

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١١
الجزء الأول



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

تجليس هياكل المركبات ودهانها

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. هشام الكركي

م. محمد البوّ

أ. إبراهيم قدح (منسقاً)



مركز المناهج

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

الإشراف العام

د. صبري صيدم	رئيس لجنة المناهج
د. بصري صالح	نائب رئيس لجنة المناهج
أ. ثروت زيد	رئيس مركز المناهج

الدائرة الفنية

كمال فحماوي	إشراف فني
ابتهال صالحة	تصميم فني
أ. رائد شريدة	تحرير لغوي
د. سميرة النخالة	متابعة المحافظات الجنوبية

الطبعة الأولى

٢٠٢٠ م / ١٤٤١ هـ

حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | mohe.gov.ps

f.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

+970-2-2983280 هاتف | فاكس +970-2-2983280

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي التابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار وإعٍ لعديد المنطلقات التي تحكّم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إجزاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، واللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

يأتي هذا المقرر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية، وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مصفوفة مهارات يجب توفيرها لخريج التعليم المهني، ونكسبه مجموعة من الكفايات والمهارات التي يتطلبها سوق العمل، ونواكب آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة.

لقد تمّ تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعليمية، بحيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث نعطي للطلاب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفذ بروح الفريق والعمل الجماعي؛ لذا تضمّنت وحدات هذا المقرر الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرّب لبيئة سوق العمل، والأنشطة التعليمية ذات الطابع التطبيقي، المتضمّنة خطة العمل الكامل للتمرين؛ لما تحويه من وصف تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُذكي ذاكرة الطالب.

لقد تمّ ربط الأنشطة، وتدريبات هذا الكتاب بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحيّاتي للطلاب، وبما يُراعي قدرته على التنفيذ، كما تمّ التركيز على البيئة، والسوق الفلسطيني، وخصوصياتهما عند طرح الموضوعات، وربطهما بواقع الحياة المعاصر، وتجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلابية.

تمّ توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا (الفصل الأول) على أربع وحدات نمطية: الوحدة الأولى تتعلق بأنواع المعادن المكوّنة لأجسام المركبات، كما تمّ عرض موقفين تعليميين تطبيقية، أما الوحدة الثانية، فتضمّنت ثلاثة مواقف تعليمية عن الأدوات، وأجهزة القياس المستخدمة في تجليس هياكل المركبات، ودهانها، من خلال عمل مواقف تعليمية مرتبطة بواقع السوق، والوحدة الثالثة تضمّنت ثلاثة مواقف تعليمية، من خلالها بيّنا فيها طرق تشكيل المعادن، وربطها، والوحدة الرابعة تضمّنت تنفيذ أربعة مواقف تعليمية للحام المعادن في مختلف أنواعها.

ولمّا كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد وُضعت دراسة حالة عمليّة في نهاية كلّ وحدة نمطية؛ لدراستها، وتطبيق ما تعلّمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلّم.

نسأل الله أن نكون قد وُفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب، بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة على هذا العمل؛ لبيّتم إدخال التعديلات، والإضافات الضرورية في الطبقات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً متكافلاً خالياً من أيّ عيب، أو نقص قدر الإمكان.

المُحتويات

رَقْم الصفحة	الوَحدة	الرَّقْم
6	الأدوات، وأجهزة القياس المستخدمة في تجليس هياكل المركبات، ودهانها	1
9	العِدَد الميكانيكية، وطرق استعمالها	1-1
18	العِدَد الخاصّة في تجليس هياكل المركبات، وطرق استعمالها	1-2
28	استعمالات أجهزة القياس في المركبات	1-3
38	البرادة، وتسويتها، وطرق نشر وقطع المعادن	1-4
47	قطع المعادن الآلي (القص بالصاروخ، والبلازما) وتجليخ السطوح	1-5
51	ربط المعادن بالبراغي، والصواميل، والبرشمة	1-6
59	المعادن في أجسام المركبات	2
62	أنواع المعادن في أجسام المركبات وخصائص المعادن الفيزيائية والكيميائية و الميكانيكية	2-1
77	استعمالات المعادن ومواصفاتها	2-2
87	لحام معادن أجسام المركبات	3
90	أوضاع اللحام، ومعدات اللحام وأدواته	3-1
98	المعادن التي تُلحَم بالقوس الكهربائي	3-2
107	لحام المعادن ولحام الألمنيوم باستعمال الآلات اللحام الغازي	3-3
113	المعادن باللحام (بالإستلين، والأوكسجين)	3-4
124	قائمة المصطلحات الفنية لتجليس هياكل المركبات، ودهانها	
125	قائمة المصادر، والمراجع	

يُتوقَّعُ من الطلبة بعد دراسة الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على تمييز العِدَد، والأدوات الميكانيكية، وأجهزة القياس الخاصّة في تجليس هياكل المركبات المختلفة؛ لعمل الصيانة، والإصلاح، من خلال الآتي:

- 1- التّعرّف إلى العِدَد الميكانيكية المختلفة، وطرق استعمالاتها.
- 2- الإلمام بالعِدَد الخاصّة في تجليس هياكل المركبات، وطرق استعمالاتها.
- 3- الإحاطة باستعمالات أجهزة القياس في المركبات.
- 4- التمييز بين البرادة وتسويتها وطرق نشر وقطع المعادن.
- 5- الإلمام بطرق قطع المعادن الآلي(القص بالصاروخ و البلازما) و التجليخ السطوح.
- 6- الإحاطة بطرق ربط المعادن بالبراغي والصواميل والبرشمة.



الكفايات المهنيّة:

الكفايات المتوقّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

- التّعريف إلى الأدوات، والعِدَد الميكانيكية.
- التمييز بين العِدَد الخاصّة في تجليس المركبات.
- الإلمام باستعمال الأدوات، والعِدَد الميكانيكية بالشكل الصحيح.
- الإحاطة بأهمية أجهزة القياس.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية، والشخصية:

- تقبّل النقد البناء في العمل.
- امتلاك مهارة التأمل الذاتي في العمل.
- القدرة على الاتصال، والتواصل مع الجمهور.
- العمل بروح الفريق.
- التمثّل بأخلاقيات المهنة في العمل.
- التمتع بالفكر الريادي في العمل.
- المرونة في التعامل، والتفكير.
- المحافظة على خصوصية الزبون.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- العصف الذهني (استمطار الافكار).
- البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات).
- الحوار ونقاش (مع زبون).
- التعلم والعمل التعاوني (عمل الجماعي).

قواعد الأمن، والسلامة المهنيّة:

- حُسن اختيار ملابس العمل المناسبة للتمرين.
- الامتثال لقواعد السلامة المهنيّة، وإرشاداتها في المشغل.
- اختيار الأدوات المناسبة للمهام المراد تنفيذها.
- التهيئة المناسبة لمكان العمل، قبل البدء بالتنفيذ.
- التقيد بإرشادات استخدام الأداة أو المُعدّة المستخدمة، وتعليماتها في الموقف التعليمي التعلّمي.
- ترتيب العِدَد، والأدوات في أماكنها الخاصّة، بعد الانتهاء من استخدامها.
- مراعاة تكييف الهيئة العامة للجسم بصورة مناسبة عند استخدام المعدّات، وأدوات العمل.



1-1 الموقف التعليمي التعلّمي: العدّد الميكانيكية المختلفة وطرق استعمالاتها.



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته بعد تعرضها الى حادث في مقدمة المركبة وصدورها وأثر على الهيكل , وطلب عمل الإصلاح للمركبة .
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن: - طرق فك الهيئة الأمامية. - الأدوات والعدد الميكانيكية - معرفة ادوات القياس. - طرق استخدام العدد والأدوات المختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون) - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق إستلام المركبة. - مصادر موثقة. - وسيلة نقل. - وجود كتالوجات. - (عدد وادوات). - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (أنواع العدد و طرق استعمالها). - تحديد خطوات العمل : - تحضير العدد والأدوات الميكانيكية (لفك الهيئة الأمامية) - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - تحديد القطع المتضررة. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني - عصف ذهني (استمطار الافكار) - الحوار والنقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج مركبات. - جهاز عرض.



<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الأمن، والسلامة المهنيّة. - رافعة (جكّ) هيدروليكية. - العِدَد، والأدوات الميكانيكية المختلفة (مفاتيح شقّ، وَبُكْسَات، وزرديّات مختلفة). 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - اقتراح طريقة الإصلاح. - رفع المركبة على رافعة. - معاينة المركبة وتحديد قطع المراد فكها. - إحضار العدد والأدوات الفك . - فك أجزاء من المركبة (الهيئة الأمامية) - عمل جداول للعدد الميكانيكية 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معايير الجودة. - كتالوجات العِدَد. 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار، ونقاش. - العمل الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ (فك القطع وتركيبها). - التحقق من العدد والادوات العمل - التحقق من مطابقت ومواصفات الإصلاح مع الزبون. 	<p>أتحقَّق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب. - جهاز العرض (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> - عرض بوربوينت. - نقاش. - تصوير خطوات العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب خطوات العمل بشكل متسلسل. - أجمع كلّ البيانات عن العِدَد، والأدوات. - أجمع كلّ البيانات عن طرق فكّ الهيئة الأمامية، وتجميعها. - أنشئ ملفاً عن المركبة، والهيئة الأمامية. 	<p>أوثق، وأقدِّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم . - طلب الزبون. - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني. - أدوات التقويم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح الهيئة الامامية المركبة. - مقارنة بين العدد والأدوات الميكانيكية - عمل تقرير شامل عن المركبة. 	<p>أفوم</p>



الأسئلة:

- 1- ما نوع العِدَد الميكانيكية المستعملة في فكّ جسم المركبة (الهيئة الأمامية)؟
- 2- أقرن بين الاستعمالات المختلفة للعِدَد الميكانيكية.

نشاط 1-1:

أبحث عن أنواع أخرى من المعدّات، والأدوات الهوائية، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

أتعلّم:

تُعَدُّ العِدَد اليدوية جزءاً أساسياً من حياتنا العملية، حيث من الصعب أن يخلو أيّ مكان عمل من هذه المعدّات التي تساعد في تسهيل كثير من العمليات، ويتعرّض العاملون الذين يستخدمون المعدّات، والعِدَد اليدوية لكثير من المخاطر، مثل الجروح، أو الصعقة الكهربائية؛ لذلك تشدّد مواصفات الإرشاد الخاصّة باستعمال العِدَد اليدوية على ضرورة تدريب العاملين على الطرق السليمة والأمنة لاستخدامها.

تعليمات السلامة، وإرشاداتها:

يجب اتّباع تعليمات السلامة الآتية عند استعمال العِدَد اليدوية:

- 1- لا أستعمل عدّة غير ملائمة للعمل، ويجب الحصول على العدّة الملائمة.
- 2- لا أستعمل عدّة بديلة مؤقتة، كأن تكون مصمّمة لغرض آخر.
- 3- أتأكد من أنّ حجم العدّة مناسب لأداء العمل بأمان.
- 4- يجب إبعاد أيّ عِدَد، أو معدّات تالفة، وعدم استعمالها مطلقاً، وأضع لافتة عليها تفيد بذلك؛ حتّى لا يستعملها شخص آخر عن طريق الخطأ، وتتسبّب في إصابته.
- 5- يجب فحص العِدَد اليدوية قبل استخدامها، والتأكد من أنّها سليمة.
- 6- لا أستعمل مفاتيح الربط التي يكون فكّها مشوهاً، أو بالياً.
- 7- لا أستعمل أدوات القطع ذات الشفرات، أو النقاط الضعيفة.
- 8- لا أستعمل أدوات الصدم (الشواكيش) ذات الرؤوس المفلطحّة، أو الهشّة.
- 9- لا أستعمل الأدوات ذات المقابض الخشبية المتشقّقة، أو المتشظّية.
- 10- أحفظ سطوح العِدَد، ومقابضها نظيفة من الزيت؛ لمنع انزلاقها عند الاستعمال.
- 11- لا أستعمل المبرد التي ليس لها مقابض.
- 12- أحفظ العِدَد في حالة نظيفة، وحال الانتهاء من العمل بها، يجب تنظيفها، ووضعها في مكانها المُعدّها لها (صندوق العدّة) أو تثبيتها على الحائط.



- 13- أثبتت القطعة المراد العمل عليها على طاولة ذات سطح مستوٍ، ولا أمسكها في يدي، وأعمل عليها.
 14- للعمل على الأجهزة الكهربائية، أستعمل العِدَد ذات المقابض المعزولة.
 15- أتجنّب استعمال وصلات لإطالة يد مفاتيح الربط؛ حتى لا أعرّض للإصابة.

وهناك أنواع مختلفة من العِدَد، والأدوات الميكانيكية لها استعمالات متعدّدة، وهي كما يأتي:

أولاً- مفاتيح الشدّ (الشقّ الحلقي)(الرينج):

توجد هذه المفاتيح على شكل مفاتيح شقّ من طرف، والطرف الآخر عبارة عن حلقات، وتكون بقياسات مختلفة (7ملم إلى 32ملم)، وهناك مجموعة أخرى يأتي فيها شقّ، وحلقي، وتستخدم في فكّ البراغي، والصواميل التي تربط القطع الميكانيكية، وتركيبها، كما في الشكل (1) الآتي:



الشكل (1): مفاتيح الشدّ

ثانياً- المفكّات:

هي مجموعة من المفكّات، بحيث تكون فيها الرؤوس المعيارية (العادي)، والرؤوس الفيليبس (المصلّب)، والرؤوس السداسية، والرؤوس المشرفة، وتستخدم في فكّ البراغي، والصواميل التي تربط القطع الميكانيكية ذات الرؤوس المعيارية، أو الفيليبسية، والرؤوس السداسية، والرؤوس المشرفة، وتركيبها، كما في الشكل (2) الآتي:



الشكل (2): المفكّات

ثالثاً- صندوق البُكسات:

يحتوي هذا الصندوق على مجموعة متعدّدة من البُكسات المختلفة القياس، التي تبدأ من (7ملم إلى 32ملم)،



ويكون داخل هذا الصندوق أيضاً يد بُكسات، ومجموعة من الوصلات المختلفة الطول؛ للوصول للبراغي، والصواميل براحة، وتُستخدم في فكّ البراغي، والصواميل التي تربط القطع الميكانيكية، وتركيبها، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): صندوق البكسات



نشاط 2-1:

يبين الشكل الآتي مجموعة من المعدات الميكانيكية، ألاحظها، ثم أناقش، وأستنتج:



رابعاً- الزرّاديات، والقطّاعات:

هي مجموعة من الأدوات التي تُستعمل في فكّ القطع البسيطة، أو قطع الأسلاك الكهربائية، وتُستخدم في فكّ المرابط المختلفة، كما في الشكل (4) الآتي، وتُستعمل؛ لحمل الأجسام بحزم، أو لقطع الموادّ الصّلبة، مثل الأسلاك، أو حنيتها، كما تحتوي الزرّادية على مقابض طويلة في الجانب الآخر.



الشكل (4): الزرّاديات، والقطّاعات



خامساً- زراديات الكبس:

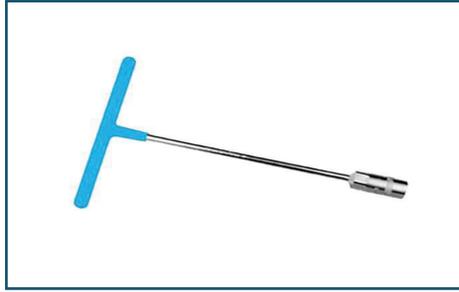
هي عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تُستعمل في فكّ القطع البسيطة، ولها خاصية الكبس على القطع، كما في الشكل (5) الآتي، وتُستخدم في فكّ القطع الميكانيكية، وفي مسك صفيح اللحام، وغيرها من الاستعمالات، ولها أشكال كثيرة:



الشكل (5): زراديات الكبس

سادساً- مفاتيح حرف T:

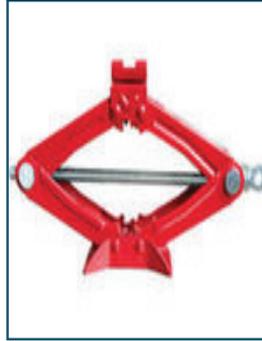
هي عبارة عن مجموعة من المفاتيح على شكل حرف تي (T)، وتوجد بقياسات مختلفة (7 ملم إلى 23 ملم)، وتُستخدم في فكّ القطع الميكانيكية، وفي فكّ شمعات الاحتراق في المحركات، وهي قابلة للحركة بزوايا مختلفة، كما يوضحها الشكل (6) الآتي:



الشكل (6): مفاتيح حرف T

سابعاً- الرافعات الهيدروليكية:

هي عبارة عن رافعات تعمل بضغط السائل الهيدروليكي؛ لرفع المركبات، ورافعة المحركات، وأيّ قطعة ميكانيكية، والرافعات الميكانيكية التي تعمل بفعل القوة الميكانيكية يوضحها الشكل (7) الآتي، ومنها الميكانيكية:



الشكل (7): الجكّات



ثامناً- الركيبة:

هي عبارة عن رافعات تعمل بشكل ميكانيكي، وتُستخدَم في رفع المركبة، وتوضع أسفلها، وتعمل على عدم نزولها إلا إذا أُزيلت، وهي موضحة في الشكل (8-2) الآتي:



الشكل (8): الركيبة

تاسعاً- الأرضية المنزقة:

هي عبارة عن قطعة من الخشب، توضع عليها مجموعة من العجلات، وهي موضحة في الشكل (9) الآتي، وتُستخدَم للنزول أسفل المركبة؛ لإجراء الصيانة:



الشكل (9): الأرضية المنزقة

عاشراً- المغناطيس، وكشاف الإنارة:

المغناطيس عبارة عن: قطعة تعمل على جذب البراغي، والصواميل، والكشاف يعمل على الإنارة في أثناء الصيانة، وهما موضحة في الشكل (10) الآتي:



الشكل (10): المغناطيس، وكشاف الإنارة



حادي عشر- المطارق:

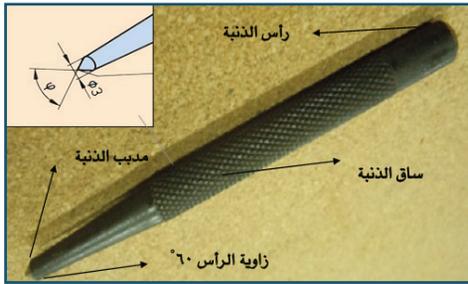
هناك أنواع مختلفة من المطارق، وكلها تُستخدم في التثبيت، والجمع، والتنعيم، والاستعداد، والبرشمة، ويختلف شكل الرأس، وطول اليد، وشكلها وفق الاستعمال، والغرض المستخدم، وتُصنع الرأس من الصُّلب، وتقسى بعد ذلك، ثم يُركَّب لها يد خشبية تكون من خشب السنديان، وهي كما في الشكل (11) الآتي:



الشكل (11): المطارق

ثاني عشر- الشوكة (السُّبُك):

قد يؤدي رأسها الدقيق إلى إصابة العامل في أثناء العمل، أو نتيجة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب، أو عند الإهمال في مناولتها بين العمال، كما يوضِّحها الشكل (12) الآتي:



الشكل (12): الشوكة (السُّبُك)

ثالث عشر- الملمزة (المنجلة):

تُصنع الملمزة من الحديد الصُّلب المسبوك، ويتمدد مقاسها بعرض فكّيها، والفكّان أحدهما ثابت، والآخر متحرك، وهما متوازيان، وسطحهما الملاصقان للجسم خشنان؛ ليكون التثبيت جيّداً، كما في الشكل (13) الآتي:



شكل (13): الملمزة





نشاط 3-1:

أبيّن استعمالات العِدَد، والأدوات الآتية:



- 1- أذكر أسماء العِدَد الميكانيكية المختلفة في مشغل تجليس هياكل مركبات.
- 2- بيّن الشكل الآتي بُرغياً في الهيئة الأمامية فيه مشكلة في صعوبة الفكّ، أبيّن طريقة فكّه.



1-2 الموقف التعليمي التعلّمي: العدّد الخاصّة في تجليس هياكل المركبات، وطرق استعمالاتها:



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته بعد تعرضها الى حادث في الجناح الامامي وغطاء المحرك، وطلب عمل الإصلاح للمركبة.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون : - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن : - عن القطع المراد فكها (طنبون و الأجنحة الأمامية وغطاء المحرك). - عن العدد الضرورية لفك القطع - معرفة ادوات القياس. - طرق استخدام العدد والأدوات المختلفة. - طرق تثبيت المركبة و أدوات التثبيت. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - وسيلة نقل. - وجود كتالوجات. - خبراء. - مصادر موثّقه. - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصف و أنواع والأدوات التجليس). - تحديد خطوات العمل : - تحضير العدد والأدوات الميكانيكية (لفك الهيئة الأمامية) - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة) - تحديد القطع المتضررة . - تحديد طرق ربط المركبة وتثبيتها . - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - مجموعات. - العصف الذهني (التأمّل). - الحوار، والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج. - جودة معايير. - أفلام.



<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة. - تثبيت المركبة. - عدد اليدوية. - عدد الخاصة التجليس هياكل المركبات المختلفة (رافعة التجليس، سلسل السحب، عمود السحب، جك جسم المركبة (البودي). - مواد تنظيف (تنر مسح، وفوط مسح). - كتنالوج مركبات. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - رفع المركبة وربطها. - معاينة المركبة. - عمل قائمة في الأدوات المراد فكها. - عمل قائمة في الأدوات والعدد الخاصة في التجليس . - فك حسب الأولوية. - تنظيف العدد و الأدوات قبل وبعد العمل (مسحها بتنر) - عمل جداول للعدد الميكانيكية 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معايير الأمن والصحة - معايير استعمال العِدَد. - كتنالوجات. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني - الحوار والنقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ (فك القطع وتركيبها). - التحقق من العدد والادوات العمل. - التحقق من مطابقات ومواصفات الإصلاح مع الزبون. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب. - جهاز العرض (LCD). - أفلام وثائقية. 	<ul style="list-style-type: none"> - عرض بوربوينت. - نقاش، وحوار. - تحليل القوائم. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نفذ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع البيانات عن طرق الفك. - أجمع البيانات عن عدد التجليس. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم . - طلب الزبون. - كتنالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني. - أدوات التقويم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح الهيئة الامامية المركبة . - عمل تقرير عن طرق الفك القطع وأدوات الفك. - عمل تقرير شامل عن المركبة. 	<p>أقوم</p>



الأسئلة:

1- أذكر العِدَد الميكانيكية الخاصّة بتجليس المركبات التي استعملتها.

2- ما القطع التي فككتها عن المركبة؟

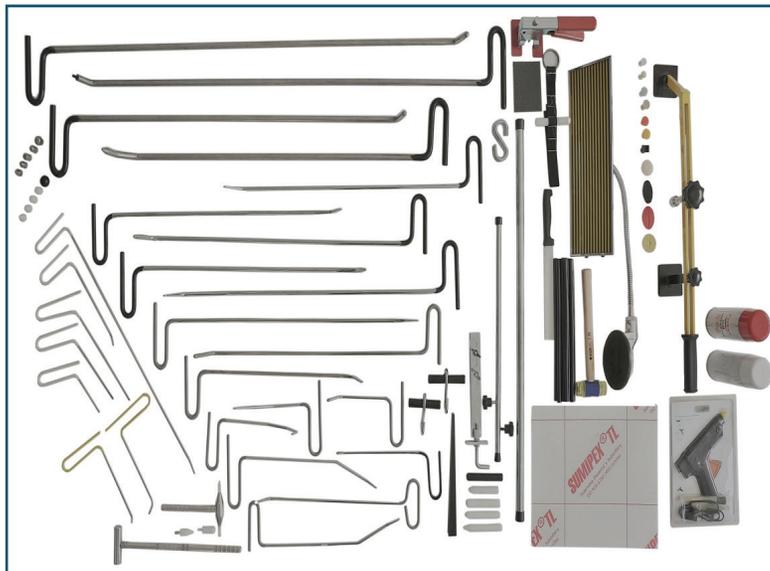
نشاط 1-1:

أبحث عن عشرة من أنواع الأدوات، والعِدَد الخاصّة بتجليس هياكل المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت)، وأنشئ جدولاً فيها، كما يأتي:
مثال توضيحي:

الرّفَم	اسم الأداة والعهده	استعمالها	صورة توضيحية
-1	زردية أفعال عكسية	لفكّ الأفعال	

فكر؟

في الشكل المجاور مجموعة من الأدوات، أبحث عن استعمالاتها عن طريق الإنترنت:





هناك أنواع مختلفة من العدد، والأدوات الميكانيكية الخاصة بتجليس المركبات، والتي لها استعمالات متعددة، وخاصة، وهي كما يأتي:

المطرقة المنزلقة (النتاشة):

هي عبارة عن مجموعة من القطع المعدنية، وخطافات، ومطرقة منزلقة، ونتاجات، وهي مبيّنة في الشكل (1) الآتي، وتُستخدم في هذه المجموعة في سحب جسم المركبة الخارجي البسيط، والدقيق، ويوجد منها أنواع كهربائية، تُسمى النتاشة الكهربائية، كما في الشكل (2) الآتي:



الشكل (1): المطرقة المنزلقة (النتاشة)



الشكل (2): النتاشة الكهربائية

مساند التجليس:

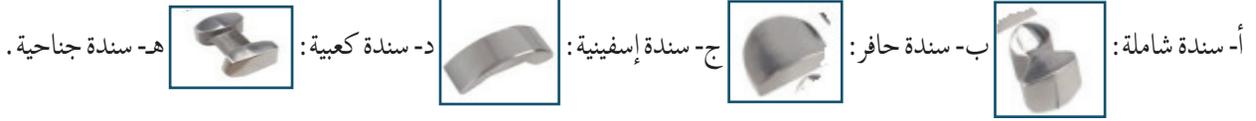
تُثبّت هذه السندات عموماً خلف قطع الصاج المراد الضرب عليها، كدعامة (سندة)؛ للضرب عليها بشاكوش التجليس الخاصة؛ لتسوية سطوح الصاج، وإعادتها إلى الوضع الأصلي، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): سندات التجليس



وتوجد أشكال كثيرة من مساند التجليس، وأكثر هذه السندات شيوعاً ما يأتي:



مطارق التجليس:

تُعدّ مطارق التجليس الأداة الرئيسة لإصلاح الصاج، وإرجاعه إلى حالته الطبيعية، وتوجد بأشكال عدّة منها، موضحة في الشكل (4) الآتي، وأنواعها:



الشكل (4): مطارق التجليس

أنواع المطارق:



ج- مطرقة التجليس العادي

ب- مطرقة التقليص

أ- مطرقة منقار

المطارق البلاستيكية، والمطاطية:

تُستعمل هذه المطارق؛ لإعادة جسم المركبة إلى الوضع الطبيعي، دون الحاجة إلى إعادة طلائها، وهي موضحة في الشكل (5) الآتي:



الشكل (5) المطارق البلاستيكية والمطاطية

عتلات التجليس، وملاعقها:

تُستعمل العتلات، والملاعق في الوصول إلى الأماكن الضيقة، كجوانب الأجنحة، أو الأبواب من الداخل، ويمكن أن تُستعمل في بعض الأحيان كمطرقة، أو سندا، ومن أهم العتلات، وملاعقها ما يوضحه الشكل (6) الآتي:



4- معلقة تسوية.



