمواد، يقوم فني المختبر بخصم الاستهلاك والكسر للأصناف المخبرية لكل درس عملي بعد انتهاء تنفيذ الدرس مباشرة، والنقر على «تم التنفيذ» للدروس المنفذة أولًا بأول بعد انتهاء التنفيذ.

٩ على فني المختبر القيام بالمراجعة الدورية لعهدة الأصناف المخبرية، ومطابقة الرصيد بين الواقع والمقيد في نظام (عتاد).

١٠ على فني المختبر متابعة التقارير في نظام عتاد للتأكد من دقة إتمام عمليات الإضافة والتسوية والاحتياج الفعلي، مثل: تقرير إحصائيات الأصناف المخبرية.

١١ تفعيل الاستعارة للأصناف المخبرية من خلال نظام عتاد، مع ضرورة إنهاء مسار الاستعارة بعد إرجاع الأصناف إلى المدرسة المُعيرة.

١٢ يقوم فني المختبر بتقديم طلبات التسوية للأصناف المخبرية المستهلكة خارج نطاق الدروس العملية أو المواد التالفة ومنتهية الصلاحية عن طريق نظام (عتاد)، والتواصل مع المشرف لاعتماد الطلب وإنهاء المسار.

١٣ عند تقديم طلب تسوية لجهاز مخبري قابل للصيانة يجب أن يكون فني المختبر قد عرضه مسبقًا لأخصائي الصيانة، ويوجد لديه ما يثبت بأن الجهاز غير قابل للصيانة (محضر تلف للجهاز موقّع من أخصائي صيانة الأجهزة المخبرية).

## توجيهات عن أجهزة الحاسب الآلي المحمولة/ المكتبية بمختبرات العلوم:

١ • يحتسب (٦) أجهزة حاسب آلي محمول لكل مختبر علوم بالمدرسة كحد أقصى.

٢ • يحتسب جهاز واحد حاسب آلي محمول / مكتبي لكل مكتب فني مختبر علوم بالمدرسة.

٣ • يقل العدد في البند رقم (١)، والبند رقم (٢) بناءً على عدد الشعب، المرحلة الدراسية، نوع المختبرات، وجود فني مختبر، كثافة الطلبة بالمدرسة.

٤ • يتم إضافة جميع أجهزة الحاسب الآلي المحمولة في عُهدة مختبرات العلوم بنظام (عتاد) بما في ذلك التي يتم توفيرها في أثناء تأثيث مختبرات العلوم.

٥ • تنصيب برامج تشغيل أجهزة التقانة (المجسات، الشبكة الميكروسكوبية، المجاهر الرقمية، كاميرا المجهر، الميزان المحوسب، السبورة/ الشاشة التفاعلية) في جميع أجهزة الحاسب الآلي المحمولة بالمختبر.

٦ • يُخَصص جهاز واحد لتشغيل السبورة التفاعلية.

٧ • لا تستخدم أجهزة الحاسب الآلي إلا لتنفيذ التجارب المخبرية باستخدام أجهزة التقانة.

٨ • عدم استخدامها في الأعمال الإدارية الخاصة بإدارة المدرسة أو المعلمين؛ وذلك للمحافظة على العمر الافتراضي للأجهزة، ولتجنب نقل الفيروسات بين الأجهزة التي تؤدي إلى تعطيل برامج التشغيل الخاصة بالمجسات.

# القسم الثاني:

# إرشادات العمل في المختبرات

## إرشادات مهمة للعمل في مختبر الفيزياء:

**يحتوي المختبر المدرسي على العديد من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي تعمل بفولتية عالية قد تصل إلى ١٥ ألف فولت، مثل: جهاز رومكورف، ومولد فان دي جراف، وغيرها من الأجهزة التي يسبِّب سوء استخدامها أو التعامل معها بشكل خاطئ أضرارًا كبيرة على مستخدميها، وعليه يجب التأكد من أن شدة التيار منخفضة في هذه الأجهزة لضمان سلامة المستخدمين، وفيما يأتي بعض الإرشادات الواجب اتباعها لضمان سلامة المتعاملين معها:**

١ التأكد من توفر متطلبات الأمن والسلامة في المختبر، ومدى صلاحيتها، ومن أهمها :(صندوق الإسعافات الأولية، معطف العمل المخبري، طفايات الحريق، بطانية الحريق).

٢ ضرورة تنفيذ الدروس العملية مسبقًا، والتأكد من الطريقة الصحيحة لتركيب الجهاز لضمان الحصول على النتائج الدقيقة من التجربة العلمية.

٣ يجب على فني المختبر والمعلم والطلبة ارتداء المعاطف المخبرية في المختبر في أثناء تنفيذ التجارب العملية.

٤ تعاون معلمي العلوم مع فني المختبر في تنظيم التجهيزات المُعدة للتجارب العملية.

٥ الاطلاع على الكتيبات المرفقة للأجهزة للتعرُّف إلى كيفية تشغيلها والعناية بها وطرق تخزينها.

٦ التأكد من جفاف اليدين من الماء قبل استخدام الأجهزة الكهربائية.

٧ ضرورة وجود فني المختبر في أثناء تنفيذ التجارب العملية في المختبر للإشراف على النظام في أثناء الحصة.

٨ التأكد عند تشغيل الأجهزة الكهربائية من أن فرق جهد التيار المستخدم وشدته يتناسب مع تشغيل الجهاز حتى لا يتلف، واستخدام وحدة تيار مناسبة لكل جهاز، مثل: جهاز طومسون، وأنبوبة حيود الإلكترونات.

