



ولكن تُؤخذُ الدنيا غلابا  
إذا الإقدامُ كان لهم ركابا  
للشاعر أحمد شوقي

وما نيلُ المطالبِ بالتمني  
وما استعصى على قومٍ منالٍ

## استخدام أدوات القياس، المواد الكاوية، واللحام باستخدام الكاوية

أولاً

### مقدمة المحاضرة

تهدف هذه المحاضرة إلى إكساب الطلبة مهارات أساسية وعملية في الورش الهندسية، تتعلق بثلاثة محاور رئيسية

استخدام أدوات القياس المختلف

أنواعها، وأساليب السلامة عند استخدامها (Caustic) التعرف على المواد الكاوية

تقنيات اللحام باستخدام الكاوية، ومبادئ العمل بها

### ثانياً: أدوات القياس في الورشة

أهمية أدوات القياس

ضمان دقة التصنيع والتركيب

تقليل نسبة الأخطاء

أنواع أدوات القياس

أدوات قياس الطول

المسطرة المعدنية

للقياسات الصغيرة



شريط القياس (المتري)

للقياسات الكبيرة

الفرنية (Vernier Caliper)

تقيس الأبعاد الداخلية

والخارجية والعمق بدقة حتى 0.02 ملم

الميكروميتر

لقياس السماكات والأقطار بدقة عالية (0.01 ملم)

أدوات قياس الزوايا

المنقلة المعدنية

زاوية النجار (زاوية قائمة)

أدوات فحص الاستقامة والتوازن

المسطرة المستقيمة

ميزان الماء

نصائح عند الاستخدام

التحقق من المعايرة قبل الاستخدام

تنظيف الأداة بعد كل استخدام

التخزين في مكان جاف



### ثالثاً:

## المواد الكاوية (Caustic Substances)

### تعريف

مواد كيميائية ذات تأثير قوي على المواد الأخرى، تستخدم في التنظيف، المعالجة الكيميائية، وبعض عمليات اللحام

### أنواع المواد الكاوية

#### الكاوية القاعدية

#### هيدروكسيد الصوديوم

#### الصودا الكاوية: (NaOH)

#### (KOH) هيدروكسيد البوتاسيوم

تستخدم في تنظيف المعادن، إزالة الشحوم

#### الكاوية الحمضية (Acidic Caustics)

#### حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ )

#### حمض النيتريك ( $HNO_3$ )

تستخدم في حفر الأسطح المعدنية وتنظيفها من الأكسدة

### تعليمات السلامة

ارتداء القفازات والنظارات الواقية

تجنب التلامس المباشر أو الاستنشاق

غسل اليدين فوراً بعد الاستخدام

حفظ المواد في عبوات مغلقة وبعيدة عن الأطفال



## رابعاً: اللحام باستخدام الكاوية (Soldering)

### تعريف

عملية ربط بين أجزاء معدنية باستخدام معدن حشو (القصدير) يتم صهره بواسطة كاوية كهربائية

### أدوات اللحام

### الكاوية الكهربائية

### سلك اللحام

غالبًا مكون من قصدير مع رصاص

### مساعد اللحام

يسهل ذوبان اللحام ويمنع الأكسدة

### خطوات اللحام

### تنظيف السطح

### تسخين الكاوية

وضع كمية صغيرة من الفلक्स

ملامسة السلك للسطح الساخن حتى ينوب

ترك المعدن يبرد ويجمد

### تطبيقات اللحام

إصلاح الدوائر الإلكترونية

توصيل الأسلاك

تجميع مكونات كهربائية صغيرة

### إجراءات الأمان

استخدام حامل خاص للكاوية , التهوية الجيدة , عدم لمس طرف الكاوية



## الخلاصة

أهمية أدوات القياس ودورها في الدقة والجودة في هذه المحاضرة، تعرّفنا على المواد الكاوية، أنواعها، واستخداماتها الصناعية اللحام باستخدام الكاوية، خطواته، وأساسيات الأمان فيه ويمثل هذا المحتوى أساساً مهماً لأي طالب هندسة يعمل في مجالات الكهرباء، الميكانيك، أو الاتصالات، لبناء مهارات عملية حقيقية ومهنية عالية الجودة