3- معلقة طَرَق.

2- معلقة دفع (معلقة رِجْل).



1- سندا عتلة.

الشكل (6): عتلات التجليس، وملاعقها

فناجين الشفط:

هي أداة بسيطة لإرجاع صاج جسم المركبة إلى الوضع الأصلي عند وجود تشوّه (انبعاج) بسيط فيه، دون استعمال المطارق، أو السندا، ويمكن استعمال ضاغط الهواء لعملية التشغيل، وهي في أشكال مختلفة، يبيّن الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): فناجين الشفط



نشاط 2-1:

يبيّن الشكل المجاور مركبة في أثناء الإصلاح، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأستنسخ.





الشكل (8) الخطافات والسلاسل وملازم السحب

الخطافات، والسلاسل، وملازم السحب:

تُستعمل عادة هذه الخطافات، والسلاسل، والملازم؛ لسحب جسم المركبة المعطوب الذي يصعب الوصول إليه، والتحكّم فيه، وتتمّ عملية السحب عبر عمود السحب، ولهذه الخطافات، والسلاسل أطوال، وأشكال مختلفة، ويبيّن الشكل (8) المجاور أشكال الخطافات، والسلاسل، وملازم السحب:

وتُستعمل الملازم؛ لربط جسم المركبة فيها، وهناك طرق يتمّ فيها سحب أجزاء المركبة، وهي:

1- الربط المباشر (بخطاف مفرد): وهي ربط جسم المركبة بالخطاف بشكل مباشر.

2- الربط غير مباشر: وهي الطريقة التي لا تُربط فيها سلاسل رافعة السحب مباشرة بالجزء المعطوب، بل يكون وسيط ربط بينهما.

3- طريقة الربط بأكثر من سلسلة: تُستعمل هذه الطريقة عند الحاجة لسحب أكثر من جزء من المركبة، وفي أكثر من اتجاه.



الشكل (9): مقصّات الصاج

مقصّات الصاج:

تتوفّر مقصّات الصاج بأشكال مختلفة، وأنواع مختلفة، وهي موضّحة في شكل (9) المجاور، حيث تُستعمل في قصّ صفيح الصاج، وتشكّله وفق الطلب، وهناك أنواع مقصّات مختلفة، وهي:

1- مقصّات صاج مستقيمة.

2- مقصّات قوسية، ودائرية.

3- مقصّ شامل.

المقطع (الإزميل/ الأجنة):

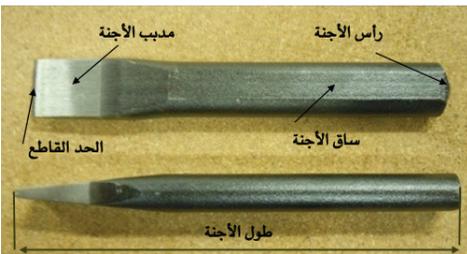
يُستعمل المقطع في قطع القطع المعدنية، وذلك بإخراج الرائش المعدني، وهو موضّح في الشكل (10) المجاور، ويُستعمل في فصل نقاط اللحام (لحام نقطة) عن بعض في المركبات:

وتوجد أزامل القطع بأشكال، وأنواع، واستخدامات مختلفة،

موضّحة الشكل (11):

1- الإزميل المسطح: يُستخدم في تشغيل السطوح، وفصل أماكن اللحام، وتنظيفها.

2- الإزميل المسطح المقوّس: يُستخدم في أزملة السطوح، وأزملة أشكال مختلفة.



الشكل (10): أجزاء الإزميل



- 3- الإزميل المستدير: يُستخدم في أزملة أشكال مختلفة.
- 4- الإزميل القاص: يُستخدم في الفصل بالإزميل، والتشكيل، أو الفتح بالإزميل للصفائح.
- 5- الإزميل المتصالب: يُستخدم لعمل الشقوق، والمجاري.
- 6- إزميل الفتحات: يُستخدم في فصل الصاج.



الشكل (11) أنواع الأزاميل

زردية البرشمة المخفية:

تُستخدم الزردية في إدخال مسمار البرشمة في الثقب، وسحب ساق الشد، وقطعه، وتزود بمجموعة من الرؤوس التي تناسب الأقطار المختلفة لمسمار البرشمة المخفية، كما في الشكل (12) الآتي:



الشكل (12): زردية البرشمة المخفية

المجابد، والجكّات:

استعملت جكّات خاصّة بإصلاح أجسام المركبات، وتُستعمل لشدّ أجزاء جسم المركبة، وتثبيتها وتوجد هذه المجابد في نوعين، هما:

1- المجابد الميكانيكية، وتُستعمل في تجليس المركبات الصغيرة، وفي الأماكن الضيقة، كما في الشكل (13) الآتي:



الشكل (13): المجابد، والجكّات

2- مجابد هيدروليكية:

تعمل هذه المجابد باتجاه معاكس لاتجاه الجكّ الهيدروليكي العادي؛ أي أنّها تؤثر بالقوة في أثناء انكماشها، وتتكوّن من مكبس، وأسطوانة، وتزود بالسائل الهيدروليكي عن طريق الخراطيم، المتصل بمضخة خارجية، وتُستعمل في الأماكن الضيقة من جسم المركبة.



رافعة التجليس:

يصعب نقل روافع التجليس من مكان لآخر؛ بسبب كبير حجمها، وتُستخدَم في أعمال التجليس التي تتطلب قوى كبيرة نسبياً، والتي تتكوّن من عمود؛ للسحب، ومربط؛ لتثبيت المركبات، إضافة إلى جسر الرافعة الرئيسة، وهي موضّحة في الشكل (14) الآتي:



الشكل (14): رافعة التجليس

عمود السحب:

يتكوّن عمود السحب -في أبسط صورة- من جسرين من الحديد، يُثبّت أحدهما مع الآخر تثبيتاً مفصلياً، وتحرك الرافعة الهيدروليكية الجسر العمودي في حركة شبه دورانية حول المفصل؛ لتأمين الشدّ على أجزاء المركبة، بينما يُربط هيكل المركبة بالجسر الأفقي؛ لتثبيتها، ولضمان عدم تحركها، أو إزاحتها في أثناء العمل، كما في الشكل (15) الآتي:



الشكل (15): عمود السحب





نشاط 3-1:

أبين استعمالات العِدَد، والأدوات الآتية:



نشاط 4-1:

ألاحظ الشكل الآتي، ثم أناقش، وأستنتج:
سيارة معرّضة لحادث، أكتب تقريراً عن القطع التالفة، وأحضّر العِدَد، والأدوات التي تلزم للعمل.



تقويم:



- 1- أذكر ثلاثة من أسماء العِدَد الميكانيكية الخاصّة بتجليس المركبات المختلفة في سوق العمل.
- 2- أوضّح استعمالات رافعة تجليس المركبات.
- 3- أذكر أنواع سندات تجليس المركبات.
- 4- أوضّح أنواع المجابد، والجكّات في تجليس المركبات.
- 5- ما طرق ربط المركبة بالسلاسل؟



1-3 الموقف التعليمي التعلّمي: استعمالات أجهزة القياس في المركبات:



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

أحضر أحد الزبائن مركبة إلى كراج تجلس هياكل المركبات؛ للتأكد من أبعادها بعد إصلاحها، طلب أخذ قياسات المركبة، ومقارنتها مع أبعاد الشركة الصانعة لها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
<ul style="list-style-type: none"> - أجمع البيانات، وأحلّها 	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن: - طرق القياس المختلفة للمركبات. - معرفة ادوات القياس. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - مصادر موثقة. - وجود كتالوجات. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
<ul style="list-style-type: none"> - أخطّط، وأقرّر 	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصفة و طرق القياس وأدوات القياس). - تحديد خطوات العمل: - توفير خارطة لهيكل المركبة. - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - معرفة أبعاد المركبة الأساسية. - إحضار مركبة جديدة نفس المواصفات واخذ قياساتها. - أدوات القياس المختلفة وحدات القياس. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - عصف ذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج. - جهاز عرض. - أفلام وثائقية.



<p>أنفد</p>	<ul style="list-style-type: none"> - رفع المركبة وربطها . - معاينة المركبة . - فك القطع التي تعيق القياس . - إحضار خريطة هيكل المركبة . - أدوات القياس المختلفة . - القيام بالقياس ومقارنتها . - اخذ قياسات مركبة جديدة - نفس المواصفات ومقارنها مع - قياسات المركبة . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - أدوات القياس (المتر، - والزاوية، والمسطرة - الفولاذية...، وغيرها). - مركبة للقياس . - مركبة سليمة . - جسم المركبة .
<p>أتحقق</p>	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ - (قياس أبعاد المركبة). - التحقق من العدد والادوات - العمل . - التحقق من مطابقت - ومواصفات القياسات مع - الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار، والنقاش . - مجموعات العمل . 	<ul style="list-style-type: none"> - معايير جودة القياس - (دقة القياس) - كالتلوجات، وخريطة - المركبة .
<p>أوثق، وأقدم</p>	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّدَ بصورة مقبولة، - وموجزة . - أجمع البيانات عن أدوات - القياس . - أجمع البيانات عن طرق قياس - المركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - عرض بوربوينت . - نقاش، وحوار . 	<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب . - جهاز العرض (LCD).
<p>أقوم</p>	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن - إصلاح قياسات المركبة . - عمل ملف عن أدوات - القياسات المختلفة للمركبة . - عمل تقرير شامل عن المركبة . 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون . - العمل التعاوني - أدوات التقييم الاصيل . 	<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقييم . - طلب الزبون . - كالتلوجات ونشرات - المواصفات المركبة .



الأسئلة:

- 1- ما أنواع عدَد أدوات القياس في السوق؟
- 2- أذكر استعمالات أدوات القياس.
- 3- كيف أتأكد من قياسات المركبة؟

نشاط 1-1:

أبحث عن أنواع أدوات القياس الخاصة بتجليس هياكل المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

أتعلم:

تعريف القياس:

القياس: هو طريقة لوصف الأحداث، أو الأجسام، أو غيرها، عن طريق الأرقام؛ للتمكن من مقارنتها بأحداث، وأجسامٍ أخرى؛ لذا يُعدّ علم القياس حجر أساسٍ في شتّى المجالات العلمية، وغيرها، أمّا الكميات المقاسة، فيتمّ قياسها باستخدام الأدوات المختلفة، وخاصّةً في مجال العلوم، ويتمّ تحديد كميتها المقاسة باستخدام رقمٍ، ووحدٍ لهذه الكميّة، فلا يمكن مقارنة كميّتين إذا اختلفت الوحدان التي يتمّ قياسها عن طريقهما، فلا يمكن -على سبيل المثال- مقارنة الكتلة مع الزمن، أو حتّى في المجال نفسه، فلا يمكن مقارنة المتر بالقدم، إن كنت أقيس الطول، إلا إذا وحدنا وحدة القياس أولاً.

وحدات القياس:

يوجد في العالم عددٌ من وحدات القياس المختلفة، والأنظمة المختلفة للقياس، ولكن يُعدّ نظام الوحدان الدولي أشهر هذه الأنظمة، وأوسعها انتشاراً في العالم، ويستخدم هذا النظام في القياس في جميع المناطق حول العالم، ما عدا الولايات المتحدة الأمريكية، وقد اشتقّ هذا النظام من نظام المتر- كيلوجرام- ثانية الذي كان يُعمل به في السابق، ويبنى على سبع وحدات رئيسية، هي: المتر؛ للطول، والكيلوجرام؛ للكتلة، والثانية؛ للزمن، والأمبير؛ للتيار الكهربائي، والكلفن؛ للحرارة، والمول؛ لقياس كمية المادة، والشمعة؛ لقياس شدة الإضاءة، ويوجد لكلّ من هذه الوحدان تعريفٌ يُعدّ مرجعية لها، أمّا جميع الوحدان الأخرى المستخدمة في هذا النظام، كالفولت، والواط، والنيوتن، وغيرها، فتشتقّ من هذه الوحدان الأساسية عن طريق معادلات معروفة.

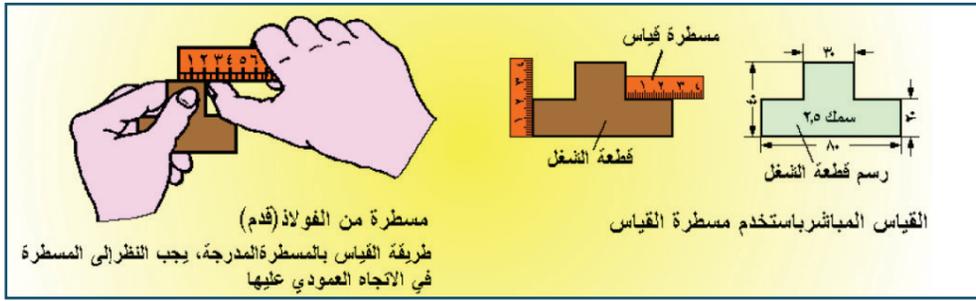


أدوات القياس الميكانيكية:

تجرى عملية القياس على طريقتين، هما:

2-1 القياس المباشر:

يتمّ عن طريق استخدام أدوات القياس الخطيَّة، مثل المتر، ومسطرة القياس، وتُقرأ قيمة القياس مباشرة على أداة القياس، كما في الشكلين (1)، و(2) الآتيين، وتُستعمل المسطرة في القياس، ودليل لرسم الخطوط على المشغولات:



الشكل (1): القياس المباشر بالمسطرة

المتر الشريطي:

هو شريط معدني مرن، مدرّج بالمليمترات، ملفوف داخل حافظة معدنية، أو بلاستيكية، ويرجع الشريط بعد سحبه إلى الحافظة، وهناك أنواع أخرى مثل متر الليزر، ويُستخدم؛ لإجراء القياسات، والطول والعرض، ووحدته القياس المتر.

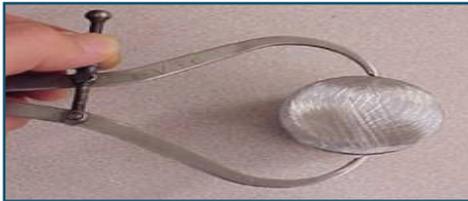


الشكل (2): القياس المباشر

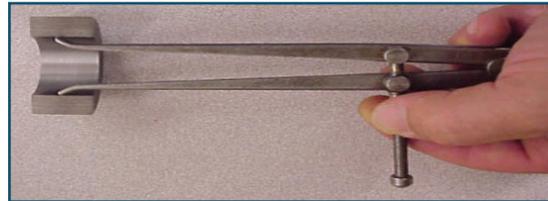
2-2 القياس غير المباشر:

أ- أدوات القياس الناقلة:

تقيس هذه الأدوات الأبعاد الخطيَّة، والأقطار الخارجية والداخلية التي يصعب قياسها مباشرة بالمسطرة، ويتم ذلك عن طريق وسائل مساعدة مثل الفرجارات؛ لاستشعار البعد المراد قياسه، ثمّ مقارنته مع جهاز قياس مثل المسطرة، وتُستعمل هذه الوسائل في الحالات التي يتعدّر فيها وصول جهاز القياس إلى البعد المقاس، كما هو مبين في الشكل (3) الآتي:



فرجار خارجي



فرجار داخلي

الشكل (3)



ب- أدوات القياس الخطّي القابلة للضغط (التبديل):

تُستخدَم هذه الأدوات؛ لقياس الأبعاد الداخلية والخارجية بدقة عالية، تتراوح بين 0.1 ملم، و0.001 ملم، ومنها:

1- القدم ذات الورنية (الكليب):

تعدّ هذه القدم من أهم أجهزة القياس المستعملة في ورش الميكانيكا بصفة عامّة، وورش التشغيل بصفة خاصّة؛ لإجراء قياسات الأبعاد الخارجية والداخلية، وأعماق الثقوب في القطع والمشغولات.

أجزاء الكليب: تتكوّن القدم من جزأين رئيسيين، كما في الشكل (4) الآتي:

أولاً- الجزء الثابت: يحتوي على فكّ ثابت متصل بمسطرة القياس الرئيسية، وتكون المسطرة مدرّجة بالمليمتر من ناحية، وبال بوصة من ناحية أخرى.

ثانياً- الجزء المتحرّك: هو منزلقة تحمل الفكّ المتحرّك، والجزء المتحرّك، وتكون مدرّجة بأجزاء المليمتر وفق دقّة القياس.



الشكل (4): أجزاء الكليب

2-1-3 كيفية القياس بالكليب:

أولاً- أنظر إلى الجزء المتحرّك، وأقرأ الرّقم الذي على يسار الصفر (الرّقم الأقل).

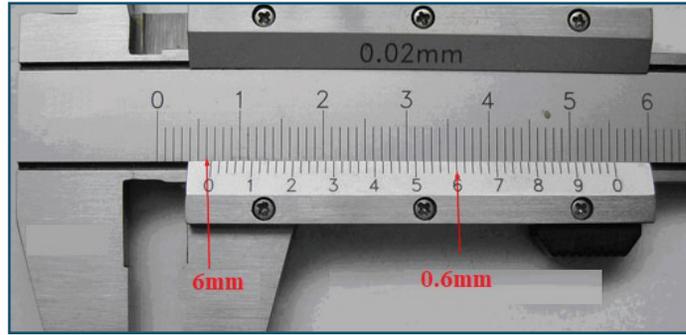
ثانياً - أنظر ابتداءً من صفر الجزء المتحرّك، وأحدّد أوّل تطابق تامّ بين تدريجيّ الجزء المتحرّك، والجزء الثابت، ثمّ أقرأ عدد تدريج القدم المسجّلة مع التطابق، وأضرب هذا العدد في دقّة الكليب، ويكون ذلك قيمة قراءة الكليب، أو آخذ الرّقم الصحيح، ويكون بأجزاء المليمتر، ثمّ أجمع القراءة الأولى مع الثانية؛ لتكوّن نتيجة قيمة القياس على جهاز الكليب.

وهناك عدّة أنواع للكليب مختلفة في دقّة القياس، تكون دقّة القراءة (0.1 مم).

ويتمّ تحديد دقّة الكليب من لوحة تفاصيل الجهاز، وعادة ما تكون مسجّلة عليه.



تطبيق على كيفية قياس الكليب:



الشكل (5): تطبيق على كيفية قياس الكليب

دقة الجهاز = $1 / 50 = 0.02 \text{ mm}$ (الكليب خمسينية)	
6 mm	قياس الجزء الثابت
$30 \times 0.02 \text{ mm} = 0.6 \text{ mm}$	قياس الجزء المتحرك
$6.6 \text{ mm} = 0.6 + 6$	قيمة القياس على الجهاز

أنواع الكليب:

توجد أنواع متعددة من الكليبرات المستعملة لقياس الأبعاد في الورش، وهي موضحة في الشكل (6) الآتي، ومن بين



الشكل (6): أنواع الكليبرات

أهم الأنواع ما يأتي:

- 1- القدم الورنية.
- 2- وجه الساعة.
- 3- القدم الرقمية.
- 4- قدم قياس الارتفاعات.

2- الميكرومتر:

هو أحد أدق أجهزة قياس الأبعاد المتوفرة في ورشات التشغيل، والمختبرات، حيث إن دقته عادة ما تكون 0.01 مم، وقد تصل في بعض الأجهزة قيماً دون ذلك، مثل 0.001 مم.

وزيادة على دقته، يتميز جهاز الميكرومتر باستعماله المتعددة في قياس الأبعاد، وسهولة استخدامه، أما مبدأ عمل جهاز الميكرومتر فمبني على الحركة الدورانية للولب.

ويوجد من الميكرومتر أنماط لنطاقات قياس تتراوح من الصفر إلى 25 ملم، ومن 25 إلى 50 ملم، وهكذا.



1-2-2 أجزاء الميكروميتر:

يبين الشكل (7) أجزاء الميكروميتر، ويتكوّن جهاز ميكروميتر القياس الخارجي من جزأين أساسيين، هما:

أ- الجزء الثابت: يحتوي على إطار الجهاز، أو هيكله على شكل حرف (U)؛ لحمل بقية مكونات الجهاز الثابتة، والمتحركة منها. ويسند الإطار العمود الساند، وعمود القياس اللذين يُستعملان؛ لتثبيت المشغولة المراد قياس أبعادها، كذلك يحمل إطار الجهاز التدرّج الرئيس للقياس، أو أسطوانة التدرّج الطولي، ويكون التدرج الرئيس للقياس مدرّجاً بالمليمتر (mm1) من جهة، و ب (mm0.5) من الأسفل.

ب- الجزء المتحرك: الجزء الأساسي المتحرك هو جلبة القياس التي إذا حرّكتها حركة دورانية عن طريق مسمار جاس، يتحرك عمود القياس؛ لتثبيت المشغولة المراد قياسها، وعادة ما يكون محيط جلبة القياس مقسماً إلى 50 تدرّجاً، ويسمح تحريكها دورة كاملة بالتقدم بمقدار 0.5 مم.

ومن هنا يمكن استخلاص حساسية الجهاز بأن قيمة دقته هي: 0.01 مم، كما في الشكل (20).



الشكل (7): أجزاء الميكروميتر

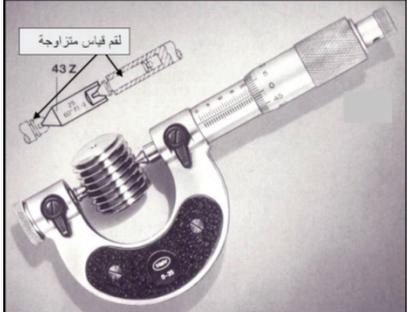
2-2-2 أنواع الميكروميتر، كما في الشكل (8):



1- ميكروميتر؛ لقياس الأقطار الخارجية:

يُستخدم؛ لقياس الأبعاد الخارجية (أقطاراً، وأطوالاً، وسمكاً)، وفيه تنحصر المشغولة بين الفك المتحرك، والفك الثابت.