٩ عدم تشغيل مصدر التيار الكهربائي إلا بعد التأكد من أن جميع التوصيلات في الدائرة الكهربائية سليمة، وبعد الانتهاء من التجربة يتم أولا فصل مصدر التيار الكهربائي، وذلك قبل فك التوصيلات في الدائرة الكهربائية.

١٠ التأكد من صلاحية جميع الأجهزة والأدوات وضبطها قبل القيام بتنفيذ الاستكشافات والتجارب العملية.

١١ استخدام المحولات الكهربائية الخاصة والمناسبة عند تشغيل مصباح طيف بخار الصوديوم قبل توصيلها بالمصدر الرئيس للتيار الكهربائي حفاظا عليها من التلف.

١٢ عدم لمس أقطاب أنبوبة الحيود وجهاز طومسون بعد توصيلها بالجهد العالي كي لا تحدث صعقة كهربائية.

١٣ عدم لمس أقطاب جهاز رومكورف في أثناء تشغيله، وكذلك بعد غلقه لحين انطفاء مصباحه الصغير، وغلق مصدر التيار الكهربائي المغذي لجهاز رومكورف.

١٤ عدم وضع الأسلاك الخاصة بالتوصيلات الكهربائية متدلية من على الطاولات، أو في الممرات؛ وذلك حفاظا على سلامة المارة والأجهزة.

١٥ تخزين الأصناف المخبرية وترتيبها وفق التصنيف المخبري الموضح على الدواليب.

١٦ عدم تخزين الموازين الإلكترونية فوق بعضها البعض، حتى لا تتأثر دقة الموازين، كما يجب معايرتها بين الحين والآخر.

١٧ الحفاظ على نظافة الأجهزة والأدوات، وتغطية الأجهزة التي بها عدسات بالأكياس الشفافة، تفاديا لتأثرها بالأتربة.

١٨ عدم استخدام مختبر الفيزياء المطور لتنفيذ الدروس العملية التي تتطلب محاليل ومواد كيميائية، مع مراعاة غلق طاولة الفيزياء عند عدم تنفيذ التجارب العملية في المختبر.

١٩ على فني المختبر تخزين أسلاك التوصيل بصورة صحيحة، وعمل طبقة من الفازلين على أطراف الأسلاك «فم التمساح» و «الإصبعي» في فترة الإجازة الصيفية؛ تفاديا لتأثرها بالرطوبة والصدأ.

٢٠ حفظ المجسات الخاصة بأجهزة التقانة وترتيبها بشكل منظم مع ملحقاتها الخاصة لضمان عدم ضياعها.

٢١ وضع غطاء على شاشة العرض الخاصة بالسبورة التفاعلية في نهاية كل فصل دراسي؛ حتى لا تتعرض للغبار، كما يجب إزالة البطارية من جهاز التحكم.

## إرشادات مهمة للعمل في مختبر الكيمياء:

**حرصًا على توفير بيئة صحية وآمنة لكل المتعاملين مع المواد الكيميائية في المختبرات، فإنه على العاملين فيها اتباع الإرشادات والتعليمات الآتية:**

١ التأكد من توفر متطلبات الأمن والسلامة في المختبر، ومدى صلاحيتها دوريًا، ومن أهمها: (صندوق الإسعافات الأولية، وحدة غسيل العين، سائل تعقيم اليدين، معطف العمل المخبري، النظارات الواقية، الكمامات، القفازات، وعاء الرمل، طفايات الحريق، بطانية الحريق، مراوح الشفط، خزانة طرد الغازات، جهاز إنذار الحريق، خزانة الأحماض والقواعد).

٢ يجب على فني المختبر والمعلم والطلبة ارتداء المعاطف المخبرية والقفازات والكمامات والنظارات الواقية قبل البدء بإجراء التجارب العملية في المختبر.

٣ منع دخول غير المختصين إلى غرفة التحضير ومخزن المواد الكيميائية.

٤ ضرورة إجراء التجارب العملية مسبقا، والتأكد من الطريقة الصحيحة لتركيب الأجهزة لضمان الحصول على النتائج الدقيقة من التجربة العلمية.

٥ تعاون معلمي العلوم مع فني المختبر في تنظيم التجهيزات المُعدة للتجارب العملية.

٦ ضرورة وجود فني المختبر في أثناء إجراء الدروس العملية في المختبر للتعاون مع المعلم لضبط النظام في الحصة.

٧ كتابة الإرشادات الخاصة للطلبة، والموضح بها طرق استخدام الكيماويات وتلافي أخطارها، ووضعها في مكان واضح في المختبر.

٨ حفظ المجسات الخاصة بالتقانة وترتيبها بشكل منظم مع ملحقاتها الخاصة لضمان عدم ضياعها.

٩ استخدام أجهزة التبريد في حفظ وتخزين المواد الكيميائية المتطايرة، التي تتطلب درجات حرارة منخفضة مع ضرورة الاطلاع على التعليمات المذكورة في الكتيبات المرفقة مع الجهاز وإصدارات الوزارة عن تنظيم درجات الحرارة وكيفية التعامل معها.

١٠ حفظ الأحماض المركزة في الخزانة الخاصة بها (إن وجدت)، أو في صندوق خشبي به رمل، وذلك في غرفة الكيماويات، مع تشغيل أجهزة الشفط دوريًا.

