



وزارة التربية  
التوجيه الفني العام للعلوم  
اللجنة الفنية المشتركة لمشرفي المختبرات

# طرق التنظيم والتدريب في مختبرات الفيزياء

## غرفة التحضير

### المواصفات والتجهيزات الواجب توافرها في غرفة التحضير :

1. أن تكون جيدة الإضاءة والتهوية ، نظيفة الجدران والأرضية مغطاة بمادة لا تتأثر بالمواد الكيميائية ، مجهزة بتمديدات الماء والصرف الصحي والغاز والكهرباء .
2. يجب أن تكون قريبة من المختبرات ومن غرفة قسم العلوم .
3. أن تكون طاولات التحضير ذات سطوح لا تتأثر بالأحماض والقلويات ومزودة بعدد من الادراج والخزائن السفلية .
4. يجب أن تحتوي على سلة للنفايات الصلبة على أن يتم التخلص من محتوياتها أولا بأول .
5. يجب أن تحتوي على أحواض للغسيل ذات تمديدات سهلة الصرف الصحي .
6. يجب أن تحتوي على خزانات وأرفف لحفظ الأدوات والأجهزة والمواد داخلها علي أن تصنف وفق التصنيف الأكاديمي .
7. يجب أن تحتوي على شفاطات لتنقية هواء الغرفة بصورة دائمة ووحدة تبريد مناسبة .
8. يجب أن تتوفر في غرفة التحضير شروط الأمن والسلامة وهي :-
  - أ - صندوق للأسعافات الأولية علي أن يكون كامل التجهيز .
  - ب- مطفأة حريق صالحة للإستخدام .
  - ج- بطانية حريق .
  - د- سطل رمل .
9. يجب توفير جهاز انذار .
10. يجب توفير سخان ماء وجهاز تقطير .

## تجهيز غرفة التحضير

يعتمد نجاح العمل في مختبرات العلوم لاشك بالدرجة الأولى على التنظيم والترتيب . ومما لا شك فيه إن تنظيم وترتيب الأجهزة والأدوات و المواد في خزانات المختبر هو من الأمور الهامة التي يجب أن يوليه محضر العلوم إهتماما خاصا ، إذ أن ذلك ييسر له سهولة أعداد ما يطلب منه ، كما يعتبر العامل الأول في المحافظة على الأجهزة والأدوات والمواد ومعرفة أعدادها وكمياتها وما ينقص منها للعمل على توفيره في الوقت المناسب .

وتوجد عدة طرق لتنظيم الأجهزة والأدوات والمواد يمكن إجمالها في النظامين التاليين :

### **أولا : النظام الأفقي :**

ويتلخص في ترتيب وتنظيم الأجهزة والأدوات والمواد طبقا لتوزيع المنهج على أشهر العام الدراسي ثم يتم ترتيبها في الخزانات تبعا للتوزيع الزمني للمنهج وللصفوف . ثم يتم ترتيب كل خزانة طبقا للوحدات الواردة في توزيع المنهج على أشهر السنة .

ولعل من **الإيجابيات** هذا النظام مايلي :

1. اتباعه لتوزيع المنهج على أشهر العام الدراسي .

2. إعطاء محضر العلوم الوقت الكافي لمعرفة النقص والعمل على تلافيه

وعلى الرغم من الإيجابيات السابقة إلا أن لهذا النظام سلبيات تطبيقه في حكم المستحيل .

ومن هذه **السلبيات** ما يلي :

1. يحتاج إلى عدد كبير من الأجهزة والأدوات إذ أن جهازا معينا قد يستخدم في أكثر من موضوع في الصف الدراسي الواحد ، كما أنه قد يستخدم في أكثر من صف .

2. يحتاج إلى عدد كبير من الخزانات يضيق بها المكان المتاح ، فضلا عن صعوبة توفيرها .

3. تحتوي الخزانة على أخلاط غير متجانسة من الأجهزة والأدوات والمواد مما يخل إخلالا شديدا بشروط الأمن والسلامة المفروض توفيرها في مختبر العلوم ففيه توضع أجهزة الحرارة إلى جوار أجهزة المغناطيسية أو الكهربائية أو غيرها . كما تتجاور مواد كيميائية متعارضة في نشاطها الكيميائي مثل المواد المؤكسدة والمواد المختزلة وهكذا ..