	<p>2- ميكروميتر؛ لقياس الأقطار الداخلية: يُستخدَم؛ لقياس أقطار الثقوب، والأبعاد الداخلية.</p>
	<p>3- ميكروميتر؛ لقياس الأعماق: يُستخدَم؛ لقياس عمق الثقوب غير النافذة.</p>
	<p>4- ميكروميتر؛ لقياس القلاووظ الخارجي: يُستخدَم؛ لقياس اللوالب الخارجية عالية الدقة، وهو عبارة عن ميكروميتر خارجي، صُمم على أن يُثبَّت على عمود القياس، وقاعدة الارتكاز (لُقم) القابلة للتغير؛ لقياس أسنان اللوالب بخطواتها المتعددة، حيث تُختار اللُقم وفق خطوة القلاووظ المراد قياسه.</p>

الشكل (8): أنواع الميكروميتر

2-2-3 قراءة الميكروميتر:

- 1- تُقرأ المليمترات الصحيحة، وأنصاف المليمترات من على الأسطوانة.
- 2- يُقرأ كسر القياس من على تدرج لأقرب (0.01 ملم)، والشكلان (9-أ)، و(2-ب) الآتيان يوضّحان أمثلة على قراءة الميكروميتر:



الشكل (9-ب): قراءة الميكروميتر



الشكل (9-أ): قراءة الميكروميتر



قراءة المليمترات الصحيحة: mm 7.00	قراءة المليمترات الصحيحة: mm 7.00
قراءة أنصاف المليمترات: mm 0.5	قراءة أنصاف المليمترات: mm 0
قراءة كسر القياس: mm 0.22	قراءة كسر القياس: mm 0.38
القراءة النهائية $mm\ 0.227.72 + 0.5 + 7.0 =$	القراءة النهائية $mm\ 7.38\ 0.38 + 0 + 7.0 =$

3- أدوات قياس الزوايا:

تُعدّ زاوية القياس من الأدوات التي تُستخدم؛ لمراجعة قياس ميل الزوايا، وضبطها للمشغولات المنتهية، مثل فحص تعامد أجزاء المشغولات (90°)، أو الزوايا المائلة الحادة، أو المنفرجة، كما أنّ الزوايا تُستخدم في عمليات التخطيط الأولي للمشغولات، ولزوايا القياس أشكال، وأحجام مختلفة، كما في الشكل (10) الآتي:

	1- الزوايا القائمة:
	2- الزوايا المؤتلفة الشاملة:
	3- منقلة قياس الزوايا:

4- أدوات القياس ذات القيمة الثابتة:

تختصّ كلّ أداة ضمن هذه الفئة بقيمة محدّدة، يُطلق أحياناً عليها اسم ضبعت القياس. وتُستعمل هذه المحدّدات؛ للفحص السريع، والدقيق لأشكال القطع، وأبعادها. ومن أكثر هذه المحدّدات استعمالاً محدّدات قياس خطوة القلاووظ الداخلية والخارجية، ومحدّدات قياس سُمك الثقوب، ومحدّدات الاستدارة، ومحدّدات قياس الثقوب الصغيرة، والمحدّدات التلسكوبية التي تُستعمل بكثرة في نقل أبعاد الأقطار، ومقارنتها مع جهاز القدم الورنية، أو الميكرومتر، أو قوالب القياس، ويبيّن الشكل (11) الآتي نماذج من أدوات القياس ذات القيمة الثابتة:



 <p>محددات قياس خطوة القلاووظ</p>	 <p>محددات قياس؛ لفحص الشّمك (Thickness gages)</p>	 <p>محددات الأقواس (Radius Gages)</p>	 <p>محددات قياس تلسكوبية (Telescopic gages)</p>	 <p>محددات قياس الثقوب (Small hole gages)</p>
--	---	--	---	--

الشكل (11): نماذج من أدوات القياس ذات القيمة الثابتة



نشاط 2-1:

الشكل الآتي يبيّن مركبة تعرّضت لحادث، ألاحظها، ثمّ أناقش، وأستنتج:



تقويم:



- ١- اذكر أنواع أدوات القياس المستعملة في سوق العمل؟
- ٢- وضح أنواع أدوات القياس ومصطلحاتها في سجل؟



1-4 الموقف التعليمي التعلّمي: البرادة وتسويتها وطرق نشر وقطع المعادن

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته بعد تعرضها الى تلف وتآكل في مرشّة المركبة، وطلب عمل الاصلاح مناسب.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد ووفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون : - أصل المركبة (عمومي , خصوصي , ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث ؟ - تاريخ المركبة . - معرفة رقم هيكل المركبة . - اجمع البيانات عن : - تصاميم المرشّة و رسم أشكالها المختلفة . - طرق القياس المختلفة المركبات - طرق تشكيل المعادن . - عن طرق قص الصاج . 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني . - البحث العلمي (دراسة الوثائق، وملاحظة الزيارات). - الحوار، والنقاش (مع الزبون). - العمل التعاوني (عمل جماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام. - مصادر موثقة. - وجود كتالوجات خاصّة بالعبّات . - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصفة و طرق تشكيل المعادن و أدوات تشكيل). - تحديد خطوات العمل : - توفير خارطة لهيكل المركبة. - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - معرفة أبعاد المركبة الأساسية. - تحديد الشكل المناسب . - طرق تشكيل المرشّات . - تحديد سمك صاج . - تحديد عدد القص (صاروخ). - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني - عصف ذهني (استمطار الأفكار) - الحوار والنقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج. - جهاز عرض.



<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة . - تثبيت المركبة . - أدوات القياس (المتر، الزاوية، المسطرة الفولاذية . . . وغيرها) - صاج للتشكيل . - كتالوج مركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة - فك القطع التي تعيق العمل . - تشكيل المعدن حسب شكل المرشة . - خذ القياس المختلفة . - وضع قطعة العمل ومقارنتها مع المركبة - قص الصاج حسب الأبعاد . - بعد القص تجليخ الصاج . - وبرادته وتسوية . - لحام القطعة الجديدة . 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معايير الجودة . - كتالوجات المركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - الحوار والنقاش . 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ تشكيل المرشة . - التحقق من العدد والادوات العمل . - التحقق من مطابقات ومواصفات القياسات مع الزبون . 	<p>أتحقَّق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة بالتقييم . - جهاز عرض (LCD) . 	<ul style="list-style-type: none"> - عرض بوربوينت . - النقاش الجماعي . - تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم . 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفَذَ بصورة مقبولة، وموجزة . - أجمع البيانات عن أنواع العتبات، وأشكالها . - أنشئ ملفاً عن المركبة، وعتباتها . 	<p>أوثِّق وأقدِّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم . - طلب الزبون . - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة . 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون . - العمل التعاوني . - أدوات التقويم الاصيل . 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة . - عمل ملف عن أدوات تشكيل المعادن المختلفة للمركبة . - عمل تقرير شامل عن المركبة . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- ما طرق تشكيل المعادن في المركبات في السوق المحلية؟
- 2- ما طرق قياس سُمْك الصاج، والمعدن في المركبات؟
- 3- ما هي العدد والأدوات المستعملة للتشكيل للمعادن؟





نشاط 1-1:

أبحث عن طرق تشكيل العتبات، وتصميمها في المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).



عمليات التشكيل الميكانيكي تشمل جميع عمليات التشكيل التي تجري على المعادن والسبائك دون صهرها، وتجري جميع هذه العمليات تحت تأثير قوى ميكانيكية وباستعمال معدات وأجهزة خاصة تقوم بتأمين هذه القوى وإحداث التغيير المطلوب في أشكال أو هيئات المعادن والسبائك وبالإمكان إجراء هذه العمليات إما على البارد (في درجة حرارة الغرفة) أو على الساخن (في درجات الحرارة المرتفعة).
وان قابلية المعادن والسبائك على تقبل أي تغيير في الشكل بتأثير القوى الميكانيكية لها علاقة بالبنية أو الشبكة البلورية لذلك نلاحظ إن هنالك تباين كبير في قابلية المعادن أو السبائك على تقبل التشكيل الميكانيكي.
وتصنف عمليات التشكيل الميكانيكي استناداً على درجة الحرارة التي يجري فيها التشكيل إلى مجموعتين أساسيتين من العمليات:-

1- التشكيل على الساخن

2- التشكيل على البارد

اختراع المركبات تطبيقاً لرسومات رسمها الإنسان في مخيلته و بعد ذلك اخذ يطورها حتى وصل إلى حاضرننا , ولا بد من وضع العتبات والدرجات حتى تسهل علينا ركوب المركبات، ويجب أن تكون ضمن شكل المركبة، و يوجد طرق كثيرة يتم بها تشكيل المعادن منها:

أولاً- نشر المعادن يدوياً:

النشر اليدوي عملية قطع بإزالة جزيئات من معدن المشغولة على شكل رانش , باستخدام نصل فيه سلسلة من الأسنان يتحرك حركة ترددية , ذهاباً وإياباً مع الضغط عليه إلى الأسفل في أثناء الحركة القطع , ويبين الشكل (1) المنشار اليدوي , ويستخدم في قطع المعادن يدوياً , ويتم تحديد طول المنشار من طول النصل .



الشكل (1): المنشار اليدوي



وهناك أنواع آلية تعمل باستخدام المحركات الكهربائية، وهي:

1- منشار الشلّة (الشرطي):

يُستخدَم منشار الشلّة القائم المُبيّن في الشكل (2) المجاور؛ للنشر الآلي بخطوط نشر، إمّا مستقيمة، أو على شكل زاوية، أو منحنية؛ بسبب مرونة الشريط (النصل)، ويُستخدَم هذا المنشار بكثرة في صناعة القوالب:



الشكل (2):
منشار الشلّة (الشرطي)

2- منشار الصينية:

يبيّن الشكل (3) المجاور أنواع منشار الصينية الذي يُستخدَم؛ لنشر المقاطع المعدنية الأسطوانية، والمربّعة، ويشيع استخدامه في تشكيل مقاطع الألمنيوم؛ لصناعة الأبواب، والنوافذ:



الشكل (3): منشار الصينية

3- المنشار التردّدي الآلي:

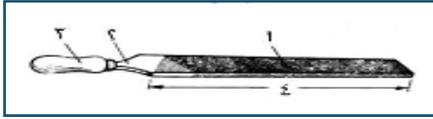
يبيّن الشكل (4) المجاور المنشار التردّدي الذي يُستخدَم في الصناعات المعدنية المختلفة:



الشكل (4): المنشار التردّدي



ثانياً- برادة المعادن بالمبارد اليدوية:



الشكل (5): أجزاء المبرد

- البرادة: هي عملية تشكيل السطوح بالقطع، عن طريق إزاحة راثش (جذاذة) معدني عن سطح المشغولة، باستخدام أداة قطع ذات أسنان متراصة تُسمى المبرد، ويبيّن الشكل (5) المجاور شكل المبرد، ويتكوّن ممّا يأتي:
- 1- أسنان المبرد.
 - 2- العقب (الكتف).
 - 3- المقبض الخشبي.
 - 4- الطول الاسمي.

أنواع المبارد:

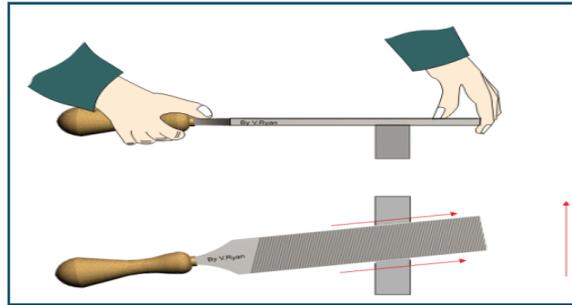


الشكل (6): أشكال المبارد

تختلف المبارد في الشكل، فهناك ذات المقطع المستطيل، والمربّع، والمستدير، والمثلث، ونصف الدائري، والمُعَيّن، وتتناسب هذه الأشكال مع الأشكال الهندسية التي تُبرد. ويوضّح الشكل (6) أشكال المبارد.

خطوات عملية البرادة:

- 1- تثبيت القطعة على الملازمة، وربطها بقوة في الوضع الصحيح.
- 2- تحريك المبرد حركة خطيّة (تردّدية)، حيث يُدفع المبرد إلى الأمام، مع الضغط عليه؛ للقيام بعملية القطع، ثمّ يُسحب إلى الخلف من دون ضغط؛ لتبدأ العملية من جديد.
- 3- تحريك المبرد باتجاه جانبي عند برادة السطوح التي يزيد عرضها عن عرض المبرد، ويبيّن الشكل المجاور (7) خطوات البرادة:



الشكل (7): خطوات البرادة.

ملاحظة: تُعدّ عملية البرادة من العمليات اليدوية التي تعتمد على القوة العضلية للمتدرّب، ومهارته.

العوامل التي تؤثر في اختيار المبرد المناسب:

- 1- درجة صلابة القطعة (نوع الخامة).
- 2- سُمْك الطبقة المراد إزالتها بعملية البرادة.
- 3- شكل السطح المطلوب تشغيله بالبرادة (سطح مستوٍ، أو مقعّر... إلخ).
- 4- درجة نعومة سطح المشغولة المطلوب.



طرق حماية المبارد، وصيانتها:

- 1- الاستعمال الصحيح للمبرد من حيث الدقة المناسبة، والمسك الصحيح.
- 2- استعمال المبارد المناسبة وفق نوع المعدن، وعرضه.
- 3- عند تثبيت المبرد من المقبض، يُراعى عدم طرّقه بالمطرقة.
- 4- فكّ المبرد بالطريقة الصحيحة، وعدم طرّق المبارد بعضها مع بعض؛ حتّى لا تتعرّض الأسنان للتلف.

ثالثاً- قطع المعادن بالأزملة، والقصّ الآلي، والبلازما:

الأزملة: عملية القطع بإزالة جزيئات معدنية عن سطح المشغولة على شكل رايش باستخدام أداة قطع خاصة تسمى

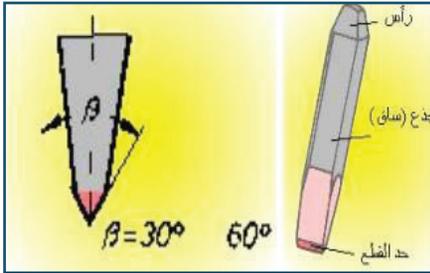


الشكل (8) إزميل القطع

الإزميل، ويتم القطع بتوجيه الإزميل بزاوية ميل على سطح المشغولة، ويطرق رأس الإزميل بمطرقة يدوية فينغرس الحد القاطع داخل القطعة، ويبين الشكل (8) إزميل القطع .

وهناك أنواع مختلفة من الأزميل وهي :

1. إزميل القطع العام وأشكاله (الإزميل المبسط ، إزميل القطع العرضي ، الإزميل المعيني ، الإزميل نصف دائري).
2. إزميل القطع الخاصّ وأشكاله إزميل التخريم ، والأزميل المنحني .



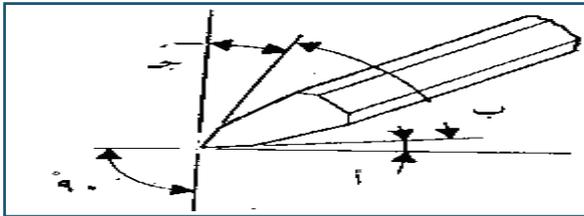
الشكل (9) أجزاء الإزميل

أجزاء الإزميل وزوايا حدّ القطع ، وهي كما في الشكل (9).



نشاط 2-1:

الشكل التالي إزميل ابحت في آلية الجرف، لاحظ وناقش واستنتج .



الثقب اليدوي والآلي للمعادن:

هي إحدى عمليات القطع التي تستخدم للحصول على الثقوب في المنتج، غالباً ما تتم هذه العملية بواسطة ريشة ثقب مصممة خصيصاً لهذا الغرض، ومزودة بمسمار حلزوني لخروج الرايش، وهناك أنواع كثيرة، ومنها:



المقدح اليدوي العادي:



الشكل (10) المقدح اليدوي

يشغل باليد والتي بدورها تحرك الترس الكبير الذي أيضا يحرك بدوره الترس الصغير حيث تزيد حركة دوران هذا الترس الذي بدوره يحرك الرأس الذي تتركب عليه ريشة الثقب .

ويصلح هذا النوع لريشة ثقب حتى قطر 10 ملم، ويصنع هذا النوع من المقداح على عدة أشكال وأحجام مختلفة ، ويستعمل في العمليات الطارئة والبعيدة عن مجال وجود التيار الكهربائي. ويبين الشكل(10) المقدح اليدوي

المقدح اليدوي الكهربائي:



الشكل (11) المقدح الكهربائي

يعدّ هذا النوع من المقداح الأكثر استعمالا من المقدح اليدوي، وذلك لسهولة استعماله ولسرعة الثقب فيه ، وهو يعمل بالكهرباء وله عدة أحجام ، ويصلح لاستعمال ريشة ثقب حتى قطر 13 ملم ، ويشغّل هذا النوع من المقداح بالضغط على الزر حيث تصل الكهرباء إلى المحرك في قلب المقدح . الشكل(11) المقدح الكهربائي الذي بدوره يحرك الرأس الذي يحمل ريشة الثقب

المقداح الآلية الثابتة:



الشكل (12) المقداح الآلية الثابتة

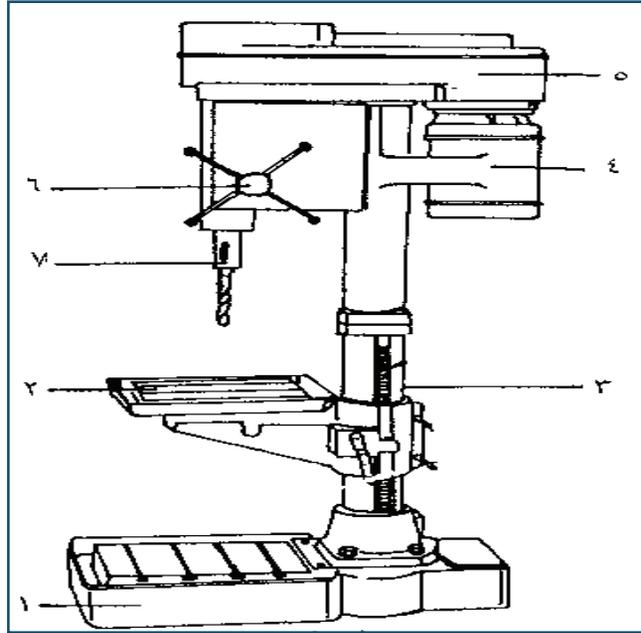
ومنها ما يكون واقف على عامود وبقاعدة من الحديد ويثبت على الأرض ومنها ما يثبت على الطاولة وبذلك يسمى مقدح طاولة، ويستخدم هذا النوع من المقداح في عمل الثقوب في الأشغال الصغيرة ، والحقيقة أن معدل سرعة هذه الآلة كبير وأن نسبة دقة هذه الآلة في دقة وتوازن عمود محورها، وعلى ذلك يكون قادرا في كل وقت معرفة مقدار التغذية وما وصل إليه الثقب ، وتدار المقداح ثابتة دائما ببطء لتجنب الذبذبات التي تحدثها الإدارة بالتروس، وتشغل هذه المقداح بواسطة الكهرباء عن طريق المحرك حيث بدوره يحرك البكرة المدرجة فالسير ثم إلى البكرة التي بدورها تحرك الرأس الذي تتركب فيه ريشة الثقب التي تشد بواسطة المفتاح وهناك القاعدة المتحركة التي يمكن تحريكها من أعلى إلى أسفل وحول العمود كما في الشكل (12).





نشاط 3-1:

ابحث عن أجزاء المقدمح المبين في الشكل عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) .



ريشة الثقب:

هي أداة تستعمل لعمل الثقوب في المواد والمعادن المختلفة وهي أدق الأدوات في عمل الثقوب المستديرة وتنقسم إلى الأنواع التالية:

1- ريشة الثقب المبسطة.

2- الريشة المبسطة.

3- ريشة الثقب الحلزونية.



الشكل (13) الريش





نشاط 4-1:

بين استعمالات العُدَد والأدوات التالية.



خامساً- التجليخ الآلي للمعادن:

عملية التجليخ: هي عملية تسوية، وتنعيم، ويتم عملها للمعادن بعد عملية التشكيل المختلفة، وتنعيمها، أو شحذ بعض القطع الميكانيكية، وتسويتها، وتكون عملية التجليخ باستعمال الآلة، أو باستعمال الصاروخ الكهربائي، أو حجر الجليخ ويبيّن الشكل (14) المجاور حجر الجليخ:

الشكل (14) شكل المثقاب



نشاط 5-1:

يبيّن الشكل الآتي مركبة ابحت في آلية تشكيل العتبات، ألاحظها، ثمّ أناقش، وأستنتج:



تقويم :



- 1- عدّد أنواع المفادح ؟
- 2- عرّف البرادة ؟
- 3- أعدّد طرق تشكيل المعادن.
- 4- أذكر ثلاث أدوات لتجليخ المعادن في المركبات.



1-5 الموقف التعليمي التعلّمي: قطع المعادن الآلي (القص بالصاروخ و البلازما) وتجليخ



السطوح

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته و اراد ان يعمل صندوق للبطاريات، وطلب عمل صندوق.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
<ul style="list-style-type: none"> - أجمع البيانات، وأحلّها 	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن: - الآلات قص الصاج (صاروخ والآلة البلازما) و آلة التجليخ. - معرفة ادوات القياس. - طرق القص صاج. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني . - البحث العلمي (دراسة الوثائق، والملاحظة، والزيارات). - الحوار، والنقاش (مع الزبون). - العمل التعاوني (العمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة . - وسيلة نقل . - وجود كتالوجات . - خبراء . - الشبكة العنكبوتية .
<ul style="list-style-type: none"> - أخطّط، وأقرّر 	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصفة و شكلية). - تحديد خطوات العمل: - تحديد العدد وأدوات القص صاج . - تحديد المجموعات العمل . - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - تحديد أبعاد المركبة الأساسية . - إعداد جدول زمني للتنفيذ . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - عصف ذهني (استمطار الافكار). - الحوار والنقاش . 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية . - حاسوب . - إنترنت . - كتالوج مركبات .



<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الأمن، والسلامة. - مركبة؛ للتدريب. - العدّد، والأدوات للقصّ. - (صاروخ، ومنشار يدوي، وجلخ، ومتر، ومطرقة، ومبرد). - صاج معدني. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة. - فك القطع التي تعيق القياس. - استعمال أدوات القياس لتحديد الأبعاد (المتر ومسطرة والزاوية القائمة و الكليب). - قص الصاج حسب الأبعاد - استعمال أدوات (صاروخ وآلة البلازما) - أدوات القياس المختلفة. - القيام بالقياس ومقارنتها. 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معايير جودة العمل. - كتالوجات. 	<ul style="list-style-type: none"> - نقاش، وحوار. - مجموعات العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ (قياس أبعاد المركبة). - التحقق من العدد والادوات العمل. - التحقق من مطابقات ومواصفات القياسات مع الزبون. 	<p>أتحقّق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصّة بالتقييم. - جهاز عرض (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - تحليل ورقة العمل الخاصّة بالتقييم. - عروض تقديمية. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نفَّذ بصورة مقبولة، وموجزة - أجمع البيانات عن طرق تشكيل وقطع المعادن. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقييم. - طلب الزبون. - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني. - أدوات التقييم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن عمل صندوق البطارية المركبة. - عمل ملف عن أدوات القياسات المختلفة للمركبة. - عمل تقرير شامل عن طرق قص وتشكيل المعادن. - عمل تقرير شامل عن المركبة. 	<p>أقوم</p>



الأسئلة:

- 1- ما هي أنواع آلات قص المركبات؟
- 2- ما هي طرق استعمال لآلات القص وتجليخ المختلفة؟

نشاط 1-1:

أبحث عن طرق عمل العتبات في المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت)/ وضح بالرسم.

أتعلم:

يوجد طرق وأدوات كثيرة يتم بها قصّ وتجليخ وتشكيل المعادن منها :
القصّ بآلات القصّ (الصاروخ):



الشكل (1) آلة القص

يبين الشكل (1) القص الثابت والمتحركة ، والتي تعمل على قص الحديد والمعادن ، وذلك باستعمال طارة مصنوعة من مادة الفايبر والألياف الزجاجية والتي تحترق مقابل القطع المعادن، ولكل معدن له طارة خاصة فيه، وهناك نوعان :الأول متحرك

ومتنقل ويستعمل في قصّ المعادن في موقع العمل ويستعمل في تجليخ المتنقل وتجليخ أجسام المركبات ، ويتوفر في قياسين الأول (4) إنش والثاني (9) إنش والثاني آلة القصّ الثابتة، وهذه الآلة تستعمل فقط للقطع وتكون ثابتة وتزود عليها ملزمه لتثبيت القطع وهي قابلة للتحرك في زوايا مختلفة.

آلة القص البلازما:



الشكل (2) آلة القص البلازما

قصّ البلازما أو آلة القطع بالبلازما هي آلة تقطع الفولاذ والمواد الأخرى بواسطة البلازما، مقصاة البلازما تبعث قوساً كهربائياً من خلال غاز يمر بداخل فتحة محددة. الغاز قد يزن هواء مثل النيتروجين، أرجون، وأكسجين، وغيرها. يسبب هذا ارتفاع بدرجة حرارة الغاز حتى مرحلة يدخل إلى الحالة الرابعة للمادة. وهي



حالة البلازما. الفتحة المحددة (الفوهة) والتي يمر الغاز من خلالها تسبب له أن يمر بسرعة فائقة، الغاز فائق السرعة يقصّ في المعدن المنصهر. والغاز موجه أيضاً حول محيط مساحة القصّ لصد القصّ، وبين الشكل (2) آلة القطع البلازما.

آلة التجلّخ (حجر الجليخ):



الشكل (3) آلة التجلّخ

هي عملية تشغيل بالحك تستخدم عجلة التجلّخ كأداة للقطع. يستخدم للمشغولات التي تتطلب جودة سطحية فائقة ودقة عالية في الشكل والأبعاد، كما يصلح التجلّخ اقتصادياً للأشغال التي لا تستوجب دقة عالية، كتشذيب حوافّ، يستخدم التجلّخ السطحي على نحو أساس في تشغيل السطوح المسطحة التي تثبت ميكانيكاً أو مغناطيسياً، وبين الشكل (3) آلة التجلّخ، وتوضع القطع البلاستيكية للحماية من تطاير الشظايا المعدنية.

تقويم :



1. عدد أنواع آلات قصّ المعادن؟
2. ما نوع الغازات المستعملة في آلة البلازما؟



6-1 الموقف التعليمي التعلّمي: ربط المعادن بالبراغي، والصواميل، والبرشمة:



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها، محضراً مركبته بعد سقوط العتبه (درجة المركبة)، وطلب ربطها وارجعها الى وضعها الطبيعي.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن: - طرق ربط المعادن في مركبات. - عن طرق تثبيت القطع الميكانيكية . 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني . - البحث العلمي (دراسة الوثائق، والملاحظة، والزيارات). - الحوار، والنقاش (مع الزبون) - العمل التعاوني (العمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - وسيلة نقل. - وجود كتالوجات. - مصادر موثّقه. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصفة و طرق ربط المعادن). - تحديد خطوات العمل: - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة) - تحديد أدوات الربط المعادن (البراغي و الصواميل و البرشام) - تحديد طرق تثبيت وربط . - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - عصف ذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والنقاش . 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج مركبات .