١١ تخزين المواد الكيميائية وحفظها بشكل سليم بحسب ما ورد في «دليل المواد الكيميائية»، والتي ينبغي أن تخزن بعيدًا عن مصادر الحرارة والمواد غير المتوافقة، ومراعاة التسلسل الوارد في العهدة في أثناء وضعها في الدواليب.

١٢ عدم استخدام عبوات المحاليل الكيميائية مباشرة في أثناء تنفيذ التجربة، بل يجب أخذ ما تحتاج إليه التجربة منها ووضعه في كأس، مع عدم إرجاع المادة المتبقية إلى العبوة الأصلية لضمان عدم تأثرها.

١٣ ضرورة وضع (منصة حافظة وماصة للمواد الكيميائية) أسفل عبوات المواد الكيميائية في خزانات الحفظ، واستخدامها عند انسكاب السوائل لاحتوائها وتجفيفها.

١٤ التأكد من نظافة الأدوات وخاصة الماصات قبل إدخالها في العبوة المحتوية على الكيماويات منعًا لتلويثها وإفسادها، ويجب غسلها بالماء المقطر قبل الاستخدام.

١٥ عدم الإسراف في استخدام المواد الكيميائية واستعمالها حسب الكميات الواردة في تعليمات التجربة الموضحة في النشاط/ الكراس العملي.

١٦ المراجعة الدورية لمحتويات العبوات الكيميائية والتأكد من سلامتها وكميتها ومراجعة الأسماء المدونة على العبوة، وتغيير بطاقات الأسماء لتكون واضحة مع كتابة تاريخ فتح العبوة على الملصق المثبت بها.

١٧ الحرص الشديد على اتباع التعليمات وسبل الوقاية من خطورة المواد الكيميائية عند التعامل معها أو استخدامها.

١٨ استخدام خزانة طرد الغازات عند تخفيف الأحماض والقواعد المركزة، وتحضير الغازات الضارة والسامة، أو إجراء التجارب ذات الأبخرة النفاذة مع ضرورة تشغيل مراوح الشفط وغلق باب الخزانة، كما يمكن استخدام خزانة طرد الغازات عند بداية كل حصة عملية بغرض تنقية الهواء وتجديده في قاعة المختبر.

١٩ عدم استخدام مواقد اللهب مباشرة في تسخين المواد القابلة للإشعال أو المتطايرة، بل يجب استخدام السخان الكهربائي المناسب لدرجة الغليان أو سخان الماء الكهربائي، وفصل التيار الكهربائي عند الانتهاء من استخدامه مباشرة.

٢٠ عدم إجراء التجارب العملية بالقرب من السبورة التفاعلية، وخاصة التي ينتج عنها غازات متطايرة قد تتلف السبورة.

٢١ استخدام الماصة الأوتوماتيكية (١٠ مل-٢٥ مل) للأحماض المركزة أو المخففة من قبل فني المختبر، ويمكن للطلبة استخدامها في بعض التجارب، وذلك بوضعها بجانب زجاجة الحمض على طاولة المعلم (الطاولة الرئيسة) أو في خزانة طرد الغازات، مع ضرورة كتابة بعض إرشادات السلامة لمراعاتها في أثناء التجربة العملية.

٢٢ المحافظة على نظافة الموازين وصيانتها والتأكد من دقتها، وذلك بمعايرتها بين الحين والآخر بوزن ثابت، ووضعها داخل صناديقها في مكان ثابت وعدم تكرار نقلها من مكان إلى آخر.

٢٣ استخدام ورقة الوزن لوزن المواد الكيميائية، مع تجنب وزن المواد الكيميائية مباشرة فوق كفة الميزان.

٢٤ غسل قطب مجس الحموضة بعد الاستخدام بالماء المقطر قبل وضعه في زجاجة التخزين الخاصة به، مع ضرورة الانتباه إلى وجود السائل الخاص به وعادة ما يكون المحلول الموجود في زجاجة التخزين هو (٤M KCl)، وفي حالة نفاد السائل، يُحضَّر عن طريق إذابة حوالي (٢٩,٨٢) جرامًا من ملح كلوريد البوتاسيوم في دورق حجمي سعته (١٠٠) مل.

٢٥ وضع غطاء حول شاشة العرض الخاصة بالسبورة التفاعلية في نهاية كل فصل دراسي حتى لا تتعرض للغبار، كما يجب إزالة البطارية من جهاز التحكم.

٢٦ لبس القفازات والكمامات الواقية عند التعامل مع حشوات الصوف الزجاجي والمعدني.

## إرشادات مهمة للعمل في مختبر الأحياء:

**يتطلب العمل في مختبر الأحياء اتباع بعض التعليمات والإرشادات؛ وذلك بهدف المحافظة على سلامة مرتاديه وتجهيزاته في أثناء العمل، ومنها:**

١ التأكد من توفر متطلبات الأمن والسلامة في المختبر ومدى صلاحيتها، ومن أهمها: (صندوق الإسعافات الأولية، وحدة غسيل العين، معطف العمل المخبري، النظارات الواقية، الكمامات، القفازات، طفايات الحريق، معقم اليدين).

٢ ارتداء فني المختبر والمعلم والطلبة المعاطف المخبرية والقفازات والكمامات الواقية في المختبر في أثناء إجراء التجارب العملية.

٣ استخدام معدات السلامة، مثل: قفازات بلاستيكية، وكمامات، ومعطف المختبر، سواء عند حفظ العينات، أو تشريحها، أو دراستها، أو التعامل مع مزارع البكتيريا.