اتباع طرق غير سليمة في تخزين الأجهزة يؤدي إلى تلفها

## ثانيا : النظام الرأسي :

تخصص خزانة أو أكثر للأجهزة والأدوات والمواد اللازمة لدراسة كل فرع من فروع العلوم (علم الفيزياء مثلا) وحسب التقسيم الأكاديمي :-  
كهرباء ساكنة / كهرباء تيارية / صوت / ضوء / حرارة / خواص المادة / ثم أدوات عامة وهي التي لا تندرج تحت أي قسم من الأقسام السابقة

### ولنذكر مثالا على ذلك :

يتم حصر ما يوجد في المختبر من أجهزة وأدوات ومواد تخص دراسة موضوع المغناطيسية من مغناطيسيات ذات أحجام وأشكال مختلفة ، بوصلات ، برادة حديد .. الخ .  
مع مراعاة الأسس الفنية في ترتيبها للمحافظة على قوتها المغناطيسية

## غرفة تحضير الفيزياء :

### تحتوي على الآتي :

1. خزانة لتجارب المغناطيسية .
  2. خزانة لتجارب الضوء وأدواته وأجهزته المختلفة .
  3. خزانة لتجارب الحرارة .
  4. خزانة لتجارب الكهربائية .
  5. خزانة لتجارب خواص المادة .
  6. خزانة لتجارب اللاسلكي والالكترونيات .
- بالإضافة إلى حامل خرائط للوسائل المعينة من المصورات .  
ويراعي أن تعلق على كل خزانة بطاقة صغيرة منسقة تبين ما تحتويه  
من أجهزة وأدوات ليسهل التعرف عليها ولصيانتها يتبع ما يأتي :
- أ- تصقل جميع الأدوات النحاسية ( ما عدا كفات الموازين ) من وقت لآخر بحيث تظل دائما نظيفة .
- ب- تدهن الشوك الرنانة وآلات القياس بطبقة رقيقة من الفازلين أو الزيت وتلف بورق خفيف قبل حفظها ، وعند إخراجها للاستعمال تنظف جيدا .

**ت-** تحفظ العدسات والمرايا والمنشورات الزجاجية بحيث لا تتلاصق أوجهها مما يعرضها للخدش أو الكسر ، بل يجب وضعها في علب خاصة منسقة تنسيقاً يحفظها سليمة ونظيفة وعلي هذه العلب توضع بطاقة صغيرة بأرقام العدسات والمرايا .

**ث-** تحفظ القطبان المغناطيسية أزواجا متعاكسة الأقطاب مع حوافها داخل صناديق خاصة بها . أما الإبر المغناطيسية يمكن حفظها بوضعها على شكل معين تكون فيه الأقطاب المختلفة متجاورة .

ولا يجوز وضع البوصلات الصغيرة لرسم المجال المغناطيسي مكدسة فوق بعضها أو قريبة من المغناطيسات بل يجب تنظيمها على شكل دائرة على قرص من الورق المقوي لتحفظ بمغناطيسيتها .

**ج-** يجب التأكد عند استعمال آلات القياس الكهربائية من أن التيار أو فرق الجهد المراد قياسه لا يزيد على قوة احتمالها .

**ح-** الأبيدياسكوب ومصابيح الإسقاط يجب التأكد من أن جهد المنبع الكهربائي مناسب لجهد مصباح الجهاز المستعمل .

### **إرشادات الأمن والسلامة في العمل بمختبرات الفيزياء :**

1. يجب التأكد من جفاف طاولة المختبر والأيدي والأجهزة الكهربائية قبل البدء بتوصيل الدوائر الكهربائية .
2. يجب ادماج مقاومة مناسبة " **مقاومة متغيرة** " في الدوائر الكهربائية التي يستخدم فيها محولات كهربائية .
3. عند استخدام المقاومات الثابتة والمقاومات المتغيرة " **ريوستات** " يجب معرفة قدرة المقاومة وأقصى شدة تيار يمكن أن تتحملة هذه المقاومات .
4. عند استخدام وحدة الترانزستور أو المقوم البلوري " **الوصلة الثنائية** " يجب مراعاة أقصى فرق جهد تتحملة الفتيلة .
5. يجب الحذر التام عند توصيل قطبي المرحم الرصاصي الحامضي إذا كانت مقاومة الدائرة الكهربائية منخفضة .
6. يجب تفريغ شحنة كل من الفاندوجراف وآلة ويمزهرست بعد الانتهاء من استخدامها مباشرة ويمكن التفريغ كما يلي :-