<p>أنفَّذ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة - فك القطع التي تعيق العمل . - البراغي وصواميل و رندلات والبرشام . - طرق لربط المعادن . - استعمال أدوات وعدد الربط المعادن - (المفاتيح والمفكات) 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة . - تثبيت المركبة . - براغي وصواميل والبرشام و الرندلات . - العدد والأدوات (المفاتيح و المفكات المختلفة . - وصندوق العدة . - مواد تنظيف (تنر مسح، وفوط مسح) - كتالوج مركبات .
<p>أتَحَقَّق</p>	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ (طرق فك وتركيب المعادن) . - التحقق من العدد والادوات العمل - التحقق من مطابقت ومواصفات القياسات مع الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني - الحوار والنقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - معايير الجودة . - كتالوجات المركبات .
<p>أوثِّق، وأقِّدم</p>	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّدَ بصورة مقبولة، وموجزة . - أجمع البيانات، وطرق الربط . - تعرض كل مجموعة نتائج عملها من صندوق العدة . 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي . - تحليل ورقة العمل الخاصّة بالتقييم . - معايير الجودة . 	<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب . - جهاز العرض (LCD) .
<p>أقوِّم</p>	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة . - عمل ملف عن أدوات الربط المختلفة للمركبة . - عمل تقرير شامل عن المركبة . 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار، والنقاش الجماعي . - مطابقة العمل الذي نُفِّدَ مع قائمة تحليل العمل . 	<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم . - طلب الزبون . - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة .

الأسئلة:

- 1- ما هي أدوات ومواد الربط العتبة ؟
- 2- ما هي العدد المستعملة في تركيب العتبة؟





نشاط 1-1:

ألاحظ طرق الربط في الشكل المجاور، ثم أناقش، وأستنتج:



أتعلم:

درستُ سابقاً طريقة ربط القطع المعدنية، ولكن في بعض المراحل، لا بدّ من ربطها بشكل دائمٍ باستخدام مسامير البرشام، وقد تدعو الحاجة إلى فكّ أجزاء الوصلة؛ لغايات إصلاح القطع، أو تبديلها؛ لذا لا بدّ من استخدام البراغي، والصواميل في عملية ربط القطع المؤقت، ولتسهيل إمكانية الفكّ، وإعادة التركيب، يوجد طرق، وأدوات كثيرة يتمّ بها ربط المعادن، منها البرشمة، والبراغي، والصواميل.

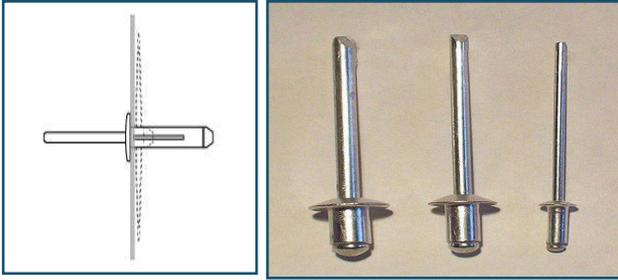
البرشمة:

هي عملية من عمليات اللحام الدائمة، تُستخدم في ربط شريحتين من المعادن، مثل الألمونيوم، أو الحديد، أو الفولاذ، أو لحمهما، ويتكوّن مسمار البرشام من جزأين، هما:

1- الذيل، وهو عبارة عن عمود مخروطي.

2- الرأس، وهو عبارة عن نصف كرة.

وتتميز مسامير البرشام بطول يكفي أن تمتدّ خلال الشريحتين، كما تتميز بأنّ معامل المرونة لها كبير، وتحتمل قوى القصّ، ويكون الرأس أكبر من الفتحة المثقوبة في المشغولة.



الشكل (1): مسار البرشمة

الصّموّلة (الحزقة):

هي قطعة معدنية فيها ثقب مسنّن؛ لجمع قطع الصّواميل، وهي أحد المثبتات داخل التوائم مع مسمار مسنّن من الخارج، ولكلّ منهما اتجاه تسنين مخالف للآخر، بحيث يلتصقان بإحكام، ودورهما تثبيت مكوّنات مختلفة تقع بينهما بوساطة الضغط بإحكام.



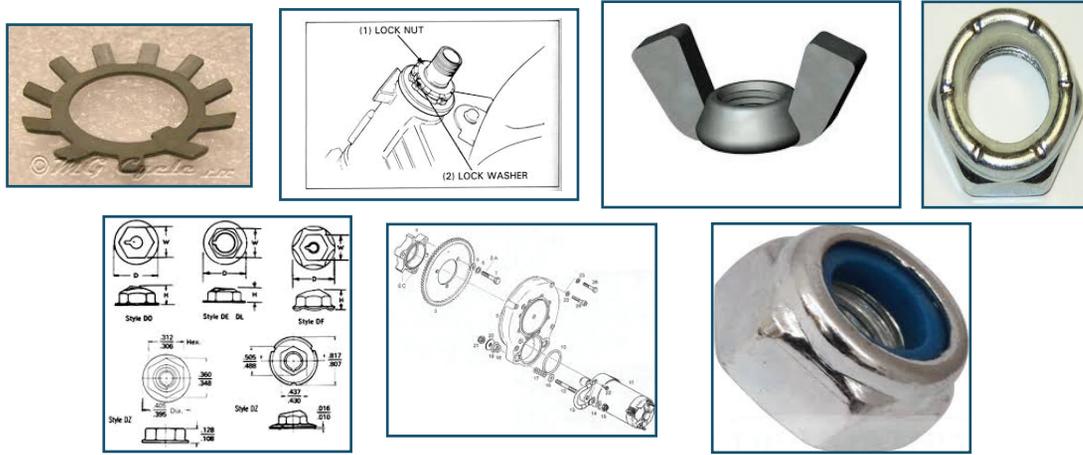
الشكل (2): الصواميل



وأكثر شكل استخداماً من أشكال الحزقة هو الشكل السداسي الأضلاع، وتعطي هذه الأضلاع السداسية زوايا ذات بروز جيدة، تسمح لأداة تُدعى بمفكِّ البراغي بحمل الزوايا نفسها من الداخل؛ لإحكام القبضة حول الحزقة، وبالتالي ممارسة ضغط كافٍ؛ لتثبيتها. والحال نفسه تسري على البراغي، وهناك أنواع أخرى من الحزقات، تختلف باختلاف الحاجة لها، مثل الحزقة المجنّحة؛ لتثبيتها باستخدام الأصابع فقط، ويبيّن الشكل (2) السابق الصواميل.

ويبيّن الشكل (3) الآتي بعض أنواع الصواميل المستخدمة في السيارات، وهي كما يأتي:

- 1- صمولة ربط سداسية بقاعدة حلقيّة.
- 2- صمولة جناح.
- 3- صمولة بمسمار غلق.
- 4- صمولة بصفحة غلق.
- 5- صمولة غلق برأس بلاستيكي.
- 6- صمولة ربط مع صمولة غلق.



الشكل (3): أنواع الصواميل

المسامير المسنّنة (البراغي):

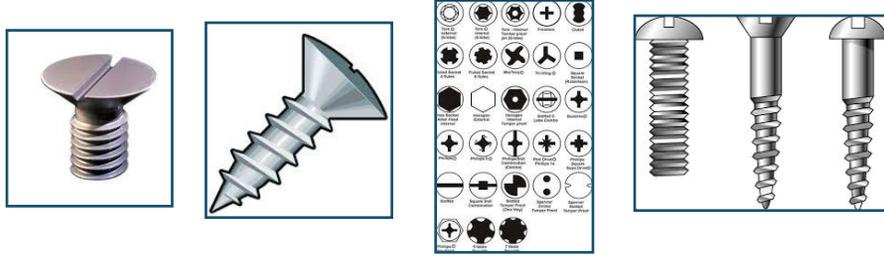
تُستخدم البراغي المسنّنة من الطرفين؛ لتجميع الأجزاء المختلفة للمركبة، وتُعدّ هذه الوسائط الميكانيكية المختلفة الوسيلة المثلى للتثبيت، حيث يمكن إعادة فكّها؛ لإجراء الإصلاح إذا تطلب الأمر ذلك، والشكل (4) الآتي يوضّح البراغي، والصواميل المستخدمة لتجميع الأجزاء، وتختلف أنواع البراغي وفق استخدامها، وتتميّز بشكل الرأس، ونوع السنّ، فمنها ما هو بالقياس المليمترى، ومنها ما هو بالقياس الإنشّي:



الشكل (4): البراغي



تُعدّ البراغي أحد أنواع الوسائط المستخدمة لتجميع الأجزاء، وهي متوفرة بمقاسات مختلفة، حيث تتكوّن من جزأين، هما: الرأس، والأسنان، ويدور البرغي داخل ثقب مسنّن موجود في أحد الأجزاء المراد تجميعها، كما يبيّن الشكل (5) الآتي، وهو عبارة عن عمود مسنّن من الجهتين، وتُستخدم معه الصواميل؛ لتجميع الأجزاء، وفي كثير من الأحيان، يختلف رأس البرغي، وجذعه من نوع إلى آخر، ويعود سبب هذا الاختلاف إلى موقع التركيب، وقوى القصّ المُعرضة لها البرغي، ويبيّن الشكل (4) السابق بعض هذه الأنواع:



الشكل (5): أشكال البراغي

الوسائط المساعدة في عمليات الربط (الرنڤلات):

تُعدّ الوسائط المساعدة في عملية الربط مهمة، وتأتي أهميتها من أهمية عملية الربط، فالربط إن لم يكن محكماً، يؤديّ الغرض الذي وُضِعَ من أجله، فإنّ ذلك يؤديّ إلى وقوع الحوادث، وتلف الممتلكات، والأرواح، وهناك كثير من الوسائط المساعدة في الربط، مثل:

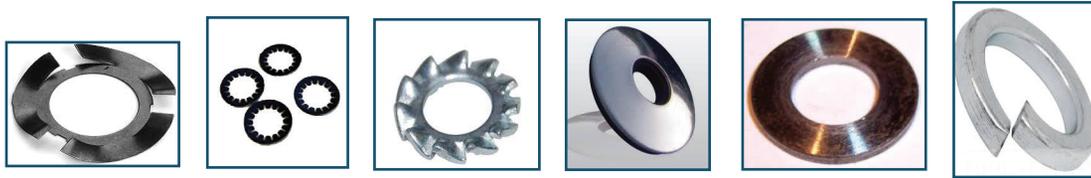
1- حلقات التثبيت: وهي عبارة عن حلقة دائرية، تساعد في تسهيل عملية الربط، وتعطيها قوة ومتانة، وتختلف أنواع الحلقات وفق استخدامها، فمنها ما هو مسطح، ومنها ما هو نبضي، ومنها ما هو هندسي الشكل، ويبيّن الشكل (6) الآتي أنواعاً من الحلقات المستخدمة في المركبات (السيارات):

أ- النوع النابض.

ب- النوع المسطح.

ج- النوع النجمي الخارجي، والداخلي.

تستخدم وسائل الربط القابلة للغلق هذه الأنواع من الوسائط مع الأجزاء الميكانيكية المتحرّكة، أو المعرضة للاهتزاز.



الشكل (6): الرنڤلات

تقويم:



3- أعرف: البراغي، والبرشمة.

1- أعدّد أنواع البراغي.

2- ما نوع الصواميل؟





أسئلة الوحدة:

- س1- أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:
- أ- من أدوات القطع الآلية الحديثة المستعملة:
- 1- آلة البلازما. 2- منشار المعادن اليدوي. 3- الصاروخ العادي. 4- آلة التجليخ.
- ب- من أنواع المنشار الآلي:
- 1- المنشار اليدوي. 2- منشار الصينية. 3- منشار الخشب. 4- آلة القصّ البلازما.
- ج- من أنواع المبرد:
- 1- المبرد المربع. 2- فارة خشب. 3- المنشار السكيني. 4- المبرد الكهربائي.
- د- من أنواع المقادح اليدوية:
- 1- المقدح الميكانيكي. 2- المقدح الكهربائي. 3- مقدح الطاولة. 4- مقدح التخريم.
- هـ- من أنواع الأزميل اليدوية:
- 1- الإزميل الدائري. 2- الإزميل المستطيل. 3- الإزميل المسدّس. 4- الإزميل القوسي.
- و- في أيّ المركبات تُستخدم المجابد الهيدروليكية؟
- 1- في المركبات الكبيرة. 2- في الحافلات. 3- في المركبات الصغيرة. 4- في الدراجات النارية.
- ز- ما أدوات القياس النقالة؟
- 1- المتر. 2- المنقلة. 3- الفرجار الخارجي. 4- الزاوية القائمة.
- ح- من أنواع الكليب:
- 1- الميكرومتر. 2- ذو القياس الصغير. 3- القدم الرّقمية. 4- لقياس استوائية السطوح.
- ط- ما دقة قياس الكليب؟
- 1- (1.1 مم). 2- (0.01 مم). 3- (1.01 مم). 4- (5.01 مم).
- ك. ما دقة قياس الميكرومتر؟
- 1- (1.1 سم). 2- (0.01 مم). 3- (1.01 مم). 4- (5.01 مم).
- س2- أذكر أنواع العدّد الميكانيكية.
- س3- أذكر أنواع العدّد الميكانيكية الخاصّة بتجليس هياكل المركبات.
- س4- أوضّح مبادئ قياس الكليب.
- س5- أبين -بالرسم- أنواع المبرد.

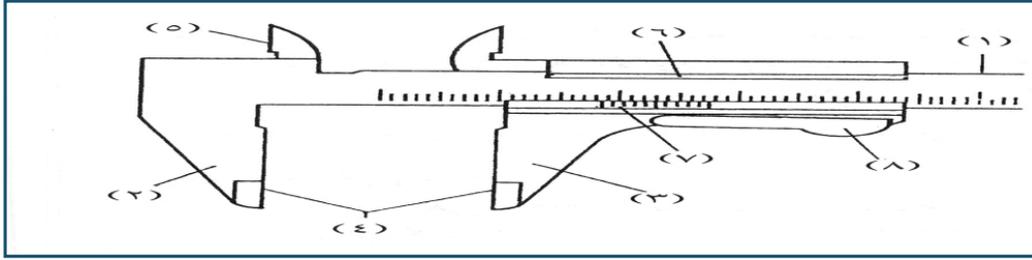


س6- أذكر أنواع الرنديلات؟

س7- وضح عملية البرادة.

س8- أذكر أدوات التجليخ.

س9- الشكل الآتي يوضح الكليبر، أوضّح الأجزاء التي تشير إليها الأرقام:



س10- أذكر أنواع مساند تجليس هياكل المركبات.

س11- أذكر أنواع مطارق تجليس هياكل المركبات.

س12- ما أنواع المجابد، والجكّات؟

س13- أرسم ميكروميترًا، وأحدّد عليه أجزاءه.

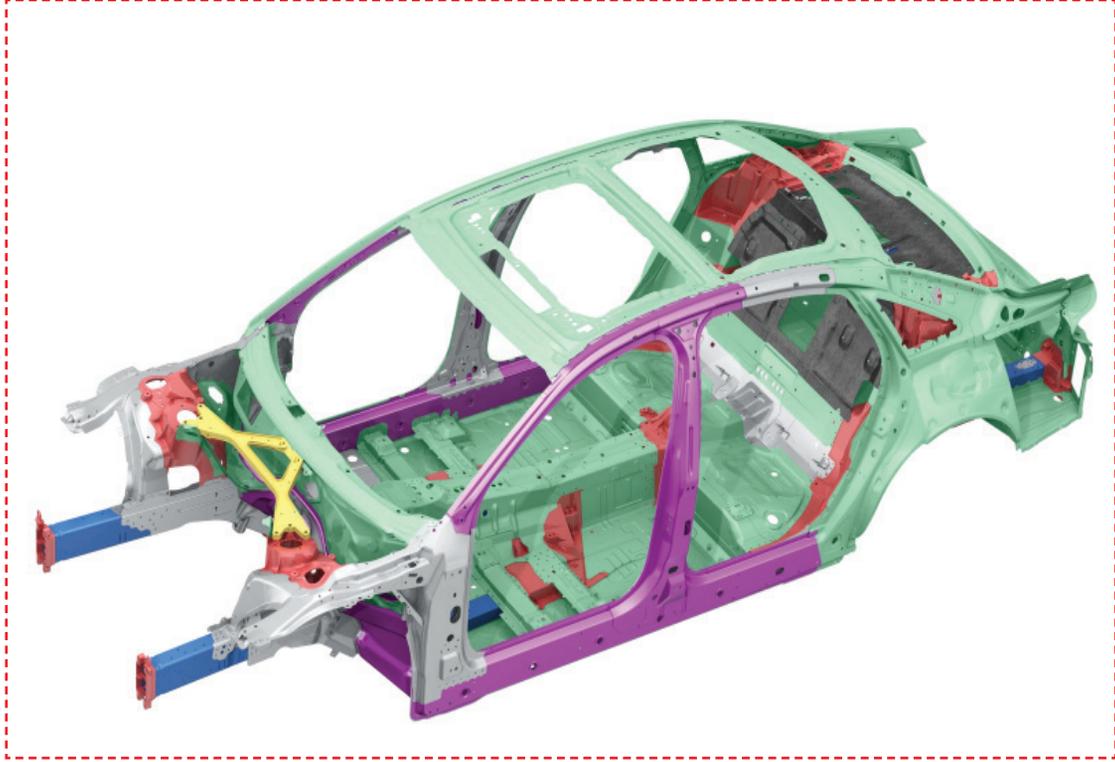
س14- دراسة حالة: حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة؛ حتّى يقوم بعمل عتبة لمركبة، وكانت معه المركبة، كما في الشكل الآتي:



س7- دراسة حالة: حضر أحد الزبائن إلى ورشة الصيانة؛ حتى يقوم بعمل صندوق لمركبة، وكانت معه مركبة، كما في الشكل الآتي، أعدد أنواع الوصلات، وطرق ربط الصندوق مع جسم المركبة:



المعادن في أجسام المركبات



أتأمل، ثم أناقش: المعادن في أجسام المركبات حماية، وأمان.



يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تحديد أنواع المعادن الداخلة في صناعة أجسام المركبات وخصائصها واستخداماتها وذلك من خلال الآتي:

1. التعرف إلى أنواع المعادن في أجسام المركبات و خصائص المعادن الفيزيائية و الكيميائية و الميكانيكية.
2. الربط بين استعمالات المعادن ومواصفاتها.



الكفايات المهنيّة:

الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

- تمييز أنواع المعادن المستعملة في صناعه أجسام المركبات.
- الإلمام بمصطلحات المعادن.
- العمل على تحديد خصائص المعادن.
- المقدرة على تحديد مواصفاتها.
- التمكين من استعمال المعادن.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية، والشخصية:

- تقبّل النقد البناء في العمل.
- امتلاك مهارة التأمل الذاتي في العمل.
- القدرة على الاتصال، والتواصل مع الجمهور.
- العمل بروح الفريق.
- التّمثّل بأخلاقيات المهنة في العمل.
- التّمتّع بالفكر الريادي في العمل.
- المرونة في التعامل، والتفكير.
- المحافظة على خصوصية الزبون.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- العصف الذهني (استمطار الافكار).
- البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات).
- الحوار والنقاش (مع زبون).
- التعلم والعمل التعاوني (العمل الجماعي).

قواعد الأمن، والسلامة المهنيّة:

- حُسن اختيار ملابس العمل المناسبة للتمرين.
- الامتثال لقواعد السلامة المهنيّة، وإرشاداتها في المشغل.
- اختيار الأدوات المناسبة للمهام المراد تنفيذها.
- التهيئة المناسبة لمكان العمل قبل البدء بالتنفيذ.
- التقيّد بإرشادات استخدام الأداة، أو المعدّة المستخدمة، وتعليماتها في الموقف التعليمي التعلّمي.
- ترتيب العدّد، والأدوات في أماكنها الخاصّة بعد الانتهاء من استخدامها.
- مراعاة تكييف الهيئة العامّة للجسم بصورة مناسبة عند استخدام المعدّات، وأدوات العمل.



2:1 الموقف التعليمي التعلّمي: أنواع المعادن في أجسام المركبات وخصائص المعادن الفيزيائية



والكيميائية و الميكانيكية:

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

احضر أحد الزبائن مركبة إلى كراج تجلس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة يريد شرائها وطلب فحص جسم المركبة الخارجي .

العمل الكامل:

الموارد حسب الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الوصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - مصادر موثّقه. - وسيلة نقل. - وجود كتالوجات. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار والمناقشة (مع الزبون). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون عن: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث من قبل؟ - تاريخ المركبة. - اجمع البيانات عن: - اجزاء جسم المركبة. - أنواع المعادن المستخدمة في صناعة أجسام المركبات. - المواد أخرى المصنعة للمركبات (زجاج و البلاستيك والفيبرجلاص). - خصائص المعادن في أجسام المركبات (الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية). 	<ul style="list-style-type: none"> أجمع البيانات، وأحلّلها



<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - وثائق (كتالوج المركبات). 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - عصف ذهني (استمطار الأفكار). - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات (وصفية، مكونات أجزاء المركبة من المعادن، خصائص المعادن) - احدد خطوات العمل: - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (إزالة دهان القديم). - تحديد وكشف أنواع المعادن في المركبة. - تحديد الأدوات والعدد للعمل (قص المعادن وعمل الفحوصات الميكانيكية). - فحص المعادن والمواد المكونة لأجسام المركبات. - تحديد مكونات جسم المركبة المصنوعة من اللدائن. - اقتراح طرق كشف انواع المعادن. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل. - نظّارات، وكمّامات. - جسم المركبة. - ورق حفّ، قياس 40. - صاروخ جليخ. - ميترّد. - كتالوج مركبات. 	<ul style="list-style-type: none"> - مجموعات. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة جسم المركبة. - قص قطع من المعادن من جسم المركبة. - عمل جداول في المعادن أجسام المركبات. - فحص وتحديد خصائص المعادن (الفيزيائية، الميكانيكية، الكيميائية) - تنظيف المعادن. - عمل تجارب على خصائص الميكانيكية المعادن. (تجارب الصدم والمرونة واللدنة) - عمل جدول في أسماء المعادن العلمية. 	<p>أنفّذ</p>



<ul style="list-style-type: none"> - الوثائق. - معايير الجودة. - كتالوجات المركبات. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي. - الحوار، والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ من انواع المعادن - التحقق من خصائص المعادن. - التحقق من مطابقات المعدن مع الزبون. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب. - جهاز العرض (LCD). - أفلام وثائقية. - ورقة العمل الخاصة بالتقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - النقاش الجماعي. - عروض تقديمية. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّدَ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع بيانات عن أنواع المعادن المصنَّعة لأجسام المركبات. - أنشئ ملفاً عن المركبة، وأنوع المعادن. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقييم . - طلب الزبون. - كتالوجات ونشرات لمواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - أدوات التقييم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن جسم المركبة. - مطابقة جسم المركبة للمواصفات والمعايير للشركة الصانعة. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أذكر ثلاثة من المعادن المكوّنة لجسم المركبة.
- 2- ما الأدوات التي استعملتها في الكشف عن أنواع المعادن؟
3. اذكر ثلاثة من خصائص المعادن المكونة لجسم المركبة ؟
4. ما هي التجارب التي تحدد الخصائص الميكانيكية؟





نشاط 1-2:

أمامك مجموعة من المعادن في الجدول التالي قم بالبحث عن خصائصها المختلفة باستخدام الشبكة العنكبوتية.

الرقم	المعدن	خصائصها
1	نحاس الأصفر	
2	ذهب	
3	الفضة	
4	قصدير	



دراسة حالة في الشكل الآتي: مركبة من نوع **Mercedes-Benz C-Class 2009** حديثة، أكتب بحثاً عن أنواع المعادن المصنّعة لها، ثم أكتب تقريراً بأسماء المعادن، وأميّز بين أنواعها.



يدخل في صناعة هيكل المركبات، وأجسامها أنواع عدّة من المعادن، وكلّها مصنوعة من معادن مختلفة، منها الحديد، والفولاذ، والألمنيوم، والنحاس، وغيرها كثير من المعادن، والموادّ الأخرى، وسأتعرّف إليها عند تفقّد أجسام المركبات. وتبعاً لذلك، تُصنّف المعادن المصنّعة للمركبات من أنواع كثيرة، وموادّ بلاستيكية، وفبير جلاس.



وهناك أنواع مختلفة من المعادن، وهي موضحة في الأشكال الآتية:

1- الحديد (Iron):

يشكل عنصر الحديد العنصر الأساسي في صناعة أجسام المركبات، وهو أحد أقدم المعادن اكتشافاً، ورمزه الكيميائي (Fe)، والحديد في الأصل فضي اللون، كما هو مبين في الشكل (1) الآتي، وهو رابع العناصر تواجداً في القشرة الأرضية، وغالباً ما يوجد في الطبيعة في صورة أكاسيد (صدأ). وفي هيئته العامة قابل للطرق، والسحب. ويُعدّ الحديد، وسبائكه أكثر المواد المعدنية استخداماً على الإطلاق، وتضمّ المعادن الحديدية الحديد المطاوع، والحديد الزهر، والصُّلب، والصُّلب الذي لا يصدأ:



الشكل (1)

1- أ- الحديد المطاوع (Wrought Iron):

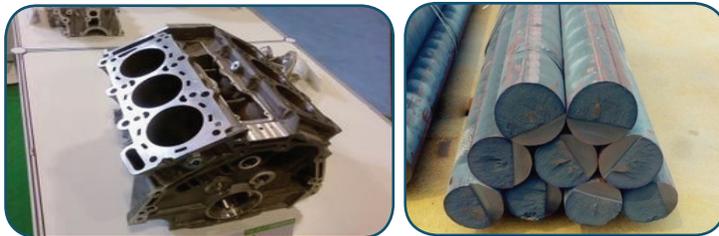
هو عبارة عن حديد خالص، وفيه نسبة قليلة جداً من الكربون (0.15%)، ويبيّن الشكل (2) الآتي الحديد المطاوع الموجود في جسم مركبة. ومن أجمل العناصر التي نستعملها في ديكور البيت، وأثاثه (الحديد المطاوع)، وفي صناعة أجسام المركبات، وهو نوع من أنواع الحديد النقي قليل الصلابة، وعالي المرونة، لذلك يمكن تشكيله عليه بسهولة، ويُستعمل في صناعة أجسام المركبات.