٤ إجراء التجارب العملية مسبقا، والتأكد من الطريقة الصحيحة لتركيب الجهاز لضمان الحصول على النتائج الدقيقة من التجربة العلمية.

٥ تعاون معلمي العلوم مع فني المختبر في تنظيم التجهيزات المُعدَّة للتجارب العملية.

٦ حضور فني المختبر في أثناء تنفيذ التجارب العملية في المختبر للتعاون مع المعلم في ضبط النظام.

٧ غسل العينات المحفوظة جيدًا بالماء الجاري قبل استخدامها مع تجنّب لمسها باليد مباشرة، بل يُستخدَم الملقطُ أو قفازٌ مطاطيٌّ عند إخراجها من زجاجة الحفظ.

٨ عدم حفظ المزارع البكتيرية طويلا في المختبر، والعمل على إتلافها أو التخلص منها بعد الانتهاء منها مباشرة بالطرق العلمية الصحيحة لضمان عدم انتشارها وتكاثرها.

٩ توخي الحذر عند استخدام الأدوات ذات النهايات المدببة أو الحادة، كأدوات التشريح (إبرة التشريح والمشرط)، ثم تنظيفها وتجفيفها مباشرة بعد الانتهاء منها.

١٠ عدم وضع عدسات المجهر في الكحول مباشرة، إنما تمسح بالورق المخصص لتنظيف العدسات.

١١ لا تترك عدسات الميكروسكوب مرفوعة إلى أعلى بعد الاستعمال، بل يجب تحريك القصبة إلى أسفل بحذر؛ حتى لا تلتصق بالمنضدة.

١٢ تغطية المجهر بغطاء بلاستيكي أو حفظه داخل صندوق لضمان عدم تلف العدسات بالغبار.

١٣ عمل صيانة وقائية دورية للمجهر.

١٤ حفظ العينات والمجسمات في خزانات ذات واجهة زجاجية لعرضها في المختبر.

١٥ حفظ الشرائح الجاهزة في صناديق مرتبة، حيث تُرقَّم ويدون عليها أسماء الشرائح.

١٦ وضع غطاء حول شاشة العرض الخاصة بالسبورة التفاعلية في نهاية كل فصل دراسي حتى لا تتعرض للغبار، كما يجب إزالة البطارية من جهاز التحكم.

١٧ ترتيب المجسات وحفظها بشكل منظم مع ملحقاتها الخاصة لضمان عدم ضياعها.

# القسم الثالث:

# توجيهات للوظائف المرتبطة بمختبرات العلوم

## توجيهات لمشرف أول مختبرات العلوم:

١ يشارك في مراجعة جرد عُهدة المختبرات وحصر الزيادة والعجز بواسطة البوابة التعليمية.
٢ يرصد حاجة المحافظة التعليمية من الأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية من خلال النافذة الرقمية بالبوابة التعليمية.
٣ يشارك في متابعة مدى صلاحية الأصناف المخبرية حديثة الاستلام والتأكد من فاعليتها.
٤ الإشراف على تنفيذ البرامج التدريبية التي تُعنى بالصيانة.
٥ يشارك في متابعة طرق التصنيف السليمة للأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية بالمختبرات.
٦ يشارك في استلام مخصصات المحافظة التعليمية من الأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية.
٧ يقترح بدائل لسد العجز بالمحافظة التعليمية من الأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية، والمختبرات، والفنيين.
٨ يشارك في متابعة الطرق السليمة لحفظ المواد الخطرة بالمختبرات.
٩ يشارك في إعداد البرامج التدريبية وورش العمل وتنفيذها للعاملين بالمختبرات في المحافظة التعليمية.
١٠ يشارك في إعداد الإرشادات والتعليمات التي تنظم عمل المختبرات.
١١ يطَّلع على خطة تنفيذ الدروس العملية المُعَدَّة لكل مدرسة في البوابة التعليمية.
١٢ يتابع القيد بسجلات العهدة بالمختبرات إلكترونيًا، ويوجِّه الفنيين للوائح والأنظمة المتبعة في البوابة التعليمية.
١٣ متابعة تقارير الدروس العملية والأصناف المخبرية في البوابة التعليمية.
١٤ يتابع اعتماد طلبات التسوية للأصناف المخبرية.
١٥ يتابع ويراجع الإحصائيات المطلوبة في كشف تحديث بيانات مختبرات العلوم سنويًا.
١٦ المشاركة في المتابعة والتوجيه نحو توظيف منصة مختبرات العلوم الافتراضية.

## توجيهات لمشرف مختبرات العلوم:

١ المشاركة في لجنة فحص واستلام المختبرات حديثة الإنشاء والمعاد تأثيثها، وإعداد تقرير تفصيلي لحاجة المختبرات إلى الصيانة والتأثيث بشكل دوري.

٢ متابعة مدى تفعيل فنيي المختبرات لنظام النافذة الرقمية لمختبرات العلوم في البوابة التعليمية.

٣ متابعة إعداد وتنفيذ خطة تنفيذ الدروس العملية المعدة بكل مدرسة في البوابة التعليمية.

٤ رصد الملاحظات والمقترحات التطويرية للنافذة الرقمية في البوابة التعليمية ورفعها للجهات المختصة.

٥ متابعة تفعيل التقنيات الرقمية الحديثة وتوظيفها في مختبرات العلوم، وتشجيع الفنيين على تفعيلها.

٦ المشاركة في تحديد الاحتياج التدريبي لفنيي المختبرات في مجال صيانة الأجهزة المخبرية.