- أ- الفاندوجراف : بملامسة الجزء الكروي لسلك سميك جيد العزل متصل بالأرض .
- ب- آلة ويمزهرست بملامسة الكرتين معا .
7. الحذر التام عند استخدام كل من الفاندوجراف وآلة ويمزهرست وملف روميكورف ومصادر التيار عالية الجهد .
8. عند استخدام أجهزة القياس الكهربائية الرقمية يجب مراعاة شدة التيار المار في الدائرة و فرق الجهد المراد قياسه ويتم ذلك عن طريق تركيب مجزئ التيار والجهد المناسبين .
9. عدم الاعتماد على التدريج الموجود على المحولات الكهربائية كمقياس لفرق الجهد الخارج من الجهاز .
10. يجب استخدام اسلاك ذات اقطار مناسبة لشدة التيار المار في الدائرة الكهربائية والتأكد من سلامة الاسلاك والتوصيلات .
11. عند استخدام الأجهزة التي تعمل بموتور كهربائي يجب التأكد من فرق الجهد الذي يعمل عليه .
12. عند استخدام الأجهزة التي يوجد بها مفتاح التحكم **“ Volume ”** لتغيير السرعة أو فرق الجهد أو شدة التيار يجب أن يكون المفتاح على وضع النهاية الصغرى عند بدء التشغيل ثم يزداد تدريجيا .
13. يجب استخدام اسلاك التوصيل التي تنتهي بأطراف توصيل , في توصيل الدوائر الكهربائية .
14. يجب رفع كل من مجزئ التيار ومجزئ الجهد من الميكروأميتر الرقمي بعد الاستخدام مباشرة .
15. عند انقطاع التيار الكهربائي لأي سبب يجب فصل جميع الأجهزة الكهربائية عن منابع التيار الكهربائي .
16. تعمل الرطوبة على سرعة تفريغ الشحنات الكهربائية . لذلك يفضل عند اجراء تجارب الكهرباء الاستاتيكية في الجو الرطب أن يتم تجفيف الأجهزة والأدوات المستخدمة بوضع دفاية كهربائية .
17. للمحافظة على المركم الرصاصي الحامضي يراعي مايلي :-
- أ- عدم ترك المركم فترة طويلة بدون استخدام .
- ب- في حالة عدم استخدامه لفترة طويلة يشحن ثم يغسل ويملأ بالماء المقطر .
- ت- عند تعبئة المركم يستخدم حمض الكبريتيك المخفف تركيزه 1.22 جم/مل ( حجم حمض مركز إلى ثلاثة حجوم من الماء المقطر ) وأن يكون مستوي سطح الحمض أعلي من سطح الألواح بمسافة ( ١ ) سم وعندما يقل عن ذلك اثناء الاستخدام تتم زيادته بالماء المقطر .
- ث- لمعرفة مدي تفريغ أو شحن المركم يجب الاعتماد على قياس كثافة الحمض باستخدام هيدرومتر .

**\*\* يجب إعادة الشحن عندما تصل كثافة الحمض إلى ١,١٨ جم/مل ويستمر الشحن حتى تصل كثافة الحمض إلى 1.22 جم/مل ولا يزيد شدة تيار الشحن عن ٣ أمبير .**  
**ج- سعة المرمم " أمبير /ساعة " تساوي شدة تيار الشحن بالأمبير مضروبا في زمن الشحن بالساعات .**

### **ملاحظة :**

- يجب عدم تفريغ المرمم تفريغا سريعا .
- 1.** يجب رفع الترمومترات من السدادات بعد الانتهاء من العمل مباشرة وتحفظ داخل الاغلفة الخاصة بها.
- 2.** يجب وضع كميات مناسبة من الماء في غلايات البخار ومسخن نيكلسون قبل الاستخدام .
- 3.** مراعاة عدم وضع أجسام صلبة داخل حوض التمرجات المائية وعدم ترك الماء بداخله بعد الاستخدام وأن يتم تنظيف السطح الداخلي له باستخدام فوطة ناعمة .
- 4.** عند تشغيل المضمار الهوائي يجب أن يكون دفع الهواء للركاب كافيا لتقليل الاحتكاك إلى أقصى حد ممكن وذلك عن طريق :-  
أ- مراعاة عدم وجود تسرب للهواء من مضخة الهواء .  
ب- مراعاة أن تكون جميع ثقب المضمار تسمح بمرور الهواء .
- 5.** لتهيئة المضمار للعمل يجب أن يكون في وضع أفقي تماما .
- 6.** يمنع منعاً باتاً تحريك الركابات على المضمار بدون هواء .
- 7.** لحفظ المضمار من التلف يجب وضعة على سطح أفقي تماما وتغطيته بغطاء من البلاستيك عند عدم استخدامه .
- 8.** لعمل العمود البسيط يستخدم حمض الكبريتيك المخفف مع ملغمة قطب الخارصين وليبيان تولد التيار الكهربائي يستخدم مصباح ٢٥.١ فولت.
- 9.** لتعيين معامل التمدد الظاهري لسائل بطريقة الوزن يستخدم سائل لا يشتعل مثل الجلوسرين الخفيف .

### **الصدمة الكهربائية :-**

- تحدث الصدمة الكهربائية عند سريان التيار الكهربائي خلال الجسم وقد تسبب الصدمة الكهربائية الوفاة .  
وللوقاية من أخطار الصدمة الكهربائية يجب مراعاة مايلي :-
- 1.** الحذر عند استخدام التيار الكهربائي .
  - 2.** التأكد من سلامة المادة العازلة في الأسلاك .
  - 3.** أن تكون توصيلات الدائرة الكهربائية المستخدمة صحيحة ومحكمة .
  - 4.** استعمال القابس الكهربائي الثلاثي " **البلاك المببط** " ذو السلك الأرضي.
  - 5.** عدم تشغيل الأجهزة الكهربائية المبللة أو عمل توصيلات كهربائية والأيدي مبللة .





اتباع طرق سليمة في تخزين الأجهزة يوفر بيئة صالحة للعمل