الشكل (2): الحديد المطاوع

1- ب- حديد الزهر (Cast Iron):

هو سبيكة تتكوّن من عنصر الحديد كأساس، بإضافة إلى مجموعة من العناصر، ومن (الكربون، والمغنيسيوم، والفسفور)، ويكون محتوى الكربون من (1.7% إلى 4%)، وتباين أنواعه تبعاً لشكل جزيئات الكربون، وتوزيعها في سبيكة الحديد



الشكل (3) حديد زهر

الزهر، وكما هو في الشكل (3) السابق حديد زهر، وينقسم إلى نوعين، هما: حديد الزهر الرمادي، وحديد الزهر الأبيض.



ب-1- حديد الزهر الرمادي (Gray Cast Iron):

هو سبيكة من الحديد الزهر، لها بنية مجهرية جرافيتية رقائقية. تُسمّى الرمادي؛ لأنه اللون الذي يظهر داخلها عند الكسر، والذي يدلّ على وجود الجرافيت. يشيع استخدام الحديد الزهر الرمادي في تطبيقات قواعد أجسام المحرّكات في المركبات، وبعض أجزاء جسم المركبة التي تتعرّض لإجهاد الشدّ.

ب-2- حديد الزهر الأبيض (White Cast Iron):

يُسمّى هذا النوع من حديد الزهر الطّروق؛ نظراً لإمكانية تشكيله بالطّرق بعد المعالجة حرارياً، وتكون نسبة فيه منخفضة نسبياً، إذ تتراوح بين (2.5 - 3 %)، ويكون الكربون متّحداً مع الحديد، ويشيع استخدامه في عناصر الآلات الزراعية، ويبيّن الشكل (4) الآتي حديد الزهر الأبيض:



الشكل (4): حديد الزهر الأبيض

ج-1- الفولاذ الكربوني (Carbon Steel):

هو أكثر أنواع الصُّلب انتشاراً؛ لأنّ سعره منخفض نسبياً، في الوقت الذي يوفرّ خصائص ميكانيكية مقبولة لعدد من التطبيقات، ولذلك فهو ليس هشاً، ولا مرناً، ولكنّه رخيص، ويسهل تشكيله، ويمكن زيادة تقسية سطحه بالكربنة، ويُستعمل في صناعة القشرة الخارجية من أجسام المركبات الخارجية، ويبيّن الشكل (5) الآتي معدن الفولاذ الكربوني، ويوجد منه أنواع متعدّدة، منها: فولاذ منخفض الكربون، وفولاذ متوسط الكربون، وفولاذ عالي الكربون.



الشكل (5): الفولاذ الكربوني



ج-1- فولاذ منخفض الكربون (Low Carbon Steel):

تقلّ نسبة الكربون في الفولاذ منخفض الكربون عن (0.3 %)، ويُسمّى الفولاذ الطّري، وبالرجوع إلى خصائصه المادية، فإنّ الفولاذ قد يكون المادة الأكثر أهمية في الهندسة، والبنيان، والإنشاءات في العالم، والخاصية الأكثر أهمية للفولاذ هي القابلية الكبيرة للتشكيل والطّرق، وقوة الشّد، والمرونة العالية، والتوصيلية العالية للحرارة.

ج-2- فولاذ متوسط الكربون (Medium Carbon Steel):

تتراوح نسبة الكربون فيه بين (0.3 – 0.8 %)، وتتيح نسبة الكربون ضمن هذا المدى إمكانية التقسية الجزئية؛ لتحسين خاصية المقاومة.

ج-3- فولاذ عالي الكربون (High Carbon Steel):

تتراوح نسبة الكربون فيه بين (0.8 – 1.4 %)، مع إضافات معينة من السيليكون، والمنغنيز، والكروم، والنيكل، والمولبدنوم، والفانديوم، وبعض العناصر الأخرى، لإنتاج سبائك الفولاذ؛ لأغراض متعدّدة المجالات.

د-1- الصُّلب الذي لا يصدأ (Stainless Steel):

هو سبيكة معدنية حديدية، تحتوي على خليط من العناصر، حيث نسبة الحديد فيها لا تقلّ عن (50 %)، ونسبة الكروم من (5% إلى 30%)، والنيكل، والمولبدنوم حوالي (8.5%)، ونسبة الكربون بحدّ أقصى (2%)، وتكتسب مقاومتها للصدأ، والتآكل؛ بسبب تكوين طبقة رقيقة متماسكة، وغير مرئية من أكسيد الكروم، وتلتصق بسطح المعدن، وتحميه من التآكل، وتكون هذه الطبقة واقية بدرجة كافية، كلّما كانت نسبة الكروم في الفولاذ عالية، وهذا الاسم (صُّلب مقاوم للصدأ) ينبع من حقيقة أنّ الصُّلب (الفولاذ) المقاوم للصدأ لا يصدأ بتلك السهولة التي يصدأ بها الصُّلب الكربوني العادي، ولكنّه في الحقيقة قابل للتآكل، والصدأ عند ظروف خاصّة، وتختلف مقاومته للصدأ باختلاف نسبة الكروم فيه؛ لذا فإنّه من المهمّ اختيار النوع الصحيح من الصُّلب المقاوم للصدأ وفق التطبيق الذي سيُستخدم فيه، ويُستعمل؛ لإظهار المناظر الجميلة، وكما في الشكل (6) الآتي، فالفولاذ لا يصدأ:

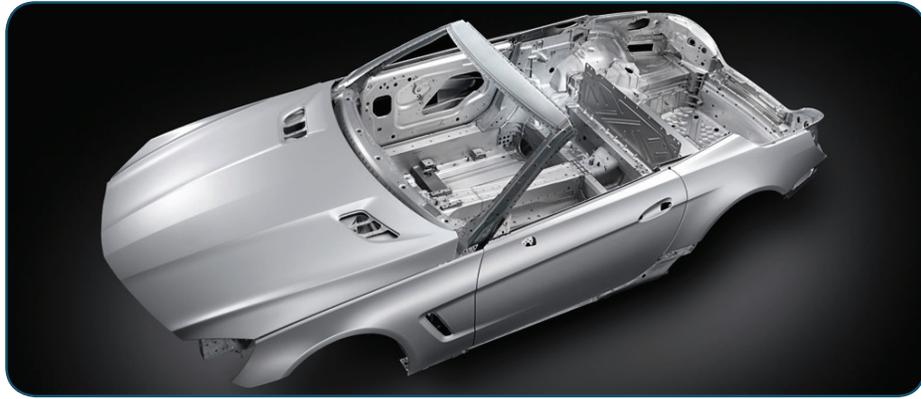


الشكل (6): الفولاذ الذي لا يصدأ



1-هـ- الألمنيوم (Aluminum):

هو معدن ذو لون أبيض فضي، رمزه (Al)، وهو معدن مطيلي؛ أي قابل للسحب، وهو عنصر غير مذاب في الماء في الظروف العادية، وهو من أكثر المعادن وفرة في القشرة الأرضية، وترتيبه الثالث من بين أكثر العناصر وفرة في الكرة الأرضية بعد الأوكسجين، والسيليكون. يشكل الألمنيوم (8%) من وزن سطح الأرض الصُّلب، ويبيّن الشكل (7) الآتي جسم مركبة من الألمنيوم، ولمّا كان للألمنيوم خصائص مهمة جعلته معدناً ثميناً، مثل خفة الوزن، والمتانة، وقابلية إعادة التصنيع، ومقاومة الصدأ، وسهولة التعامل، وقابليته للتشكيل والتوصيل الكهربائي، فإنّه نتيجةً لهذه الخصائص المتنوّعة، تعدّدت مجالات استخدامه، فقد استُخدم في صناعة الطائرات، والقطارات، والسيارات السريعة، كما يُستخدَم في الصناعات الحرارية، والكهربية، هذا بالإضافة إلى استعماله في عملية حفظ الطعام، والدواء، وتصنيع القطع الإلكترونية الخاصّة بأجهزة الحاسب الآلي:



الشكل (7): جسم مركبة من الألمنيوم

1-و- الزنك (Zinc):



الشكل (8)

للزنك أسماء عدّة، مثل: الخارصين، أو التوتياء، ورمزه الكيميائي (Zn)، ويُعدّ العنصر الرابع والعشرين الأكثر وفرة على مستوى القشرة الأرضية، وأكثر المناطق إنتاجاً له في أستراليا، وآسيا، والولايات المتحدة الأمريكية، وهو مقاوم للتآكل، ويُطلّى الفولاذ بالزنك، وهناك تطبيقات له، مثل: البطاريات، والسبائك، مثل النحاس الأصفر، ويبيّن الشكل (8) جزءاً من جسم السيارة، مُلبّساً بطبقة من الزنك؛ لحمايتها من الصدأ.

وهناك عدد من الطرق؛ لحماية جسم السيارة من التآكل، ويُعطى الجزء المعدني بطبقة من معدن الزنك، ويحميها من التآكل، وغيرها من الآثار السلبية.



1-ز- النحاس الأحمر (Copper):

يبيّن الشكل (9) الآتي جسم مركبة، مصنوعة بعض أجزائه من النحاس الأحمر، وهو معدن ذو لون خاصّ به، بين الحمرة والبنية، وهو من المعادن القابلة للطرق، والسحب، والتوصيل للكهرباء، والنحاس معدن عُرف منذ القدم، ولقد أصبح أكثر العناصر شيوعاً في العالم في استخدامات الآلات، والمعدّات؛ نظراً لاعتدال ثمنه، أمّا في الوقت الحاضر، فإنّه يدخل في مجموعة متنوعة من الاستخدامات، مثل السيارات، حيث تتكوّن السيارات التي تُصنع في الولايات المتحدة من نسبة كبيرة من النحاس؛ لجودته، رمزه الكيميائي (Cu):



الشكل (9): النحاس الأحمر

1-ح- موادّ أخرى تدخل في تكوين جسم المركبات:

تحتاج صناعة أجسام المركبات، وتشكيل كثير من الأشكال، والطرازات من أجسام المركبات إلى موادّ سهلة التشكيل، رخيصة الثمن، وتدخل الموادّ البلاستيكية، والفيبر جلاس، والزجاج بكميات كبيرة، وفي وقتنا الحاضر، يتمّ إنتاج أغلب أجسام المركبات من هذه الموادّ، ويبيّن الشكل (10) الآتي بعض القطع المصنوعة من موادّ أخرى غير المعادن:



الشكل (10)



نشاط 2-2:

أبحث عن أنواع أخرى من المعادن، والسبائك المعدنية، والموادّ التي تدخل في صناعة أجسام المركبات، عن طريق العنكبوتية (الإنترنت).





نشاط 2-3:

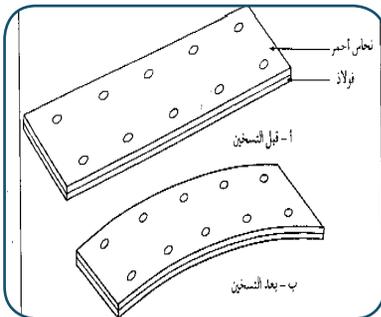
لاحظ وناقش واستنتج المواد المصنعة لجسم المركبات الموضحة في الشكل.



الخصائص الفيزيائية:

١- التمدد الحراري (Expansion):

تمدد كل المعادن بارتفاع درجة حرارتها، وتقلص بانخفاضها، ولكنها تتفاوت في مدى التمدد، والتقلص.



الشكل (1)



نشاط 2-4:

لو أخذت قطعة، كما في الشكل (1) المجاور، تتكوّن من شريحتين: إحداهما من النحاس الأحمر، والأخرى من الفولاذ، مثبتتين معاً، وسخّنت هذه القطعة بانتظام، ألاحظ ذلك، ثم أناقش، وأستنتج.

يُحسب مقدار التمدد الطولي للمعادن بتطبيق المعادلة الآتية:

مقدار التمدد = الطول الأصلي × معامل التمدد الطولي × فرق درجة الحرارة.



وفيما يأتي قيم معامل التمدد لبعض المعادن:

المعدن	معامل التمدد الطولي
الفولاذ الطري	0.000011 مم/م/س
النحاس الأحمر	0.000017 مم/م/س
الألمنيوم	0.000023 مم/م/س
النحاس الأصفر	0.000020 مم/م/س



نشاط 2-5:

أحسب مقدار تمدد لقطعة من النحاس الأحمر، طولها (15م)، إذا ارتفعت درجة حرارتها من (20 إلى 100س).
ب- الموصلية الحرارية (Thermal Conductivity):
 لها قابلية المادة في نقل الحرارة بالتوصيل بسهولة، وسرعة.



نشاط 2-6:



الشكل (2)

يبين الشكل (2) المجاور كاوي قصدير، يُصنع طرف اللحام في الكاوي من النحاس الأحمر، والطرف الآخر من البلاستيك، ألاحظ ذلك، ثم أناقش، وأستنتج.

وتُحسب كمية الحرارة المنقولة وفق المعادلة الآتية:

كمية الحرارة = الكتلة × الحرارة النوعية × الفرق في درجة الحرارة.

ويبين الجدول الآتي قيم الحرارة النوعية لبعض المعادن:

المعادن	الحرارة النوعية (جول/ كغم.س)
النحاس الأحمر	400
النحاس الأصفر	380
الألمنيوم	920
الحديد	460
الرصاص	130
الفولاذ الطري	450
الخارصين	390





نشاط 2-7:

أرتب المعادن الواردة في الجدول السابق تصاعدياً، من حيث الموصلية الحرارية.

ج- الموصلية الكهربائية (Electrical Conductivity):

هي مدى سماحية المعدن؛ لمرور التيار الكهربائي.



نشاط 2-8:

يبين الشكل (3) الآتي سلكاً كهربائياً محاطاً بطبقة من البلاستيك، ألاحظه، ثم أناقش، وأنتج:



الشكل (3)

ويبين الجدول الآتي الموصلية الكهربائية لبعض المعادن:

الموصلية الكهربائية (م/أوم.مم ²)	المعادن
65	النحاس الأحمر
14.3	النحاس الأصفر
35	الألمنيوم
10	حديد سكب
4.75	الرصاص
5.9	الفولاذ الطري
60.5	الفضة



نشاط 2-9:

أرتب المعادن الواردة في الجدول السابق تصاعدياً، من حيث الموصلية الكهربائية.

د- الانصهارية (Fusibility):

هي مدى سهولة انصهار المعدن، أو صعوبته؛ أي الانصهار عند درجة حرارة معينة.

وهناك معادن تنصهر بسهولة، مثل سبيكة لحام القصدير، ومعادن لا تنصهر بسهولة، مثل سلك التنغستون المستخدم

في صناعة المصابيح الكهربائية.





نشاط 10-2:

أنشئ جدولاً بأنواع المعادن المختلفة، ثم أبحث عن قيمة درجة انصهارها.

الخصائص الكيميائية:

لا بد أنك شاهدت قطعة معدنية عليها طبقة من الأكسيد (الصدأ)، تُعرف هذه الطبقة على المعادن باسم التآكل الكيميائي، ونلجأ للتخلص منها عن طريق الطلاء، أو الجلفنة؛ أي تلييس المعدن بمعدن آخر.



نشاط 11-2:

بيّن الشكل (4) الآتي مركبة، وهناك مجموعة من القطع غير الصدئة، ألاحظها، ثم أناقش، وأستنتج:



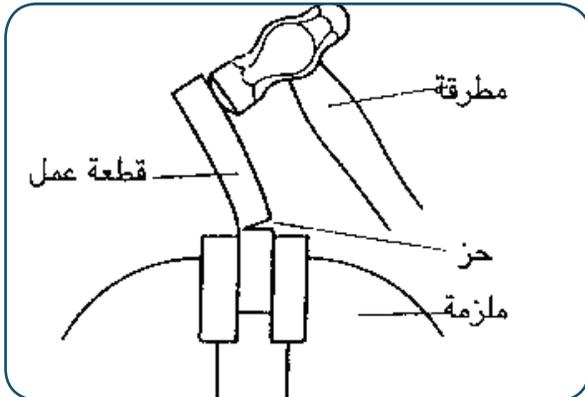
الشكل (4): مركبة

الخصائص الميكانيكية:

فيما يأتي الخصائص الميكانيكية للمعادن عند تعرضها لقوى خارجية، ومن هذه الخصائص ما يأتي:

أ- المتانة (Toughness):

وهي مدى مقاومة المعدن لقوى الصدم، أو الطرُق المفاجئ؛ أي مقاومة الكسر.



الشكل (5)



نشاط 12-2:

بيّن الشكل (5) المجاور قطعة عمل، ألاحظها، ثم أناقش، وأستنتج:

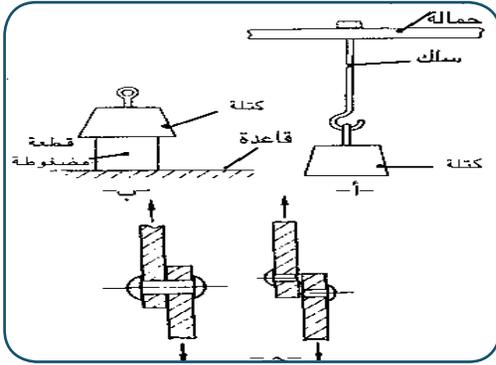
ب- المقاومة (Strength):

هي المقاومة التي تعبّر عن المقاومة بقابلية المعادن للصدوم أمام أحمال الشدّ.





نشاط 2-13:

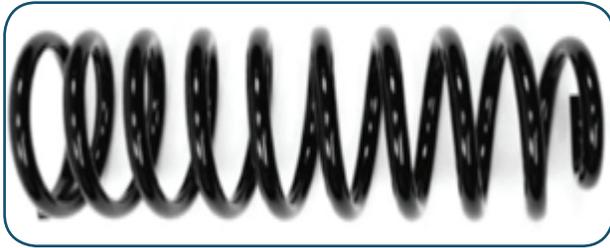


يبيّن الشكل (6) المجاور قطعة عمل، ألاحظها، ثمّ أناقش، وأستنتج:

الشكل (6): مقاومة الشدّ، والضغط، والقصّ

ج- المرونة (Elasticity):

هي قابلية المعدن للتغيّر؛ بسبب تأثير القوى، والعودة إلى الوضع الأصلي بعد زوالها، ويبيّن الشكل (7) المجاور زنبرك عمل:



الشكل (7)

د- اللدونة (Plasticity):

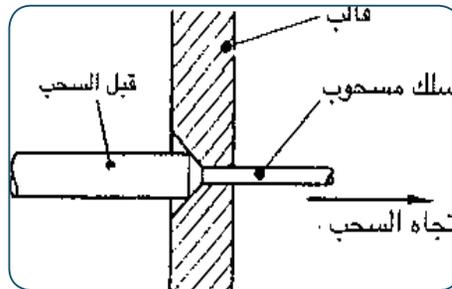
هي قابلية المعدن للتغيّر؛ بسبب تأثير القوى، وعدم الرجوع إلى الوضع الأصلي بعد زوالها. يبيّن الشكل (8) المجاور نقوداً معدنية:



الشكل (8)

هـ - المطيلية (Ductility):

هي قابلية المعدن للتشكيل بالسحب، وتُستثمر هذه الخاصية في صناعة الأسلاك المعدنية. يبيّن الشكل (9) أدناه سلكاً معدنياً:

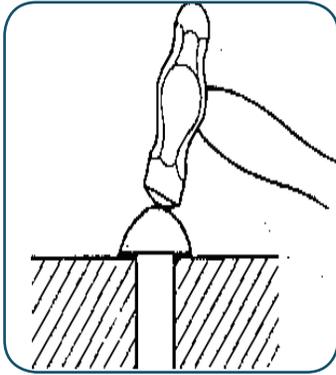


الشكل (9)



و- الطروقية (Malleability):

هي قابلية المعدن للتشكيل بوساطة الطَّرْق، كما في تشكيل رؤوس مسامير البرشمة.



الشكل (10)

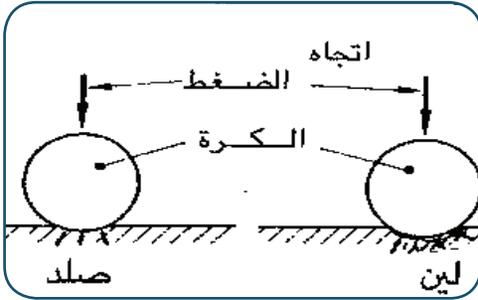


نشاط 2-14:

يبين الشكل (10) المجاور تشكيل البرشام بالطَّرْق، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأستنتج:

ي- الصلادة (Hardness):

هي مقاومة المعدن للخدش، أو الانضغاط.



الشكل (11)



نشاط 2-15:

يبين الشكل (11) المجاور تشكيل مقاومة الصلادة، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأستنتج:

وبعد التّعرف إلى خصائص المعادن، فإنّ هذه الفحوص تجري عليها؛ حتّى تُستعمل في إنتاج أجسام المركبات؛ لأنّ المعدن يجب أن يكون له خصائص تسهّل عملية التعامل معه، وسرعة استجابته لعملية الإصلاح.

تقويم:



- 1- أذكر الخصائص الفيزيائية للمعادن المكوّنة لأجسام المركبات.
- 2- أعرّف الخصائص الكيميائية للمعادن.
- 3- أوضّح ثلاثاً من الخصائص الميكانيكية للمعادن.
- 4- اذكر المواد الأخرى التي تدخل في صناعة المركبات؟
- 5- ما سبب استعمال معدن الألمنيوم في صناعة المركبات؟



2-2 الموقف التعليمي التعلّمي: استعمالات المعادن ومواصفاتها



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

احضر أحد الزبائن مركبة إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها وكانت معه مركبة يريد تأكد من عمليات اصلاحها وطلب فحص جسم المركبة الخارجي .

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون عن أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث من قبل؟ - تاريخ المركبة . - اجمع البيانات عن : اجزاء جسم المركبة - أنواع المعادن المستخدمة في صناعه أجسام المركبات . - مواصفات المعادن المكونة لأجسام المركبات وهياكلها - استعمالات المعادن المكونة لأجسام المركبات وهياكلها 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني - البحث العلمي (دراسة الوثائق، والملاحظة، والزيارات). - الحوار، والنقاش (مع الزبون). - العمل التعاوني (العمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة . - مصادر موثقة . - وجود كتالوجات . - خبراء . - وكالات المركبات . - الشبكة العنكبوتية . - مصادر، ومراجع .



<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية . - حاسوب . - إنترنت . - كتالوج . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - عصف ذهني . (استمطار الافكار) - الحوار والنقاش . 	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات (وصفية، مكونات أجزاء المركبة من المعادن، استعمالات المعادن) - احدد خطوات العمل: - تحديد أدوات الأمن والسلامة . - تحديد أدوات اللازمة للعمل (إزالة دهان القديم). - تحديد وكشف أنواع المعادن في المركبة. - تحديد الأدوات والعدد .للمعمل(قص المعادن وعمل الفحوصات الميكانيكية). - فحص المعادن والمواد المكونة لأجسام المركبات . - تحديد استعمالات المعادن في المركبات . - تحديد مواصفات المعادن المكونة لأجسام المركبات . - إعداد جدول زمني للتنفيذ . 	<p>أخطط، وأقرّر</p>
<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة . - مفاتيح شد و رنيج - زردية، رافعة (جك تمساح)، مفكات، مفك الكليسات . - مواد تنظيف المعادن - (تنر) - أدوات قص (صاروخ) - أدوات العمل مبرد و مطرقة وملزمة عمل . - كتالوج مركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة جسم المركبة . - قص قطع من المعادن من جسم المركبة . - جلب المعادن . - فحص وتحديد خصائص المعادن (الفيزيائية، الميكانيكية، الكيميائية) - تنظيف المعادن . - عمل تجارب على خصائص الميكانيكية المعادن .(تجارب الصدم والمرونة واللدنة) - عمل جدول في أسماء المعادن العلمية . 	<p>أنفذ</p>



<ul style="list-style-type: none"> - الوثائق. - معايير الجودة. - كتالوجات المركبات. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة التنفيذ من انواع المعادن. - التأكد من صحة التنفيذ (وذلك بمعرفة استعمال المعادن في أجسام المركبات). - التحقق من مطابقات ومواصفات المعدن مع الزبون. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب. - كاميرا تصوير. - جهاز العرض (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - الحوار والنقاش. - عروض محوسبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّدَ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع البيانات عن مواصفات المعادن في جسم المركبة. - أنشئ ملفاً عن مواصفات معادن المركبة. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - مواصفات مُنتج معادن المركبات. - حاسوب. - عمل امتحان عملي. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات) - أدوات التقويم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون وموافقته عن جسم المركبة . - مطابقة جسم المركبة للمواصفات والمعايير للشركة الصانعة. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- ١- أيبين ثلاثاً من مواصفات الفولاذ المستعمل في أجسام المركبات.
- ٢- ما الأدوات المستعملة في معرفة مواصفات المعادن؟
- ٣- أذكر ثلاثة أسماء معادن مستعملة في إنتاج أجسام المركبات العلمية.
- ٤- عدد ثلاثة من استعمالات المعادن في المركبات؟

نشاط 1-2:



الشكل المجاور لسيارة من نوع (جيب هونداي توسان)، أكتب بحثاً عن مواصفات المعادن المكوّنة لها، عن طريق الشبكة العنكبوتية:





تُصنّف المعادن تبعاً لإحدى الخواصّ الفيزيائية، أو الميكانيكية، أو الكيميائية، فمنها ما هو قابل للسحب، ومرن، وهشّ، ومنها الخفيف، والثقيل، وتُصنّف المعادن -بشكل عامّ- إلى صنفين رئيسين: قابل للتمغنط؛ أي أنّها قابلة للجذب من المغناطيس، وغير قابلة للتمغنط، كما يمكن تقسيم المعادن وفق تحمّلها للاجهادات المختلفة التي تقع عليها.