٧ التنسيق مع مشرف المجال الثاني لتزويد مدارس الحلقة الأولى بالأصناف المخبرية.

٨ رصد الاحتياجات الفعلية لجميع مدارس المحافظة من الأجهزة، والأدوات، والمواد الكيميائية في البوابة التعليمية.

٩ إعداد خطط التوزيع للأصناف المخبرية من خلال النافذة الرقمية في المحافظة التعليمية حسب احتياج كل مرحلة دراسية.

١٠ إرجاع الأصناف المخبرية الزائدة التي لا تُستخدم في بعض المدارس بسبب إضافة صفوف أو إلغائها إلى المديرية في المحافظة التعليمية، ثم إعادة صرفها للمدارس التي بحاجة إليها.

١١ تنفيذ إعادة توزيع (مناقلة) للأصناف المخبرية وفقًا للبيانات المتوفرة بالنافذة الرقمية لمختبرات العلوم.

١٢ اعتماد ومتابعة طلبات التسوية والاستعارة للأصناف المخبرية بالمدارس.

١٣ متابعة فني المختبر في طريقة عمل الإعدادات لضبط عمل جهاز التبريد، والتأكد من عملية الضبط الصحيحة وفق الأدلة المصاحبة لأجهزة التبريد.

١٤ يتابع ويراجع الإحصائيات المطلوبة في كشف تحديث بيانات مختبرات العلوم سنويًا.

١٥ متابعة توظيف منصة مختبرات العلوم الافتراضية في المدارس. • توزع الأجهزة المكونة من عدة أجزاء كوحدة مكتملة مع إثبات جميع الأجزاء بمستند الصرف، وذلك

## مراعاة الإرشادات الآتية عند توزيع بعض الأجهزة والأدوات المورَّدة لهذا العام:

- توزع الأجهزة المكونة من عدة أجزاء كوحدة مكتملة مع إثبات جميع الأجزاء بمستند الصرف وذلك بعد التأكد من سلامة الأجهزة وأجزائها، مثل: فيوز الأمان للمبة الحيود وطومسون.
- يُراعى عند توزيع الأجهزة التي لا تكفي كمياتها لسد احتياجات جميع المدارس أن توزع منها واحدة بين كل مدرستين متقاربتين بحيث تتعاون المدرستان في الاستفادة من مثل هذه الأجهزة، مثل: جهاز تنقية الماء، وجهاز طومسون، وجهاز الحيود، ومولد فان دي جراف، وغيرها.
- تُزوَّد جميع المختبرات بوسائل السلامة وهي (صندوق للإسعافات الأولية، بطانية الحريق، وطفايات للحريق بأنواع مختلفة، عبوات غسيل العيون، النظارات الواقية، القفازات، المعاطف).
- عند استلام المواد الكيميائية المختلفة الجديدة، يرجى القيام بفتحها وفحصها (التميع أو التكتل أو تغير اللون)، مع ضرورة وضع ملصق لتاريخ فتح العبوة وإرجاعها مباشرة في حالة تبين تلفها إلى مشرف المختبرات.
- ضرورة الإحاطة بآلية عمل الأجهزة الجديدة التي يتم توريدها لمناهج العلوم (كامبريدج)، مع التأكيد على أداء التجارب مسبقًا تفاديًا لأية أخطاء أو أعطال في أثناء الدرس العملي.
- إشراك أخصائي صيانة أجهزة مخبرية بالتعرف إلى الأجهزة الجديدة المورَّدة.
- يتم توزيع مولد الإشارة مع جهاز رسم الذبذبات ( الأسلوسكوب).
- كتلة التسخين خاصة بالسخان الكهربائي، ويتم توزيعها للسخان الكهربائي المتوفر سابقًا بالمختبرات (للصفوف المطلوب منها استخدام كتلة التسخين فقط).

## توجيهات لفني مختبر العلوم:

١ متابعة الاحتياجات الفعلية للمدرسة من الأجهزة والأدوات، والمواد والتواصل مع مشرفي المختبرات بالمحافظة التعليمية للعمل على توفيرها ضمن الإمكانيات المتاحة من خلال النافذة الرقمية لمختبرات العلوم بالبوابة التعليمية.

٢ قيام فني المختبر بفحص الأجهزة الكهربائية والإلكترونية عند الاستلام، والتأكد من صلاحيتها وعدم وجود أي عيوب أو نواقص بها مع التواصل مع مشرف المختبرات حول ذلك.

٣ الإلمام التام بجميع توصيلات الغاز والمياه والكهرباء بالمختبر، وأن يكون على دراية بعمليات الصيانة البسيطة، والعمل على إصلاحها قبل أن يتسبب عدم إصلاحها بتلف كبير في التوصيلات ويصبح إصلاحها باهظ التكلفة.

٤ المعرفة التامة لكيفية القيام بجميع الاستكشافات والتجارب العملية التي تجرى في المختبر، مع الدراية التامّة بتشغيل الأجهزة واستخدامها وتحضير المواد المطلوبة لها.

٥ الاطلاع على المناهج بشكل مستمر لمعرفة ما يجب عمله لتشغيل المختبر بالكفاءة المطلوبة.

٦ تفعيل نظام النافذة الرقمية لمختبرات العلوم في البوابة التعليمية.

٧ المراجعة الدورية لعهدة الأصناف المخبرية، ومطابقة الواقع بالمقيد في النافذة الرقمية في البوابة التعليمية.

٨ الحرص على تكوين أكبر قدر من المجموعات الطلابية في أثناء إجراء النشاط العملي حسب المواد والأجهزة المتوفرة في المختبر.

٩ إجراء التجارب العملية مع معلمي العلوم بغرفة التحضير قبل أن تعرض على الطلبة في المختبر، للوقوف على مدى نجاح التجربة، وتلافيًا للأخطاء المحتملة.

١٠ تفعيل طلبات الدروس العملية بالتعاون مع معلمي العلوم من خلال البوابة التعليمية.

١١ مشاركة المعلم في تنفيذ حصة السلامة في مختبرات العلوم في أول يوم للدروس العملية في بداية العام الدراسي لجميع الصفوف الدراسية قبل البدء بتنفيذ الدروس العملية.

١٢ توجيه الطلبة إلى الالتزام التام بتعليمات السلامة والتقيد بها في أثناء العمل في المختبر.

١٣ استخدام البدائل في حالة عدم توفر الأدوات والمواد اللازمة، والتفكير السليم في التغلب على ما يصادفه من صعوبات في إعداد تجاربه في حدود الإمكانات المتوافرة لديه.

١٤ حفظ أسطوانات الغاز بشكل صحيح يضمن سلامتها وسلامة جميع المستخدمين للمختبر مع

التأكد من غلق باب غرفة الغاز، وضبط مستوى ضغط الغاز بشكل دوري.

١٥ العمل على حفظ الأجهزة والأدوات والكيماويات وصيانتها بأسلوب علمي منظم.

١٦ عدم وضع أي مادة كيميائية أو جهاز أو أداة غير مطلوبة في تنفيذ النشاط على طاولة العمل.

١٧ تحضير المحاليل والكواشف حسب متطلبات الدروس العملية وحفظها في مكان مناسب وعبوة مناسبة مدون عليها الاسم والتركيز وتاريخ التحضير.

١٨ حصر دقيق لكميات وأصناف المواد الكيميائية التالفة ومنتهية الصلاحية وتصنيفها حسب ما ورد في الكشوف المرسلة من الوزارة بواسطة النافذة الرقمية في البوابة التعليمية.

١٩ تنظيف وتسليك مواقد اللهب، وضبط كمية الغاز والهواء حتى يحترق الغاز احتراقًا تامًّا.

٢٠ إعداد مستلزمات أي درس عملي قبل موعد تنفيذ الدرس بوقت كافٍ، وترتيبها حسب أولوية استخدامها في التجربة حتى يتم العمل بنجاح.

٢١ تفعيل أجهزة التقانة الحديثة في التجارب العملية إن وجدت (المجسات الإلكترونية، والميزان المحوسب، والمجهر المحوسب، وكاميرا المجهر، والسبورة التفاعلية)، وتفعيل الشبكة الميكروسكوبية، وتحديث برامج التشغيل لأجهزة التقانة.

٢٢ التأكد من توفر متطلبات الأمن والسلامة في المختبر ومدى صلاحيتها، ومن أهمها: (صندوق الإسعافات الأولية، وحدة غسيل العين، سائل تعقيم اليدين، معطف العمل المخبري، النظارات الواقية، طفايات الحريق، بطانية الحريق).

٢٣ ارتداء المعاطف المخبرية في المختبر في أثناء إجراء التجارب العملية.

٢٤ الحرص على تهوية المختبر بشكل جيد في بداية كل يوم دراسيّ.

٢٥ التخلص من الأدوات الزجاجية المكسورة في حاويات بلاستيكية مع وضع ملصق تحذيري، وليس في سلة المهملات العامة.

٢٦ حفظ الأدلة والكتيبات والنشرات الخاصة بالمختبرات في غرفة مكتب الفني.

٢٧ عدم حفظ الكتب أو أية مخلفات داخل المختبر، مثل: الأخشاب، والورق، وغيرها.

## تفعيل أجهزة تبريد حفظ المواد الكيميائية (الثلاجات) والمحافظة عليها، وذلك على النحو الآتي:

- وضع المواد الكيميائية المتطايرة في الثلاجة، وتكون العبوات مُحْكَمة الغلق.
- تفقد إعدادات الثلاجة بشكل دوري، وضبطها وفق دليل التشغيل المرفق مع أجهزة التبريد
- متابعة ومراقبة المواد بداخل الثلاجة وإزالة أي مواد مترسبة على الحاوية السفلية.
- عدم حفظ الأحماض والقواعد المركزة بجهاز التبريد.
- عند حدوث عطل يتم مخاطبة دائرة المشاريع والخدمات بالمديرية.
- تبقى أجهزة تبريد حفظ المواد الكيميائية وأجهزة حفظ الأحماض والقواعد في وضع التشغيل طوال العام.

## اتباع ما يأتي للمحافظة على الحمام المائي الكهربائي:

- يجب تفريغ الحوض من الماء بعد الانتهاء من استخدامه نهاية اليوم وتنظيفه وتجفيفه قبل التخزين.
- عند تكوُّن طبقة من الكلس داخل الحوض (شريط كلسي) يمكن التخلص منه وتنظيفه باتباع الخطوات الآتية:
- ملء الحوض بالماء حسب سعته.
- إضافة مقدار لتر من الخل الأبيض إلى الماء.
- تسخين الحوض إلى درجة حرارة قدرها(٥٠) درجة سيليزية ولمدة ساعة كاملة.
- تفريغ الحوض، ثم مسحه بقطعة قماش من القطن مبللة بالماء، ثم يجفف جيدًا.