وتحتوي أجسام المركبات على أنواع مختلفة من المعادن، يتمّ اختيارها وفق مواصفات خاصّة، وصفات معينة، ومن هذه المواصفات ما يأتي:



الشكل (1): الفولاذ

الفولاذ (Steel):

يبيّن الشكل (1) المجاور الفولاذ المكوّن لجسم المركبة، وهيكلها، والفولاذ: هو سبيكةٌ مكوّنةٌ من مجموعةٍ من العناصر بنسبٍ مختلفةٍ، حيث تتكوّن من عنصرَي الحديد، والكربون، وتختلف قوّة سبيكة الفولاذ، وخصائصها باختلاف نسبة الكربون فيها.

تُصنّف المعادن وفق احتوائها على الكربون إلى ما يأتي:

أ- فولاذ منخفض الكربون (Low Carbon Steel):

تقلّ نسبة الكربون فيه عن (0.3%)، ويُسمّى الفولاذ الطّري، ومواصفاته:

- 1- سهل التشكيل بالطّرق، والتشغيل.
 - 2- يمكن تحسين صلادته السطحية.
- يستخدم في صناعة البراغي و الصواميل ومسامير البرشام.

ب- فولاذ متوسط الكربون (Medium Carbon Steel):

نسبة الكربون فيه (0.3%) - (0.8%)، ومواصفاته:

- 1- مقاوم لقوى الصدم؛ أي يتّصف بالمتانة.
 - 2- مقاوم للخدش؛ أي صلد.
- صناعة عناصر الآلات والتروس واذرع التوصيل وأعمدة الكامات وعمود المرفق في المحركات.



ج- فولاذ عالي الكربون (High Carbon Steel):

نسبة الكربون فيه (0.8% - 1.4%)، ومواصفاته:

- 1- مقاوم لقوى الصدم؛ أي يتّصف بالمتانة.
 - 2- مقاوم للخدش؛ أي صلد، ويمكن زيادة صلابته بالمعالجة الحرارية.
- صناعة عناصر الآلات الثقيلة و المفكات و المفاتيح و أدوات القطع المعادن و الخشب و الزنبركات والآلات الزراعية.

الفولاذ السبائكي (Alloy Steel):

يُصنَع الفولاذ السبائكي من إضافة مجموعة من العناصر غير حديدية إلى الفولاذ الكربوني؛ لتحسين خواصه، ومواصفاته، ومن أبرز العناصر المضافة ما يأتي:

- 1- عنصر النيكل: لتنعيم حبيبات الفولاذ الكربوني، وزيادة المتانة.
 - 2- عنصر الكروم: يزيد من المقاومة للتآكل الكيميائي.
 - 3- الفناديوم: يقاوم الانهيار؛ بسبب الكتل؛ نتيجة التشغيل.
- وهناك مجموعة أخرى من العناصر المختلفة تضاف إلى الفولاذ الكربوني، لإنتاج أنواع أخرى، منها:

أ- فولاذ العِدَّة (Tool Steel):

مواصفاته:

- 1 - مقاوم لقوى الصّدم.
 - 2 - قابل للتقسية؛ لزيادة درجة الصلادة، ومقاوم للخدش.
- يستعمل في صناعة أدوات القطع والتشكيل، مثل ريش الثقب، والسكاكين وسنابك التخريم.

ب- الفولاذ السرعة العالية (High Speed Steel):

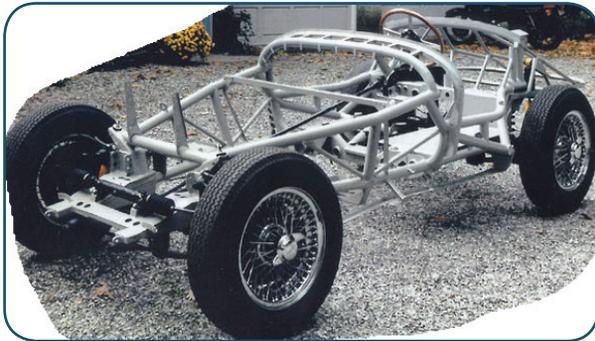
مواصفاته:

- 1- يحافظ على درجة صلابته عند درجات الحرارة العالية.
 - 2- يقاوم الاحتكاك العالي.
- يستخدم بصورة رئيسة في صناعة أدوات القطع والسكاكين المنخارط وأدوات قطع اللوالب.

ج- الفولاذ غير قابل للصدأ (Stainless Steel):

مواصفاته:

- 1 - مقاوم للتآكل الكيميائي؛ لاحتوائه على نسبة عالية من الكروم.
- 2 - قابلة للتقسية بالتشغيل، والتشكيل على البارد، وبيّن الشكل (3) المجاور هيكل مركبة من **Stainless Steel**. يستخدم في الصناعات الكيميائية والغذائية لمقاومة الصدأ مثل هيكل المركبات وصناعة صناديق الشاحنات.



الشكل (3)



الألمنيوم (Aluminum):

هو عنصر خفيف الوزن، لونه أبيض، ويمكن تشكيله بسهولة، ويمكن أن يُجلفن، أو يُطرق إلى ألواح سميكة؛ لاستخدامه في الدبابات المصفحة، أو إلى رقائق دقيقة تُستخدم في لفّ بعض أنواع الحلوى، ويمكن سحبه على شكل أسلاك، أو تصنيعه على شكل علب، والألمنيوم لا يصدأ، ويقاوم التآكل؛ بفعل الظروف الجوّية، أو الموادّ الكيميائية، ويبيّن الشكل (4) المجاور هيكل مركبة، وجسماً مصنوعاً من الألمنيوم.



الشكل (4): هيكل وجسم مركبة من الألمنيوم

مواصفاته:

1- خفة الوزن؛ إذ تبلغ كثافته 2700 كغ/م³.

2- لين، ومطيل.

3- جيّد التوصيل الحراري، والكهربائي.

4- سهل التشكيل، والمعالجة.

للألمنيوم استعمالات كثيرة في الصناعات المختلفة، ويبيّن الشكل (5) جسم مركبة مصنع من الألمنيوم، وهذه بعض استعمالاته:

1. النقل (السيارات والطائرات والشاحنات وعربات السكك الحديدية والسفن البحرية، والدراجات، وغيرها)

2. التعبئة والتغليف، علب، فويل، الخ.

3. البناء، النوافذ والأبواب، وغيرها.

4. مجموعة واسعة من الأدوات المنزلية، من أواني الطبخ والساعات ومضارب لعبة البيسبول.



الشكل (5) جسم مركبة مصنع من الألمنيوم



5. وأيضا لحالات مثل معدات التصوير الفوتوغرافي .
6. خطوط نقل كهربائية لتوزيع الطاقة الكهربائية .



الشكل (6): الرصاص

الرصاص (Lead):

الرصاص النقي لين، أو رخو، كما أنّ متانته، أو قوّته قليلة، وعند إنتاج الرصاص، يُمزج مع كميات صغيرة من عناصر أخرى؛ لتكوين سبائك الرصاص، ومن الأمثلة على العناصر التي تُضاف لهذا الغرض القصدير، الذي من شأنه زيادة متانة الرصاص، وإضفاء صفات أخرى عليه، كما يوضّح الشكل (6) المجاور جزءاً من عنصر الرصاص الذي يُستعمل في ترميم أجسام المركبات:

مواصفاته:

- 1- لين، ومطيل .
- 2- مقاومته للتآكل الكيميائي عالية .
- 3- درجة انصهاره منخفضة (° 328 س).
- 4- ضعيف لقوة الشدّ.

يعتبر الرصاص من العناصر الثقيلة غير المشعة فيستخدم لكبح الإشعاعات النووية وامتصاصها , تستخدم صفائح الرصاص السميكة كعازل للإشعاعات, تدخل عناصر الرصاص في صناعة الكثير من الأصباغ والألوان والدهانات و تبطين المعدات المستعملة في الصناعات الكيميائية وأجسام المركبات الخاصة مثل المركبات العسكرية وغيرها و تغليف الكبلات الكهربائية .



نشاط 2-2:

أبحث عن مواصفات أخرى للمعادن، والسبائك المعدنية المستخدمة في صناعة أجسام المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

النحاس الأحمر (Copper):

هي مادة ليّنة القوام، قابلة للطَّرْق، تتفاعل مع الجوّ، مكوّنة نوعاً من الصدأ، يُعرّف بأكسيد النحاس، لونه أخضر، وهو مادة سامّة، والنحاس عموماً بطيء التفاعل مع الحوامض المخفّفة، ويوضّح الشكل (7) المجاور جسم مركبة كلاسيكية مصنوعة من النحاس. ويُعدّ النحاس من أقدم المعادن التي اكتشفها الإنسان، وأهم مواصفاته ما يأتي:





الشكل (7): جسم مركبة كلاسيكية

- أ- مقاومته عالية نسبياً.
- ب- سهل التوصيل، والربط باللحام.
- ج- عالي الموصلية الكهربائية، والحرارية.
- د- درجة انصهاره (° 1083.4س).
- هـ- سهل في عملية الطَّرْق، والسحب.

الزنك (Zinc):

يستعمل الزنك في جلفنه الحديد وصناعة البطاريات المختلفة بالإضافة إلى صناعة العلب الخارجية للبطاريات الجافة وصناعة السبائك تستخدم في عمليات اللحام والطلاء (جلفنه) ، ويبين الشكل (8) جسم مركبة تم جلفنتها بالزنك.



الشكل (8) جسم مركبة يتم تكسية بالزنك

استعمال الزنك:

1. عمل جلفنه الحديد في تكسيه الصفيح الحديدية لإنتاج الصفيح المجلفن والمقاوم للتآكل الكيميائي وفي صناعة خزانات المياه.
2. صناعة البطاريات المختلفة بالإضافة لصناعة العلب الخارجية للبطاريات الجافة.
3. صناعة سبائك تستخدم في عمليات اللحام والطلاء .

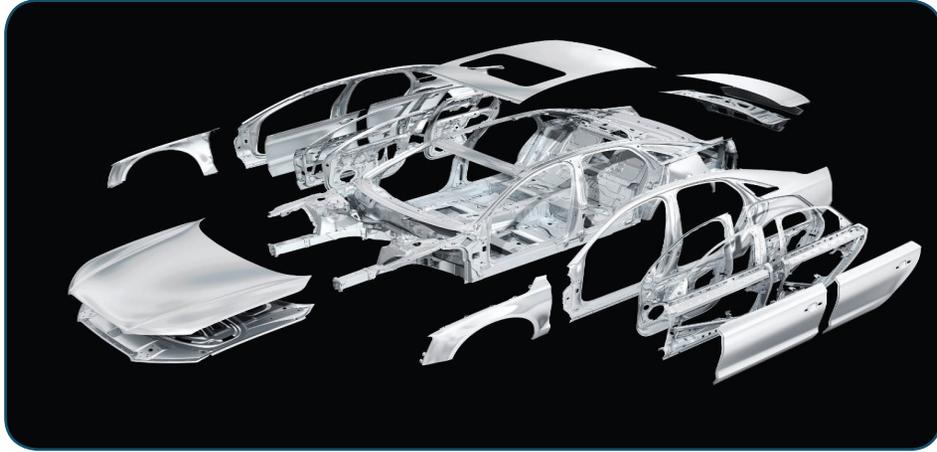




- 1- أذكر مواصفات الرصاص المستخدم في صناعة المركبات.
- 2- أعدّ أربعاً من مواصفات معدن الألمنيوم؟
- 3- ما هي استخدامات معدن الزنك؟

دراسة حالة:

يُظهر الشكل الآتي مجموعة من طبقات المعادن تكوّن أجسام المركبات، أكتب بحثاً عن طبقات المعادن المكوّنة لجسم المركبة:





أسئلة الوحدة:

- س1- أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:
- أ- بِمَ تُلبَّس الصفائح الحديدية المستخدمة في صناعة خزانات المياه المنزلية؟
- 1- بمعدن الكروم. 2- بمعدن القصدير. 3- بمعدن الزنك. 4- بمعدن الرصاص.
- ب- ما المعدن الأكثر توصيلاً للكهرباء؟
- 1- الكروم. 2- القصدير. 3- الزنك. 4- الفضة.
- ج- من استعمالات الفولاذ السبائكي:
- 1- صناعة أجسام المركبات. 2- التركيبات الكيميائية. 3- الدوائر الإلكترونية. 4- كل ما ذُكِر صحيح.
- د- فيمَ يُستخدَم الفولاذ عالي السرعة؟
- 1- في صناعة المركبات. 2- في صناعة المحركات. 3- في أدوات القطع. 4- في البراغي، والصواميل.
- هـ- ما درجة انصهار الألمنيوم؟
- 1- 2000 °س. 2- 660 °س. 3- 961.78 °س. 4- 400 °س.
- س2- أذكر أنواع الفولاذ.
- س3- أفسّر: تلبس الصفائح الحديدية المستخدمة في صناعة خزانات المياه المنزلية بمعدن الزنك.
- س4- أعدّد الخصائص الميكانيكية للمعادن.
- س5- لماذا يُستعمل حديد الزهر الرمادي في صناعة أجسام المحركات؟
- س6- أصمّم ملفاً خاصاً يحتوي على أنواع المعادن، ومواصفاتها، وخصائصها، واستعمالاتها.
- س7- دراسة حالة: حضر أحد الزبائن إلى ورشة عمل صيانة جسم مركبات (كراج تجليس بودي مركبات)، وكانت مركبته قد تعرّضت لحادث، وهي مكوّنة من مجموعة من المعادن، أعدّد أنواع المعادن، وأبين خصائصها، ثمّ أبين استعمالاتها.



لحام معادن أجسام المركبات



أتأمل، ثم أناقش!

عملية اللحام أساس في بناء أجسام المركبات.



يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على لحام المعادن بالقوس الكهربائي، وآلات اللحام بغاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الإستلين، وغاز الأرغون، ولحام المعادن الحديدية، والألمنيوم، والنحاس، وغيرها من المعادن، من خلال الآتي:

- 1 - الإلمام بأوضاع اللحام مختلفة و معدات اللحام وأدواته.
- 2- تمييز المعادن التي تلحم بالقوس الكهربائي .
- 3- الإحاطة باللحام المعادن و لحام الألمنيوم باستعمال الآلات اللحام الغازي.
- 4 - ربط المعادن باللحام بالاستلين والأكسجين.



الكفايات المهنيّة:

الكفايات المتوقّعة أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

- تحديد أدوات اللحام، ومعدّاته.
- معرفة مصطلحات أدوات اللحام، ومعدّاته.
- استعمال أدوات اللحام، ومعدّاته بالشكل الصحيح.
- القدرة على تحديد طرق ربط المعادن باللحام.
- الإلمام بأوضاع اللحام.
- ربط المعادن باللحام بالغازات.
- اختبار إلكتروود اللحام المناسب.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- تقبّل النقد البناء في العمل.
- امتلاك مهارة التأمل الذاتي في العمل.
- القدرة على الاتصال، والتواصل مع الجمهور.
- العمل بروح الفريق.
- التمثيل بأخلاقيات المهنة في العمل.
- التمتع بالفكر الريادي في العمل.
- المرونة في التعامل، والتفكير.
- المحافظة على خصوصية الزبون.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- العصف الذهني (استمطار الأفكار).
- البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات).
- الحوار ونقاش (مع زبون).
- التعلم والعمل التعاوني (عمل الجماعي).

قواعد الأمن، والسلامة المهنيّة:

- حُسن اختيار ملابس العمل المناسبة للتمرين.
- الامتثال لقواعد السلامة المهنيّة، وإرشاداتها في المشغل.
- اختيار الأدوات المناسبة للمهام المراد تنفيذها.
- التهيئة المناسبة لمكان العمل، قبل البدء بالتنفيذ.
- التقيّد بإرشادات استخدام الأداة، أو المعدّة المستخدمة في الموقف التعليمي التعلّمي، وتعليماتها.
- ترتيب العدّد، والأدوات في أماكنها الخاصّة، بعد الانتهاء من استخدامها.
- مراعاة تكييف الهيئة العامة للجسم بصورة مناسبة عند استخدام المعدّات، وأدوات العمل.



3-1 الموقف التعليمي التعلّمي: أوضاع اللحام، ومعدات اللحام وأدواته.



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته بعد تعرضها لحادث، وطلب اصلاحها .

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون: - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - معدات اللحام - طرق استعمال معدات اللحام - أوضاع اللحام المختلفة. - كيفية استعمال أوضاع اللحام. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق إستلام المركبة. - مصادر موثقة. - وسيلة نقل. - وجود كتالوجات. - (عدد وادوات). - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصف أوضاع اللحام، معدات وادوات اللحام). - تحديد خطوات العمل: - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - تحضير العدد الضرورية للعمل (معدات ومكملات اللحام). - تحديد أوضاع اللحام لإجراء اللحام المناسب. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - عصف ذهني (استمطار الافكار). - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج مركبات.



<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل الجلدِي. - نظّارات اللّحام الخاصّة، أو قناع اللّحام. - معدّات اللّحام (آلة اللّحام، وكابلاته، وكلّ ما يلزم للّحام). - صاج معدني. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة - فك القطع التي تعيق العمل . - معدّات اللّحام (آلة اللّحام و كابل اللّحام و فرشاة السلك و مقبض اللكترود وغيرها من المعدّات) - عمل جدول بمعدّات اللّحام . - تجليخ مكان اللّحام (بالصاروخ أو أي أداة تناسب العمل). - عمل اللّحام حسب أوضاع اللّحام المختلفة (الوضع الأرضي، الأفقي، العمودي، الراسي). - استعمال أدوات وعدد الربط المعادن (المفاتيح والمفكات). 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معايير الجودة. - كتالوجات المركبات. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة المعدّات اللّحام. - التحقق من اوضاع اللّحام. - التحقق من مطابقات ومواصفات اللّحام. 	<p>أتحقّق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب. - جهاز العرض (LCD). - ورقة العمل الخاصّة بالتقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - تحليل ورقة العمل الخاصّة بالتقييم. - معايير الجودة. - عمل عرض للعمل. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نفَّذ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع البيانات عن معدّات اللّحام، ومكّمّلاته. - أنشئ ملفاً عن المركبة. 	<p>أوثّق، وأقَدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقييم . - طلب الزبون . - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني. - أدوات التقييم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة. - عمل ملف عن أدوات اللّحام المختلفة للمركبة . - عمل تقرير شامل عن المركبة. 	<p>أقوّم</p>



الأسئلة:

- 1- أذكر ثلاثاً من معدّات اللحام.
- 2- أوضّح نوع ملابس اللحام.
- 3- اذكر ثلاث من أوضاع اللحام؟



نشاط 1-3:

يبيّن الشكل المجاور معدّات اللحام، ألاحظها، ثمّ أناقش، وأستنتج:



أتعلّم:

اللحام: هو وصل قطعتين معدنتين متشابهتين، أو مختلفتين في الشكل، أو المعدن، أو ربطهما بوساطة الحرارة، أو الضغط، أو كليهما معاً ربطاً أبدياً لا يمكن فكّه، إلاّ بالتخريب، أو لتصبح قطعة واحدة متماسكة، يكون لمعدن اللحام فيها الخواص الميكانيكية، والكيميائية نفسها بالمعدن الأساس.

وحثّى تتمّ العملية، هناك عدد من الأدوات، والملحقات التي تُعدّ أساسية لإنجاح عملية اللحام، ولا تتمّ عملية اللحام من دونها، ألا وهي مكملات عملية اللحام، ومتطلّباتها، وهي كما يأتي:



كابلات اللحام: يبيّن الشكل (1) المجاور كابلات اللحام، وتُستخدَم؛ لنقل التيار الكهربائي من آلة اللحام إلى مقبض اللحام، وقطعة العمل.

الشكل (1)



مقبض إلكتروود اللّحام:



الشكل (2)

يبيّن الشكل (2) المجاور مقبض إلكتروود اللّحام، ويصمّم بطريقة تؤمّن قبض إلكتروود اللّحام بإحكام؛ لضمان تحسين عملية التوصيل الكهربائي إلى الإللكتروود، وأجراء عملية اللّحام.



الشكل (3)

مربط كابل الرجوع (المربط الأرضي): يبيّن الشكل (3) المجاور مقبض كابل الرجوع (الأرضي) الذي يؤمّن اتصالاً كهربائياً، وميكانيكياً بقطعة العمل، أو طاولة اللّحام المتصلة بقطعة العمل؛ لإكمال الدارة الكهربائية. ويُعدّ المربط ذو الضاغطة الزنبركية أكثر أنواع المرباط شيوعاً في الاستخدام لأغراض اللّحام.



الشكل (4)

مطرقة اللّحام: يبيّن الشكل (4) المجاور مطرقة اللّحام التي تُستخدم لإزالة طبقة البودرة، ونقاط اللّحام الملتصقة بسطح المعدن، باستعمال الطرف الإسفيني المبيّن في الشكل المجاور، أمّا مصائد البودرة، فيمكن إخراجها باستعمال رأس المطرقة المدبّب.



الشكل (5)

فُرّش اللّحام: يبيّن الشكل (5) المجاور فُرّش اللّحام، وهي فرشاة سلك مستخدمة في تنظيف سطح اللّحام من البودرة، والخبث.



نشاط 2-3:

أبحث عن الأدوات، والمعدّات المستخدمة في لحام المركبات، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

شروط السلامة في مكان عمل اللّحام:

يجب توفير شروط السلامة في مكان العمل، وتشمل:

التهوية: تصدر عن عملية اللّحام غازات ضارّة بالصحة العامّة، سواء لعامل اللّحام، أو لزملاء العمل؛ لذا يجب التخلص من هذه الغازات، واستخدام وسائل لإدخال الهواء النقي.





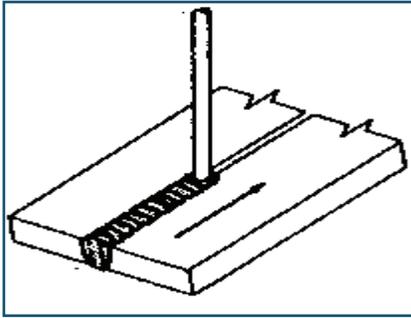
أوضاع اللحام، ووصلاته، ورموزه:

تتنوع أوضاع اللحام، ووصلاته تبعاً لشكل المشغولة، وحجمها، ويمكن في حالات كثيرة التحكم بوضع اللحام؛ بهدف تبسيط إجراءاته في جميع أنواعه، وفي حالات أخرى، يتحكم بي الوضع؛ لذلك علي اكتساب مهارات التعامل مع مختلف أوضاع اللحام، ووصلاته، وممارستها؛ لأكون قادراً على تنفيذها في الحياة العملية، ويتناول هذا الموضوع أوضاع اللحام، والوصلات المستخدمة في لحام المعادن، ورموزها في الرسوم التنفيذية.

أوضاع اللحام:

هناك أربعة أوضاع رئيسة، يتم في ظلها اللحام، وهي:

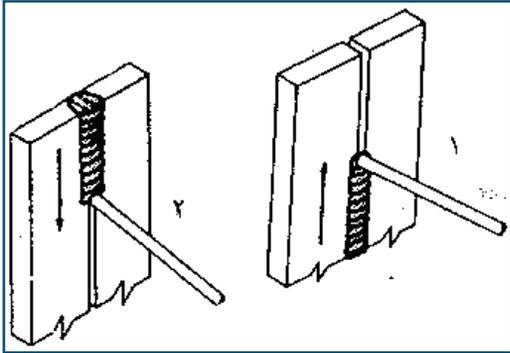
أ- الوضع الأرضي:



الشكل (1)

يبين الشكل (1) المجاور الوضع الأرضي، حيث تكون القطع المطلوب لحامها في وضع موازٍ لسطح الأرض، ودون مستوى يد عامل اللحام، ويكون خطّ اللحام موازياً لسطح الأرض.

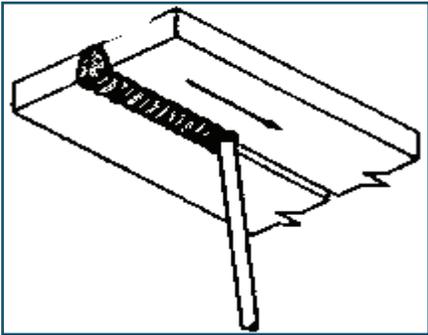
ب- الوضع العمودي:



الشكل (2)

يبين الشكل (2) المجاور الوضع العمودي، وتكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الرأسي، وخطّ اللحام موازياً للمستوى الرأسي، ويكون اتجاه اللحام إما من أعلى إلى أسفل، أو من الأسفل إلى الأعلى.

ج- مستوى فوق الرأس:



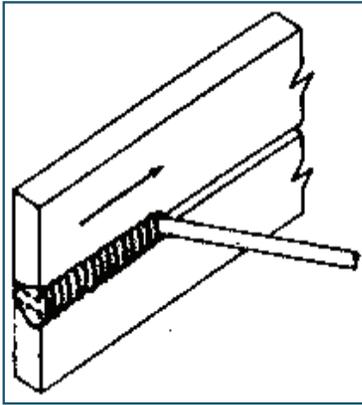
الشكل (3)

تكون القطع المطلوب لحامها واقعه فوق مستوى رأس عامل اللحام، وفي وضع موازٍ لسطح الأرض، وكذلك خطّ اللحام، ويبين الشكل (3) المجاور مستوى فوق الرأس.



د- الوضع الأفقي:

تكون القطع المطلوب لحامها موازية للمستوى الرأسي، ويكون خطّ اللحام موازياً للأرضي، كما هو في الشكل (4) المجاور.



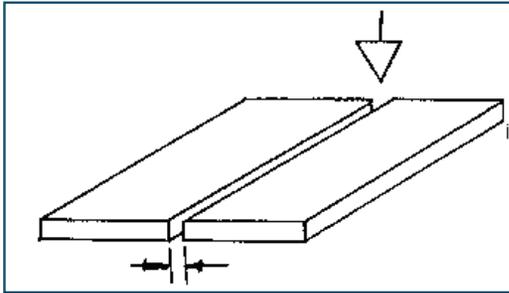
الشكل (4)

وصلات اللحام:

تُستخدَم وصلات اللحام في لحام معادن الوصلات الرئيسة الآتية:

الوصلة التناكبية (التقابلية):

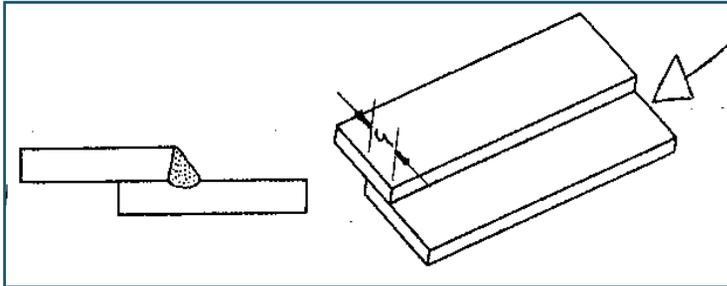
تلتقي حافات القطعتين المطلوب لحامهما، فتكونان متقابلتين، أو متناكبتين، كما في الشكل (5) المجاور، ولتحقيق نفاذ التغلغل الكامل لخطّ اللحام، تُترك مسافة تُسمى فتحة الجذر، وتعادل نصف سُمك القطعة.



الشكل (5)

الوصلة الانطباقية (التراكبية):

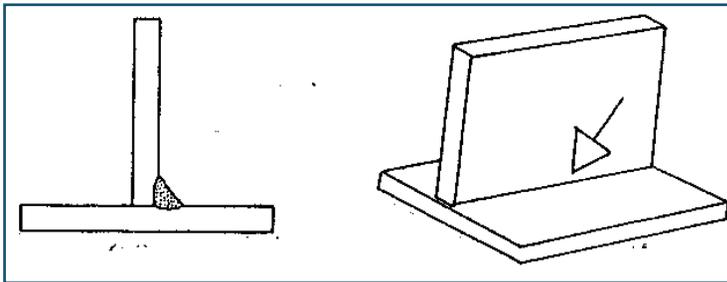
ينطبق جزء من أحد القطعتين المطلوب لحامها فوق القطعة الأخرى، شريطة ألا تقلّ مسافة الانطباق (التراكب) عن ثلاثة أمثال سُمك القطعة، كما في الشكل (6) المجاور.



الشكل (6)

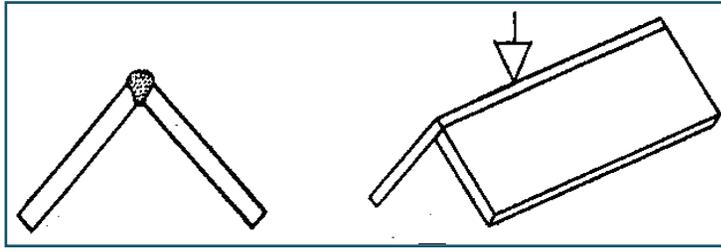
وصلة تي (T):

تشكّل القطعتان في وصلة شكل (T)، كما في الشكل (7) المجاور، ويمكن أن يكون خطّ اللحام من جهة واحدة، أو من جهتي الجزء القائم.



الشكل (7)



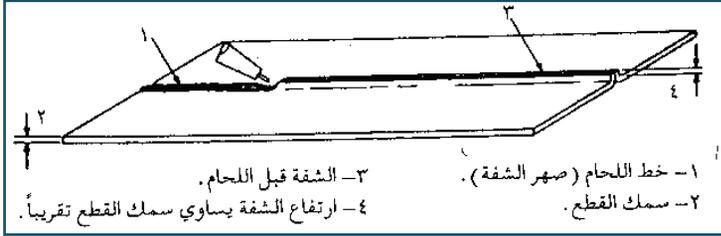


الشكل (8)

الوصلة الركبية:

تشكّل القطعتان زاوية بينهما، وقد تكون هذه الزاوية قائمة، كما في الشكل (8) المجاور، أو غير قائمة، ويمكن أن يكون اللحام من الداخل، أو من الخارج.

الوصلة الطرفية:



الشكل (9)

تُستخدَم هذه الوصلة في لحام الصفائح الرقيق، وتُنشئ نهايات القطعتين؛ لتكونين شفة، وتُلحَم هذه الوصلة عادة من دون استخدام سلك تعبئة، كما هو في الشكل (9) المجاور.

رموز اللحام:

تُستخدَم في الرسوم التنفيذية رموز، ومصطلحات؛ للدلالة على شكل الوصلة، ونوع اللحام؛ لصعوبة إظهار ذلك بالرسم الحقيقي، وفيما يأتي بعض الرموز المستخدمة:

1- رموز الوصلات: يبيّن الشكل الآتي الرموز المستخدمة في الرسم؛ للدلالة على شكل الوصلة المستخدمة في اللحام، وتفسير كلٍّ منها:

وصلة تناكبية					وصلة طرفية			
وصلة قائمة	وصلة V	مشطوفة	وصلة U	وصلة J	شطفة مقوّسة	شطفة مقوّسة من جهة	طرفية مقوّسة	طرفية مقوّسة من جهة
	∨	∇	∩	∪	∩	∩	∩	∩

2- رموز اللحام: يبيّن الشكل الآتي الرموز المستخدمة في الرسوم التنفيذية؛ للدلالة على نوع اللحام، وطبيعة تنفيذ هذه الرموز، ومكانها:

لحام سطحي	صهر كامل	خطّ دعم خلفي	لحام سطحي بالصهر	لحام مسماري	زاويّ
∩	∩	∩	∩	∩	∩
سطحي محدّب	سطحي مستقيم	اللحام في مكان العمل	حول المحيط		
∩	—	∩	∩		





نشاط 3-3:

أشاهد الأشكال الآتية، ثم ألاحظها، وأفسرها، من خلال البحث على الشبكة العنكبوتية (الإنترنت):

الرمز	الوصلة قبل اللحام	الوصلة بعد اللحام	الرمز	الوصلة قبل اللحام	الوصلة بعد اللحام
X			∩		
Y					
∩			V		
∪			∪		
V			X		
K			Y		

تقويم :



1. اذكر أوضاع اللحام ؟
2. ما هي معدات اللحام ؟
3. ما هو اللحام ؟
4. كيف يتم إزالة الخبث اللحام ؟
5. ما هي شروط السلامة المهنية في عملية اللحام ؟



3-2 الموقف التعليمي التعلّمي: المعادن التي تُلحَم بالقوس الكهربائي



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها , محضراً مركبته بعد تعرضها لحادث , وطلب اصلاحها وبحاجة الى لحام .
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون : - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث ؟ - تاريخ المركبة. - معرفة رقم هيكل المركبة. - اجمع البيانات عن : - معدات اللحام. - طرق استعمال معدات اللحام - أوضاع اللحام المختلفة . - عملية اللحام بالقوس الكهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - وسيلة نقل. - كتب عن اللحام. - وجود كتالوجات. - خبراء في اللحام. - الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصف نوع اللحام، معدات وادوات اللحام). - تحديد خطوات العمل: - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). - تحضير العدد الضرورية للعمل (معدات ومكملات اللحام). - تحديد أوضاع اللحام لإجراء اللحام المناسب. - تحضير معدات اللحام (الكابلات وآلة اللحام وغيرها من الأدوات). - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني. - عصف ذهني (استمطار الافكار). - الحوار والنقاش. 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - إنترنت. - كتالوج مركبات.



<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة . - تثبيت المركبة . - معدات اللحام (آلة اللحام و كابلات اللحام و كل ما يلزم اللحام . - آلة اللحام مختلفة . - مكملات عملية اللحام . - صاج معدني . - كتالوج مركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة - فك القطع التي تعيق العمل . - فك بطاريتها . - معدات اللحام (آلة اللحام و كابيل اللحام و فرشاة السلك و مقبض اللكترود وغيرها من المعدات) . - تشغيل آلة اللحام وعمل المعايرة المطلوبة حسب سمك المعدن و اللكترود اللحام . - تجهيز اللكترود اللحام للعمل . - تجليخ مكان اللحام (بالصاروخ أو أي أداة تناسب العمل) . - عمل اللحام حسب أوضاع اللحام المختلفة (الوضع الأرضي ، الأفقي، العمودي، الراسي) . 	<p>أنفَّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - قائمة تحليل العمل . - معايير الجودة . - كتالوجات . 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي . - العصف الذهني . - قوائم الرصد . 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة المعدات اللحام . - التحقق من صحة آلة اللحام . - التحقق من أوضاع اللحام . - التحقق من مطابقات ومواصفات اللحام . 	<p>أتَحَقَّق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصّة بالتقييم . - حاسوب . - جهاز العرض (LCD) . 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي . - تحليل ورقة العمل الخاصّة بالتقييم . 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّذَ بصورة مقبولة، وموجزة . - أجمع البيانات عن عملية اللحام بالقوس الكهربائي . - أنشئ ملفاً عن المركبة . 	<p>أوثِّق، وأقَدِّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم . - طلب الزبون . - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة . 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون . - العمل التعاوني . - أدوات التقويم الاصيل . 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة . - عمل ملف عن أدوات اللحام المختلفة للمركبة . - عمل تقرير شامل عن المركبة . 	<p>أقوِّم</p>



الأسئلة:

- 1- ما عملية اللحام بالقوس الكهربائي؟
- 2- ما المعادن التي تُلحَم بالقوس الكهربائي؟
- 3- أذكر أدوات الأمن، والسلامة المهنية في عملية اللحام.

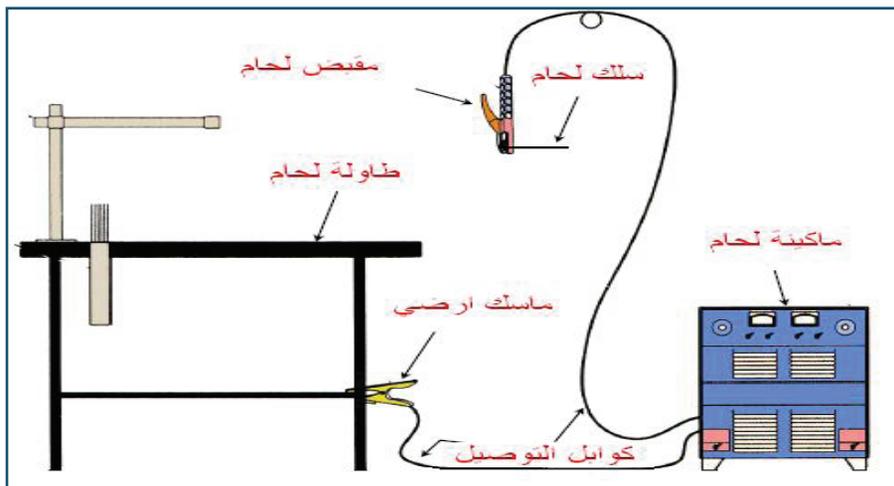
فكر؟

بيِّن الشكل الآتي عاملاً يعمل على لحام جسم مركبة، أبحث في نوع آلة اللحام عبر الإنترنت:



نشاط 1-3:

بيِّن الشكل الآتي عملية اللحام، ألاحظها، ثم أناقش، وأنتج:





احتاج الإنسان في بدايات التصنيع إلى توصيل القطع المعدنية، وربطها معاً بشكل دائم، فاضطرَّ إلى تسخين أطراف هذه القطع إلى درجة الاحمرار، وطَرَقَها لتلتحم معاً، وسُمِّيت هذه العملية اللَّحام الحَدادي، وكان يحصل على الحرارة من حرق مادة الفحم في الكير.

تطوّرت بعد ذلك فكرة اللَّحام بالصهر، ويتمّ فيها صهر أطراف القطع، ليمتزج معدنها، وتلتحم بعد تجمّد المعدن المنصهر. ولتوفير المصدر الحراري اللازم للصهر، فكّر الإنسان باستثمار الحرارة المتولّدة عن القوس الكهربائي في عملية اللَّحام، ومن هنا جاءت التسمية (اللّحام بالقوس الكهربائي).

القوس الكهربائي:

هو تفرّغ شحنة كهربائية بين قطبين عبر وسيط من الغازات المؤيَّنة، تُعرَف باسم البلازما، ولا يتولّد القوس دون تأيّن الوسيط الغازي؛ أي دون البلازما.



نشاط 2-3:

أبحث عن طرق تأيّن الوسيط الغازي اللازم لتكوين القوس الكهربائي، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

آلات اللَّحام بالقوس الكهربائي:

عرفت أنّ عملية اللَّحام بالقوس الكهربائي اليدوي تتطلّب استخدام آلات خاصّة، وتعلّمت في مبحث العلوم أنّ هناك نوعين من التيار الكهربائي، يُسمّى الأول التيار المتغيّر، ورمزه (AC)، والثاني التيار المستمر (DC)، وعلى هذا الأساس، يتمّ تصنيف آلات اللَّحام.

وهناك أنواع من آلات اللَّحام بالقوس الكهربائي، منها:

آلة اللَّحام المحوّل (محوّل اللَّحام):

يبين الشكل (1) المجاور آلة اللَّحام بالمحوّل، وتحوّل هذه الآلة خصائص الطاقة الكهربائية الواردة من شبكة التوزيع لتناسب متطلبات اللَّحام، وتتصل نهايته بالمصدر الكهربائي من شبكة التوزيع، وتتصل مع كوابل اللَّحام من الطرف الآخر.

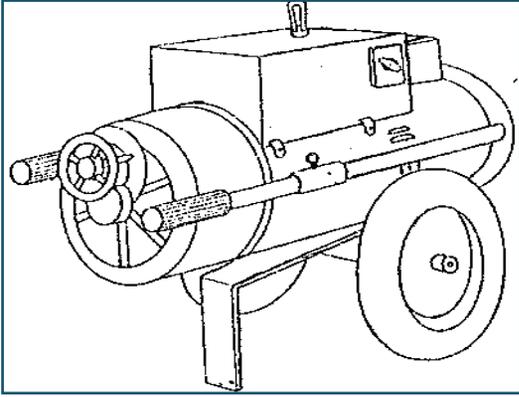


الشكل (1)



آلة لحام المولد:

يبين الشكل (2) المجاور آلة اللحام بالمولد، وتستخدم مولدًا كهربائياً؛ لتوليد التيار المستمر، ويستمد هذا المولد حركة إما من محرك احتراق داخلي، أو من محرك كهربائي.



الشكل (2)

اللحام الموحّد:

يبين الشكل (3) المجاور آلة اللحام من النوع الموحّد، وتستخدم هذه الآلة في اللحام إما باستخدام التيار المتغير، أو التيار المستمر، ويمكن التحكم بنوع تيار المخرج النهائي باستعمال مفتاح خاصّ وفق نوع المعدن المراد لحامه.



الشكل (3)



نشاط 3-3:

يبين الشكل الآتي مجموعة من المعادن، كيف سيتم لحامها؟ ألاحظه، ثمّ أناقش، وأنتج:



الألمنيوم

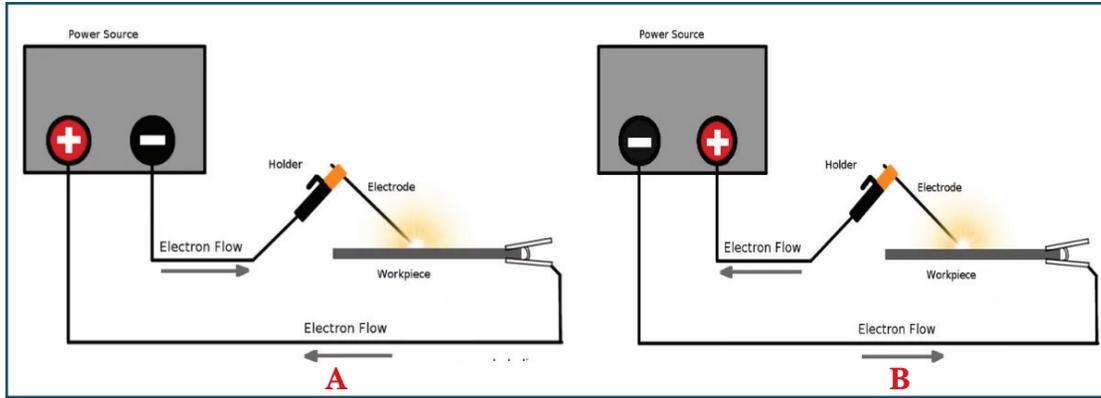


حديد



القطبية في آلات اللحام بالتيار المستمر:

تسري الشحنات الكهربائية في دائرة التيار المستمر من القطب السالب إلى القطب الموجب عند إغلاق الدارة الكهربائية، وتسبب هذه الخاصية تركيز الحرارة المتولدة عن القوس الكهربائي عند القطب الموجب، وقد وُجدَ أنّ كمية الحرارة المركزة عند القطب الموجب تعادل ضعفي كمية الحرارة عند القطب السالب. وتُعدّ هذه النتيجة إحدى أهمّ مزايا آلات اللحام المستمر، حيث يتمّ التحكم بالقطبية عن طريق قلب الأقطاب، وهناك نوعان من القطبية، هما:

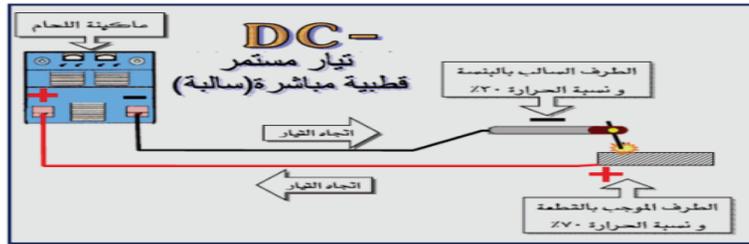


حيث يبيّن الشكل (A) القطبية المستقيمة، أو السالبة؛ إذ يوصّل كابل مقبض إلكترود اللحام بالقطب السالب، أمّا القطب المتصل بقطعة العمل، فيكون القطب الموجب. ويبيّن الشكل (B) القطبية المعكوسة، أو الموجبة؛ إذ يوصّل كابل مقبض إلكترود اللحام بالقطب الموجب، أمّا القطب المتصل بقطعة العمل، فيكون القطب السالب.



نشاط 4-3:

يبيّن الشكل الآتي آلة اللحام، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأسنتج:



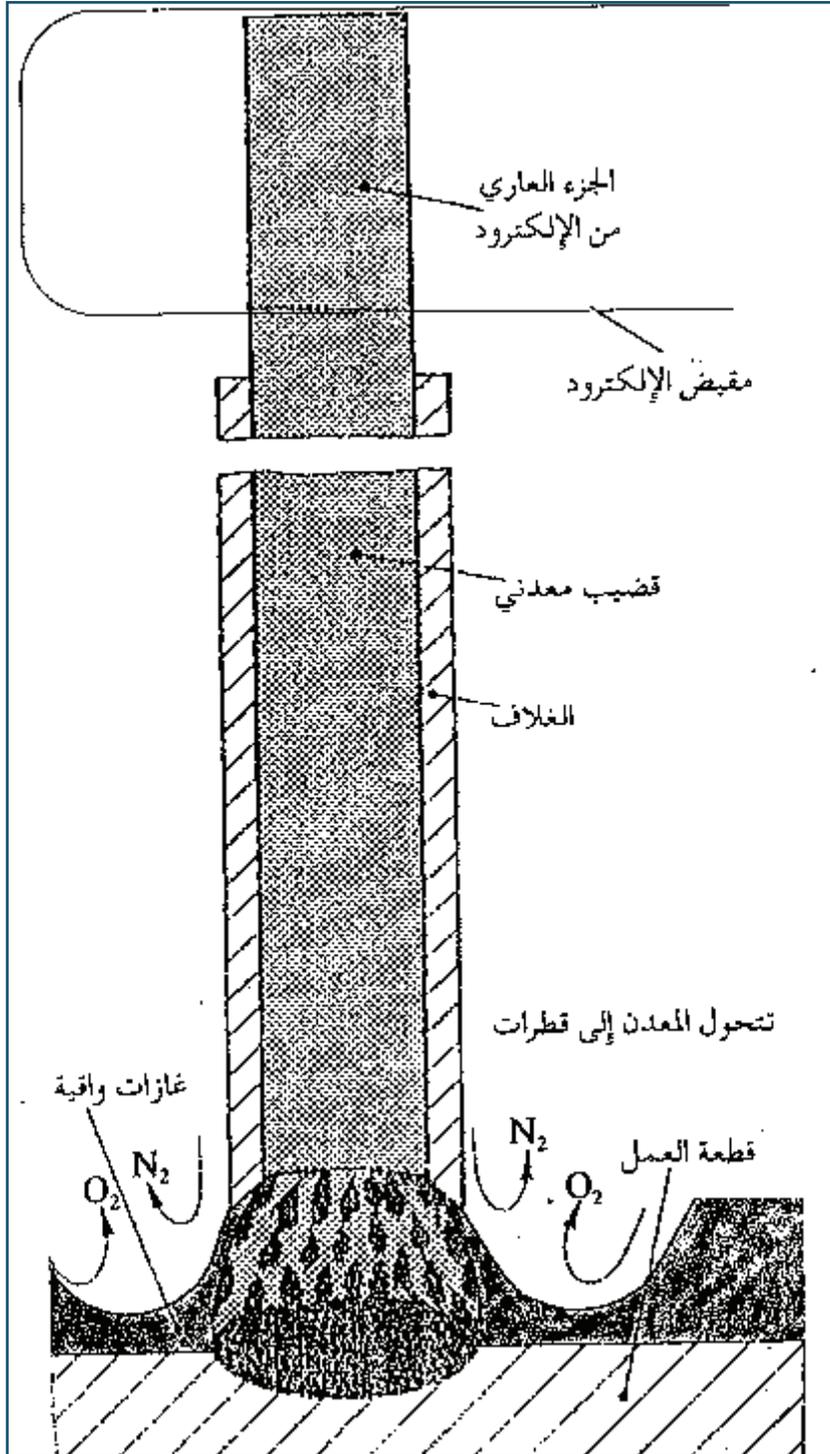
إلكترودات اللحام:

عند لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي، أحتاج إضافة معدن للقطع المطلوب لحامها؛ لهذا يوفّر إلكترود اللحام المعدن المطلوب، ويُطلق عليه (سيخ اللحام)، ويتناول هذا الموضوع إلكترودات اللحام، من حيث المواصفات، والاستخدامات، وطرق الاختيار.



إلكتروود اللحام:

يتصل بمقبض آلة اللحام إلكتروود، يتكوّن من قضيب معدني مغلف بغلاف مادّة خاصّة تُسمّى البودرة، ويكون الغلاف من أحد طرفية لمسافة 30 مم؛ لتثبيت الإلكتروود في المقبض، ويبين الشكل (4) الآتي إلكتروود اللحام مع أجزائه:



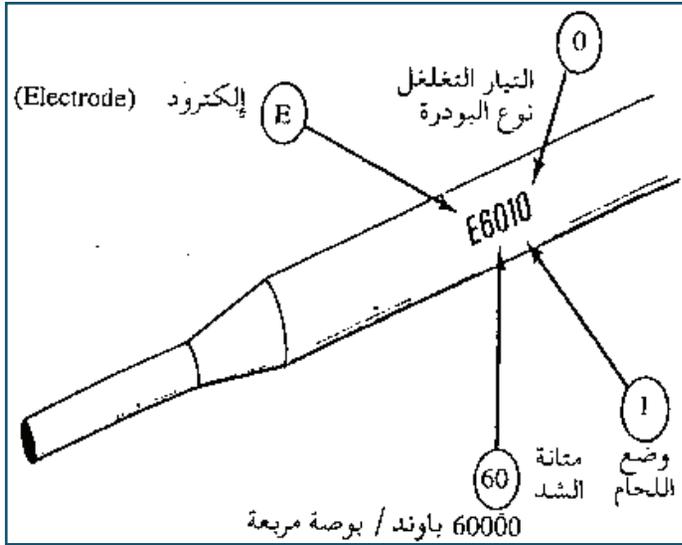
الشكل (4)



ونتيجة لانصهار الغلاف، تتولّد سحابة من الغازات الواقية، تحول دون وصول الأوكسجين، والنيتروجين من الهواء إلى المعدن المنصهر، ويُسمّى حوض الانصهار، كما في الشكل السابق.

وتتحدّد وظيفة الإلكترود فيما يأتي:

- 1- نقل التيار الكهربائي.
- 2- إضافة معدن الملء.
- 3- توليد غازات واقية حول حوض الانصهار.



الشكل (5)

تصنيف الإلكترودات:

من أكثر أنواع التصنيفات شيوعاً التصنيف الصادر عن جمعية اللحام الأمريكية، وتُختصر بـ (AWS)، ويُعمد هذا الرمز الرقمي؛ للدلالة على مواصفات الإلكترود، ويبيّن الشكل (5) المجاور تفسير رموز الإلكترود:

حفظ إلكترود اللحام:

تتأثر طبقة البودرة إلى حدّ كبير بدرجة الرطوبة؛ لذا يجب حفظه في منطقة جافة، وإذا كان الجو شديد الرطوبة، فيُحفظ في أفران تسخين تحت درجة حرارة مناسبة.

فوائد طبقة البودرة:

- تفيد طبقة البودرة التي تغطّي إلكترود اللحام في الأغراض الآتية:
- 1- تساعد على استقرار القوس الكهربائي.
 - 2- توفرّ ظروفًا مناسبة لانتقال القوس الكهربائي.
 - 3- للتحكّم في التفاعلات التي تحدث في أثناء الانتقال.
 - 4- توفرّ خصائص جيدة لسطح اللحام.
 - 5- حماية السطح من الشوائب، والخبث في عملية التبريد.
 - 6- تفيّد في تحقيق خواصّ كيميائية، وفيزيائية، وميكانيكية لخطّ اللحام.