## تعليمات حول طريقة التخزين والتعامل مع بعض المواد الكيميائية:

### أولًا: معدن الليثيوم

- التخزين: يتم حفظ العبوة في مكان جاف، ويجب ضمان أن تكون قطع الليثيوم الصلب بداخل العبوة مغمورة في زيت البرافين (قطع الليثيوم تطفو فوق الزيت)، كما يمكن استعمال شمع البرافين في إعادة غمر قطع الليثيوم. ويجب الاحتفاظ بنسخة من وثيقة السلامة الخاصة بالمادة (SDS) في المختبر.
- التعامل: يجب أخذ كمية محددة بحسب النشاط من قطع الليثيوم لإجراء التجربة، وعدم ترك قطع الليثيوم تتعرض للرطوبة أو الماء أو الحرارة العالية خارج نطاق النشاط/الاستقصاء.
- التخلص: يتم التخلص من عبوة معدن الليثيوم (التالفة/ عديمة الصلاحية) تحت تصنيف: ٤,٣ صلب قابل للاشتعال، وذلك بالتنسيق مع شركة بيئة.

### ثانيًا: معدن البوتاسيوم

- التخزين: يتم حفظ العبوة في مكان جاف، ويجب ضمان أن تكون قطع البوتاسيوم الصلب بداخل العبوة مغمورة في الكيروسين. ويجب الاحتفاظ بنسخة من وثيقة السلامة الخاصة بالمادة (SDS) في المختبر.
- التعامل: يجب أخذ كمية محددة بحسب النشاط من قطع البوتاسيوم لإجراء التجربة، وعدم ترك المعدن يتعرض للرطوبة أو الماء أو الحرارة العالية خارج نطاق النشاط/الاستقصاء.
- التخلص: يتم التخلص من عبوة معدن البوتاسيوم (التالفة/ عديمة الصلاحية) تحت تصنيف: ٤,٣ صلب قابل للاشتعال، وذلك بعد التنسيق مع شركة بيئة.

### ثالثًا: مواد كيميائية متطايرة، وسريعة الاشتعال: الهكسان، الهكسين، الهكسان الحلقي، والهكسين الحلقي:

- التخزين: يتم حفظ العبوات في ثلاجة الكيماويات بالمختبر، مع التأكد من غلق العبوة بإحكام بعد الفتح، كما يجب الاحتفاظ بنسخة من وثيقة السلامة الخاصة بالمادة (SDS) في المختبر.
- التعامل: تجنب تعريض العبوة أو محتوياتها للهب المباشر، أو الشرر.
- التخلص: يتم التخلص من نفايات التجارب بتجميعها في عبوة كبيرة ويتم الاحتفاظ بها في خزانة طرد الغازات مع لصق إشعار الخطورة على العبوة. يتم التخلص من العبوات سواء نفايات التجارب للمواد العضوية أو عديمة الصلاحية، تحت تصنيف: (٣) قابل للاشتعال، وذلك بعد التنسيق مع شركة بيئة.

## توجيهات لأخصائي صيانة أجهزة مخبرية:

١ وضع خطة العمل السنوية لورشة الصيانة بالمحافظة.

٢ دراسة المواصفات الفنية للأجهزة الكهربائية والإلكترونية وتطويرها وإرسالها للقسم المختص بالوزارة كتغذية راجعة.

٣ القيام بالزيارات الميدانية للمدارس بالتنسيق مع مشرفي مختبرات العلوم؛ لحصر جميع الأجهزة المخبرية العاطلة بالمدارس.

٤ إصلاح جميع الأجهزة المخبرية العاطلة بالمحافظة.

٥ وضع الخطط اللازمة لتنفيذ الصيانة الدورية للأجهزة المخبرية ومتابعتها.

٦ المشاركة في المشاغل التدريبية لفنيي المختبرات في مجال صيانة الأجهزة المخبرية وإصلاحها بالتنسيق مع مشرف المختبرات.

٧ عقد مشاغل وورش في الصيانة الوقائية لفنيي المختبرات بالتنسيق مع مشرف مختبرات العلوم.

٨ إعداد الدراسات والبحوث التي تطلبها طبيعة العمل.

٩ توفير المستلزمات الضرورية وقطع الغيار لورشة الصيانة، وإعداد كشف عن محتويات الورشة وتحديثه بشكل دوري.

١٠ استعمال الأجهزة القديمة أو غير المشمولة بالمنهج الدراسي كقطع غيار للأجهزة المخبرية الأخرى حسب الحاجة.

١١ إعداد التوجيهات المتضمنة للأفكار التطويرية للأجهزة العلمية.

١٢ العمل على إنتاج وتصنيع أجهزة بديلة ذات تكلفة منخفضة تخدم التجارب العملية.

١٣ التنسيق مع الجهات المعنية لتنظيم وتطوير عمل ورشة الصيانة بالمحافظة.

١٤ التأكد من الضمان المرافق للجهاز المخبري قبل إصلاحه، وعمل تقرير عن عطل الجهاز إن كان تحت الضمان؛ حتى يسترجع للشركة الموردة واستبداله بجهاز آخر، ولا يفتح الجهاز حتى يتم التأكد من الضمان.

١٥ إعداد تقرير سنوي عن سير العمل بالورشة يتضمن كشف بالأجهزة التي تم إصلاحها خلال العام والأجهزة التي تم إتلافها.

# القسم الرابع:

# الملاحق

## الملحق١ : بنود صيانة مختبرات العلوم التي تسند إلى دوائر المشاريع والخدمات بالمحافظات التعليمية

| م | البند | ملاحظات |
|---|---|---|
| ١ | الأصباغ | من نوع: Epoxy paint |
| ٢ | النوافذ | - |
| ٣ | الستائر | - |
| ٤ | الأبواب | تشمل: (الأقفال – الصبغ – رداد الباب – الفواصل) |
| ٥ | الخزانات، والدواليب | (الأقفال - الفواصل – المقابض stainless steel – اللوح الخلفي( للدواليب) |
| ٦ | أنابيب (ماء – غاز – صرف صحي)، وملحقاتها | - |
| ٧ | الكهرباء، وملحقاتها | الكابلات – المقابس - المفاتيح |
| ٨ | خزانتا طرد الغازات، والأحماض والقواعد | المراوح – المصابيح الداخلية |
| ٩ | أجهزة التكييف | - |
| ١٠ | أنظمة الأمن والسلامة | أجهزة الإنذار – طفايات الحريق |
| ١١ | منصة المعلم | تحويل المنصة من خشب إلى إسمنت مكسوة بالبلاط |
| ١٢ | الأرضيات | بلاط من نوع (anti-acid) للبلاط التالف |
| ١٣ | المراوح | تشمل مراوح الشفط |
| ١٤ | الإنارة | - |
| ١٥ | معالجة الرمة | - |
| ١٦ | أجهزة تبريد حفظ المواد الكيميائية / الثلاجات | - |
| ١٧ | كراسي مختبرات العلوم | استبدال التالف |

## الملحق٢: ضمانات الأجهزة المورَّدة ضمن مناقصة الأصناف المخبرية (يبدأ من استلام توريد الجهاز لمخازن الوزارة):

| اسم الجهاز | فترة ضمان الجهاز |
|---|---|
| مولد فان دي جراف<br>Van de Graff Generator | years 3 |
| فولتميتر رقمي<br>Digital Voltmeter | year 1 |
| وحدة جهد مستمر ومتردد (0 - 24 فولت)<br>Power Supply AC&DC ( 0-24 v ) | years 3 |
| جهاز رسم الذبذبات Oscilloscope | years 3 |
| جهاز ميلد Meld's Apparatus | year 1 |
| حوض الأمواج كامل Ripple Tank<br>(Complete with accessories) | year 1 |
| ناقوس زجاج بغطاء بجرس مع مفرغة هواء<br>Air Pressure Kit with Bell | year 1 |
| ميزان إلكتروني (0-3000 g) دقة 0.1<br>Electronic Balance (0-3000) g | years 3 |
| ساعة إيقاف Stopwatch | year 1 |
| ميزان إلكتروني (0-600) جرام دقة0.01<br>Electronic Balance (0-600) g | years 3 |
| ميزان إلبكتروني (محسوب)<br>USB Digigal Balance | years 3 |
| المستوى المائل الإلكتروني(كامل)<br>(Inclined Plane (High Technology | years 3 |
| مجس الحركة Motion Sensor | years 3 |
| مجس الضوء، مجس القوة Light Sensor، Force Sensor | years 3 |

| | |
|---|---|
| مجس الحموضة pH Sensor | years 3 |
| مجس درجة الحرارة<br>Temperature Sensor with stainless steel probe | years 3 |
| مجس غاز الأكسجين<br>Oxygen Gas Sensor | years 3 |
| مجهر كهربائي (المحوسب)<br>(USB Digital Microscope (Monocular | years 3 |
| نموذج الدورة الدموية<br>Blood Circulation Model | year 1 |
| جهاز تنقية الماء<br>Water Purification System | years 3 |
| حمام مائي كهربائي<br>Digital Water Bath | years 3 |
| سخان كهربائي<br>Hotplate Stirrer | years 3 |
| جهاز مقياس الحموضة<br>pH Meter | year 1 |
| موزع محاليل كيميائية مركزة<br>Chemicals bottle-top dispenser | years 3 |
| جهاز قياس الشحنة الكهربائية رقمي<br>Digital Coulombmeter | year 1 |

| | |
|---|---|
| صندوق الضوء Ray box | year 1 |
| جهاز قياس الطاقة (جولميتر)<br>Joulemeter | year 1 |
| قدمة ذات ورنية<br>Digital Caliper | year 1 |
| ميكرومتر الرقمي<br>Digital Micrometer | year 1 |
| مولد إشارة<br>Function Generator | years 3 |
| مصدر ليزر<br>Laser Source | year 1 |
| جهاز قياس الفيض المغناطيسي (تسلاميتر)<br>Tesla Meter | year 1 |
| مجس عداد القطرات (المعايرة)<br>The Drop / Bubble Counter | years 3 |

## الملحق٣: إصدارات قسم مختبرات العلوم:

**لقد قام قسم المختبرات بإعداد الإصدارات الآتية:**

١ دليل الأجهزة والأدوات المخبرية.
٢ دليل الأحياء.
٣ دليل استخدام التقانة في مختبرات العلوم.
٤ دليل المواد الكيميائية في مختبرات العلوم.
٥ دليل حوسبة الأعمال الإدارية لمختبرات العلوم.
٦ الزجاجيات في مختبرات العلوم.
٧ السلامة في مختبرات العلوم.
٨ دليل العمل في مختبر الفيزياء.
٩ مختبرات العلوم مواصفات وتصاميم.
١٠ دليل صيانة المختبرات والأجهزة المخبرية.
١١ دليل النافذة الرقمية لمختبرات العلوم في البوابة التعليمية.
١٢ مشروع إعادة تأثيث مختبرات العلوم المدرسية.