3-3 الموقف التعليمي التعلّمي: لحام المعادن ولحام الألمنيوم باستعمال الآلات اللحام



الغازي

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها، محضراً مركبته بعد تعرضها لحادث وتمزق صاجها المصنوع من الألمنيوم، وطلب اصلاحها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد ووفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من الزبون : - أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). - هل تعرضت المركبة لحادث ؟ - تاريخ المركبة . - معرفة رقم هيكل المركبة . - اجمع البيانات عن: - معدات اللحام. - طرق استعمال معدات اللحام - أوضاع اللحام المختلفة . - عملية اللحام بالغازات الخاملة (الراجون , ثاني أكسيد الكربون , غازا لهليوم). - عن الآلات اللحام للألمنيوم والستانلس وغيرها من المعادن . 	<ul style="list-style-type: none"> - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون). - العمل التعاوني . 	<ul style="list-style-type: none"> - توثيق استلام المركبة. - وسيلة نقل. - كتب اللّحام. - وجود كتالوجات للآلات اللّحام. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.



<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية . - حاسوب . - إنترنت . - كتالوج مركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - عصف ذهني (استمطار الافكار) . - الحوار والنقاش . 	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها (وصف أوضاع اللحام، معدات وادوات اللحام) . - تحديد خطوات العمل : - تحديد أدوات اللحام الألمنيوم . - تحديد الآلات اللحام الألمنيوم وغاز المطلوب للحام . - تحديد قضيب اللحام المناسب وتجليخه بطريقة صحيحة . - تحديد العدد الضرورية للعمل (معدات ومكملات اللحام) . - تحديد أوضاع اللحام لإجراء اللحام المناسب . - إعداد جدول زمني للتنفيذ . 	<p>أخطط، وأقرّر</p>
<ul style="list-style-type: none"> - جسم المركبة . - تثبيت المركبة . - معدات اللحام (آلة اللحام و كابلات اللحام و كل ما يلزم اللحام . - آلة اللحام مختلفة . - مكملات عملية اللحام . - الآلة اللحام (TIM) مكملات عملية اللحام . - مركبة من الألمنيوم . - قطع الألمنيوم . - فرشاة من السلك للتنظيف مقاشط - معادن الأكسيد . - كتالوج مركبات . 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل التعاوني . - بشكل فردي . 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة - فك القطع التي تعيق العمل . - معدات اللحام (آلة اللحام و كابيل اللحام و فرشاة السلك و مقبض الكترولود وغيرها من المعدات) - تشغيل آلة اللحام و عيارها على التيار متغير (AC) . - معايرة الغاز الخارج من الآلة اللحام . - تنظيف قطع الألمنيوم وتخلص من أكسيد الألمنيوم باستعمال فرشاة السلك . 	<p>أنفذ</p>



<ul style="list-style-type: none"> - قائمة تحليل العمل. - معايير الجودة. 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - العصف الذهني. - الالتزام بالوقت المحدد. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة المعدات للحام. - التحقق من اوضاع اللحام. - التحقق من نظافة المعدن قبل عملية اللحام. - التحقق من مطابقات ومواصفات اللحام. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - جهاز عرض (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - قوائم الرصد. - عرض العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفِّدَ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع البيانات عن طرق لحام الألمنيوم. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقويم. - طلب الزبون. - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني - أدوات التقويم الاصيل . 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة. - عمل ملف عن أدوات اللحام المختلفة للمركبة و الية للحام الالمنيوم . - عمل تقرير شامل عن المركبة . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أذكر ثلاثة معادن تُلحَم بالغازات الخاملة.
- 2- ما معايير الأمن، والسلامة المهنيّة؟
- 3- ما التيار المناسب لعملية اللحام الألمنيوم؟



نشاط 3-1:

بيّن الشكل المجاور عملية اللحام، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأستنتج:





طرق اللحام الغازي (M A G):

(M A G): هي طريقة اللحام بالقوس المعدني المحجوب بغاز ثاني أكسيد الكربون، وفي هذه الطريقة، يُقدَح قوس كهربائي، يُحتفظ به بين الشعلة، والإلكترود المعدني، ويُستهلك الإلكترود المعدني الذي يكون على شكل ملفّ سلك غير مغلف، وتتمّ نقله بواسطة محرّك إلى منقطة اللحام، وتتمّ حماية القوس من الهواء بغاز ثاني أكسيد الكربون، ويكون قطر السلك عادة بين (0,5 مم)، و(2,5 مم).

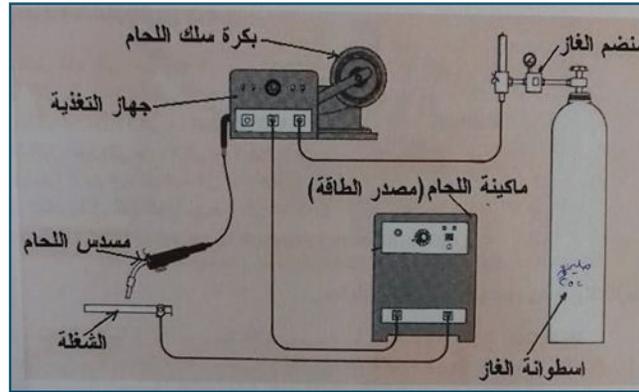
وتغطّي أسلاك اللحام التي تُصنّع من الصُّلب الطري بطبقة رقيقة من النحاس الأحمر؛ لحمايتها من التأثيرات الجوية، خاصّة الصدأ. وتُصنّع أنواع أسلاك اللحام بثاني أكسيد الكربون من الفولاذ الطري، والصُّلب السبائكي، والستانلس ستيل، والألمنيوم، والنحاس الأحمر، والنحاس الأصفر، والأسلاك الأنوبيه، ومساعد الصهر داخل السلك.

أهمّ ميزات اللحام بثاني أكسيد الكربون:

- 1- تحكّم تامّ في القوس.
- 2- لا يعطى قشرة، أو بودرة على خطّ اللحام.
- 3- يعطى حوالي (95%) تغلغل.
- 4- رخص تكلفة خطّ اللحام.
- 5- يعطى خطوط لحام لمسافات طويلة دون توقّف.

مكونات وحدة اللحام بثاني أكسيد الكربون:

- 1- محول مع موخّد، أو محرّك مع مولّد.
- 2- ماكينة اللحام.
- 3- وحدة سحب السلك.
- 4- وحدة جهاز تحكّم مركزي.
- 5- مسدّس اللحام.
- 6- أسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون.
- 7- مسخّن للغاز.
- 8- الخرطوم الموصل بين وحدة التحكّم المركزية، ومسدّس اللحام.
- 9- وصلة قياس. ويبيّن الشكل (1) الآتي آلة اللحام:



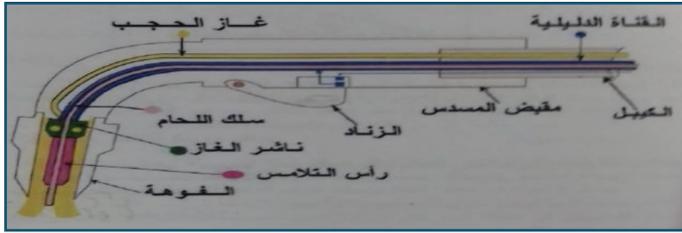
الشكل (1): آلة اللحام.



من خلال أنبوب مرن يمرّ من خلاله غاز الوقاية الذي يحمي بركة اللحام من الأكسدة (غاز ثاني أكسيد الكربون)، وينتهي السلك، والغاز بفوهة مسدّس اللحام المتصل بتيار اللحام الذي يصل إلى نحو 100 أمبير إلى 400 أمبير، وتكون وحدة تغذية التيار عبارة عن محوّل للتيار الكهربائي، ومعه موحد للتيار؛ لتحويله إلى تيار مستمر، وهذا الموحد لا بدّ من أن يتحمّل شدة تيار لا تقلّ عن 270 أمبير، وزاوية ميل مسدّس اللحام على خطّ اتجاه اللحام حوالي 10 درجات، مع تحريكه حركة بندولية ضئيلة؛ لتقليل تحدّب درزة اللحام، وأفضل مسافة بين مسدّس اللحام، ونقطة الانصهار تتراوح بين 13: 16 مم، كما أنّ معدّل استهلاك متوسط لغاز ثاني أكسيد الكربون تقريباً 19 لتر/ دقيقة.

مسدّس اللحام:

يُستخدَم المسدّس لتشغيل سلك التغذية، وتيار اللحام، وغاز الحجب؛ (أي أنّه ينقل التيار، والغاز، والسلك)، وتوجيه القوس، وبالتحكّم بواسطة مسدّس اللحام.



ويجب المحافظة على فوهة المسدّس نظيفة من الداخل، والخارج، كما يجب تنظيفها بدليل الدخول، والخروج الذي يمرّ منه سلك اللحام عند تغيير البكرة، ويبيّن الشكل (2) السابق مسدّس اللحام.

الشكل (2)



نشاط 2-3:

يبيّن الشكل المجاور آلة اللحام، ألاحظه، ثمّ أناقش، وأستننتج:

طريقة لحام (TIG):

وهي طريقة اللحام بقوس التنجستن المحمي بغاز خامل، وفي هذه الطريقة، يُقدَح القوس، ويُحتفظ به بين إلكترود التنجستن، ولا تُستهلك الشعلة في هذه الطريقة، والقوس يولّد الحرارة الشديدة التي تصهر حوافّ اللحام، ولكنّ إلكترود التنجستن هو الذي ينصهر عند درجة 4000 س.

وتتمّ حماية القوس، وبركة اللحام بواقٍ من غاز خامل، ويتدفّق هذا الغاز من فتحة حول إلكترود التنجستن، محيطاً بالقوس، ويُمسك سلك اللحام باليد اليسرى، ويُضاف إلى بركة اللحام بالطريقة نفسها، ومن مزايا هذه الطريقة أنّها تُستخدَم بدرجة كبيرة في لحام المعادن غير الحديدية، مثل الألمنيوم، وسبائكها، والمغنيسيوم، والنحاس الأحمر، والصُّلب المقاوم للصدأ، ويُستخدَم أيضاً في لحام الأنابيب الصغيرة، والأنابيب مع الألواح الحرارية، ويُستخدَم بدرجة كبيرة في صناعة الطائرات، والأنابيب الموجودة في محرّكات الصواريخ.





نشاط 3-3:

- يبيّن الشكل المجاور أجزاء فرد اللحام الـ TIG، وللتذكير، فإنّ لحام (TIG) يحتاج الى هذه الملاحظات المهمة الآتية:
- 1- المعدن الذي يمكن لحامه (الفولاذ المقاوم للصدأ، والألمنيوم، والنحاس، والتيتان، والمغنيسيوم، وسبائكهم).
 - 2- أقطار الإلكترود (2.4، 3.2، 4، 4.8، 6، 6.4).
 - 3- أقطار الفوهة الخزفية (6، 8، 10، 13، 16).
 - 4- كمية الغاز اللازمة (4 - 14 لترًا / دقيقة).
 - 5- اتجاه اللّحام (نحو اليسار).
 - 6- نوع التيار: أ- الألمنيوم، والمغنيسيوم (تيار متردد).
ب- الفولاذ، والنحاس، والتيتان (تيار مستمر).
 - 7- غاز لحام الـ TIG هو الأرجون.



ملاحظات مهمّة:

- 1- في عملية اللّحام بالتيار المستمرّ، يجب أن يكون الإلكترود مبرّئاً مثل قلم الرصاص، وحاداً، وفي اللّحام بالتيار المتردد، يجب أن يكون الإلكترود مبرّئاً على شكل نصف كرة.
- 2- يجب استعمال فرشاة سلك من معدن الفولاذ المقاوم للصدأ؛ للتنظيف، ولإزالة طبقة الأكاسيد التي تعلق معدن الألمنيوم.
- 3- يجب أن يكون فرد اللّحام على زاوية (80-90) درجة؛ حتّى لا يسمح بدخول الهواء إلى منطقة اللّحام.
- 4- الحديد، وسبائكهم بحاجة (5-6) لترات غاز أرغون/ دقيقة.
- 5- الألمنيوم، وسبائكهم بحاجة (8-10) لترات غاز أرغون/ دقيقة.
- 6- قلم التنجستون الأخضر يُستعمل في لحام الألمنيوم فقط.
- 7- قلم التنجستون الأحمر يُستعمل في لحام الفولاذ فقط.
- 8- يجب أن يكون سطح معدن الألمنيوم خالياً من الأكسيد تماماً.
- 9- لحام الألمنيوم يكون بتيار متغير والحديد بتيار مستمر.

تقويم:



- 1- ما الغازات المستعملة في لحام (TIG)؟
- 2- ما المعادن التي تُلحمّ بواسطة آلة اللّحام (TIG)؟
- 3- في أيّ ماكينة يُلحمّ الألمنيوم؟
- 4- ما نوع التيار الذي يُلحمّ عليه الألمنيوم؟



3-4 الموقف التعليمي التعلّمي: المعادن باللحام (بالإستلين، والأوكسجين):



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:

حضر أحد الزبائن إلى كراج تجليس هياكل المركبات ودهانها، محضراً مركبته بعد تعرضها لحادث تمزق معدنها، وطلب اصلاحها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلّم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> اجمع البيانات من الزبون: أصل المركبة (عمومي، خصوصي، ايجار). هل تعرضت المركبة لحادث؟ تاريخ المركبة. معرفة رقم هيكل المركبة. اجمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> معدات اللحام. طرق استعمال معدات اللحام أوضاع اللحام المختلفة . كيفية استعمال أوضاع اللحام. عملية اللحام بالاكسي استلين. غازات الاكسي استلين . 	<ul style="list-style-type: none"> البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات). الحوار ونقاش (مع زبون). العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> وثائق إستلام المركبة . مصادر موثقة . وسيلة نقل . وجود كتالوجات . (عدد وادوات). الشبكة العنكبوتية .
أخطّط وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات وتبويبها (وصف طرق اللحام بالاكسي استلين، معدات وادوات اللحام). تحديد خطوات العمل : تحديد الأدوات اللازمة للعمل (أدوات الفك المركبة). تحضير العدد الضرورية للعمل (معدات ومكملات اللحام). تحديد أوضاع اللحام لإجراء اللحام المناسب . تحديد آلة اللحام الاكسي استلين . إعداد جدول زمني للتنفيذ 	<ul style="list-style-type: none"> مجموعات . العصف الذهني (التأمّل). الحوار، والنقاش. لعب الأدوار. أفلام وثائقية عن مبدأ اللحام. 	<ul style="list-style-type: none"> قرطاسية . حاسوب . إنترنت . كتالوج . جودة معايير .



<ul style="list-style-type: none"> - ملابس اللحام الجلدية، والنظارات الواقية. - آلة اللحام بالأكسي إستلين (أنبوبة غاز الأوكسجين، وأنبوبة غاز إستلين، وفرد اللحام، وفالاته). - مكملات عملية اللحام. - صاج معدني بسُمك رقيق. - مركبة؛ للتدريب. - قطع من النحاس. - قطع من الألمنيوم. 	<ul style="list-style-type: none"> - مجموعات. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - معاينة المركبة. - فك القطع التي تعيق العمل. - معدات اللحام (آلة اللحام و كابل اللحام و فرشاة السلك و مقبض اللكترود وغيرها من المعدات). - اللحام بالاكسي استلين. - طريقة اشتعال مشعل الاكسي استلين. - تجهز المعادن للحام (تجليخ الحديد). 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - قائمة تحليل العمل. - معايير الجودة. 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - العصف الذهني. - الالتزام بالوقت المحدد. 	<ul style="list-style-type: none"> - التحقق من صحة المعدات اللحام. - التحقق من اوضاع اللحام. - التحقق من مطابقت ومواصفات اللحام. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - جهاز عرض (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي. - تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عرض تقديمه. 	<ul style="list-style-type: none"> - أكتب ما نُفذ بصورة مقبولة، وموجزة. - أجمع البيانات عن عملية اللحام بالأكسي إستلين. - تعرض كل مجموعة نتائج عملها من وصلات اللحام. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نماذج التقييم. - طلب الزبون. - كتالوجات ونشرات المواصفات المركبة. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار مع الزبون. - العمل التعاوني. - أدوات التقييم الاصيل. 	<ul style="list-style-type: none"> - رضى الزبون و موافقته عن إصلاح المركبة. - عمل ملف عن أدوات اللحام المختلفة للمركبة. - عمل تقرير شامل عن المركبة. 	<p>أقوم</p>



الأسئلة:

- 1- ما المعادن التي تُلحَم بالإكسي إستلين؟
- 2- ما معايير الأمن، والسلامة المهنيّة؟
- 3- ما الغازات المستعملة في عملية اللحام بالإكسي إستلين؟

نشاط 1-3:

أبحث عن المعادن التي يمكن لحامها بواسطة آلة اللحام بالأكسي إستلين، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).

أتعلّم:

درستُ في مباحث العلوم أنّ هناك غازات قابلة للاشتعال، مثل غاز الهيدروجين، والبروبان، ومنها ما يساعد على الاشتعال، مثل الأوكسجين، ولحام الأكسي إستلين تطبيق عمليّ تُستثمر فيه الحرارة المتولّدة من اشتعال غاز الإستيلين في صهر أطراف القطع المعدنية، ولحامها.

مبدأ اللحام بالأكسي إستيلين:

لحام الأكسي إستيلين أحد أنواع لحام المعادن بالصهر، وهو لحام غازي، تُستثمر فيه الحرارة المتولّدة من اشتعال غاز الإستيلين بمساعدة غاز الأوكسجين؛ لتسخين أطراف القطع المعدنية المراد لحامها إلى درجة حرارة الانصهار، ويكون الصهر متجانساً، يتجمّد بعد إبعاد المصدر الحراري عنه، كما في الشكل (1) الآتي:



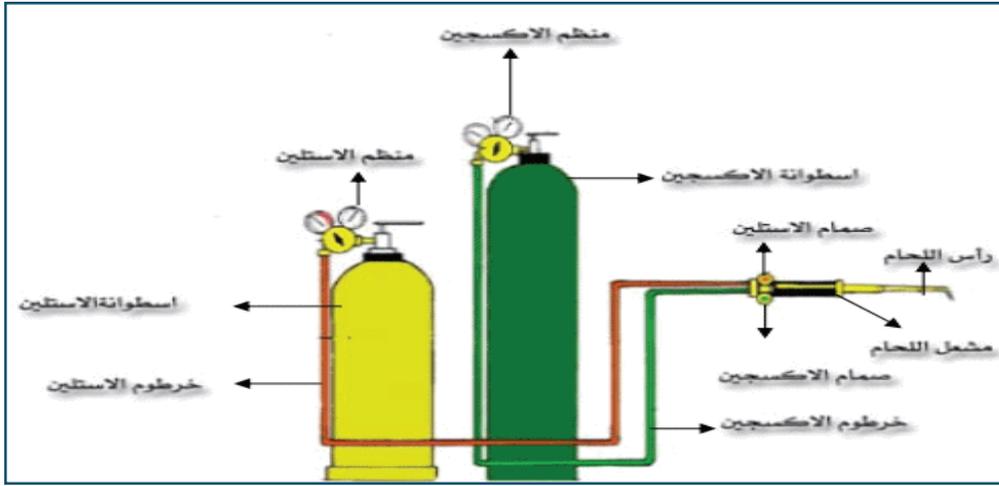
الشكل (1)



معدّات اللحام بالأكسي إستيلين:

يبين الشكل (2) الآتي معدّات اللحام بالأكسي إستيلين، وهي أسطوانة الأوكسجين، ولونها أخضر، ورمزها O₂، وأسطوانة إستيلين، ولونها أصفر، ورمزها (C₂H₂)، وخرطوم الغاز، ومشعل اللحام، ورأس المشعل (فالة اللحام)، ومنظّمات الغازات (الأوكسجين، والإستيلين).

ويمكن لحام مجموعة من المعادن المختلفة في هذا النوع من آلات اللحام، وذلك بالتحكّم في نوع شعلة اللحام.



الشكل (2)

الغازات المستخدمة في اللحام بالأكسي إستيلين:

يُستخدَم في اللحام بالأكسي إستيلين غاز الأوكسجين، بوصفه غازاً مساعداً على الاشتعال، وغاز الإستيلين بوصفه غاز اشتعال. غاز الأوكسجين: هو غاز عديم اللون، والرائحة، والطعم، ويُعدّ غازاً نشطاً، يتحد مع العناصر الأخرى، ويؤكسدها، ولا يشتعل بذاته، ولكنه يساعد على الاشتعال، ويكوّن 21 % من حجم الهواء في الجوّ.



نشاط 2-3:

أبحث عن طرق استخلاص غاز الأوكسجين من الجوّ، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).
غاز الإستيلين: مركّب كيميائي، يتكوّن من ذرّتي كربون، وذرّتي هيدروجين، ورمزه الكيميائي (C₂H₂)، وهو عديم اللون، ورائحته مميّزة، وقابل للاشتعال، وإذ تصل درجة حرارته له عندما يشتعل بمساعدة الأوكسجين إلى (3200س)، ويتولّد من تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء.



نشاط 3-3:

أبحث عن طرق استخلاص غاز الإستيلين، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).



أسطوانة الأوكسجين:

يبين الشكل (3) المجاور الأسطوانة المستخدمة في تعبئة غاز الأوكسجين، وتُصنع من الفولاذ، وسُمكها 7 مم، ويبلغ قُطرها من الداخل 216 مم، وارتفاعها 1300 مم، وتنتهي من الأعلى بعنق ملولب؛ لتركيب المنظم عليها، ولونها أخضر؛ حتى تبيّن أنّها غاز أوكسجين، ويبلغ الضغط داخلها إلى 200 بار في أسطوانة، سعتها 50 لتراً.



الشكل (3)

أسطوانة الإستيلين:

يبين الشكل (4) المجاور أسطوانة الإستيلين المستخدمة في تعبئة غاز الإستيلين؛ لاستخدامه في اللحام، وتُصنع من الفولاذ، وسُمكها 4.5 مم، وقُطرها من الداخل 300 مم، وارتفاعها 1000 مم، ولونها من الخارج أصفر، ويتحلل الإستيلين عند ضغط 1.05 بار؛ ما قد يُحدث الانفجار؛ لذا تُملأ بمذيب كيميائي يُعرف بالأسيتون، وبمادة مسامية، مثل نجارة الخشب؛ لامتصاص غاز الإستيلين؛ لتفادي بقائه بصورة حرّة.



الشكل (4)

منظم الضغط:

يكون ضغط الغازات داخل الاسطوانة أعلى بكثير من ضغط الغاز اللازم لعملية اللحام؛ بهدف زيادة كمية الغاز المخزنة في الأسطوانة؛ لأنه كلما زاد ضغط الغاز المحصور، يقلّ حجمه، وبهدف التحكم بضغط الغاز؛ أي خفض قيمة الضغط عن القيمة المطلوبة في عمليات الضغط، تُركّب منظّمات خاصّة على كلّ من أسطوانة الأوكسجين، والإستيلين، وهي كما في الشكل (5) المجاور.



الشكل (5)

خراطيم الغاز:

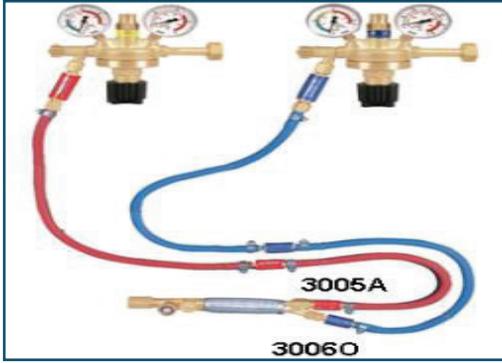
تُصنع خراطيم الغاز من المطاط المطعم بخيوط القنب، وتُميّز خراطيم الغاز باللون؛ فخرطوم الأوكسجين أزرق، والإستيلين أحمر، وتثبت نهايتها بمرباط خاصّة.





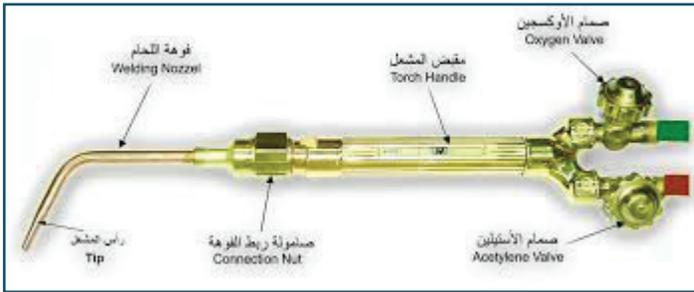
نشاط 3-4:

ألاحظ الشكل المجاور، ثم أبحث عن ماذا يدلّ الشكل، ثم أناقش، وأستنتج:



مشعل اللحام:

يتكوّن مشعل اللحام المبيّن في الشكل (6) المجاور من جزأين رئيسيين، هما: **المقبض**، ويحتوي على صمامي الأوكسجين، والإستيلين، ووصلات الخرطوم، ورأس اللحام، ويحتوي على فالة المزج، وأنبويه، وفالة اللحام، ويثبت رأس اللحام بالمقبض بواسطة صمولة الربط، ويبدّل رأس اللحام كاملاً عند الرغبة في تغيير قياس الفالة، وفق متطلبات اللحام.



الشكل (6)

فالة اللحام:

الغرض الأساسي لفالة اللحام التحكم بكمية الغاز المتدفّق منها، فكلّما زاد التدفق، زادت كمية الغاز المشتعل، وبذلك تزداد كمية الحرارة، ولهذا تُصنّع الفالة بالقياسات المختلفة؛ لتناسب سُمك المشغولات، كما هو موضّح في الشكل (7) المجاور.



الشكل (7)

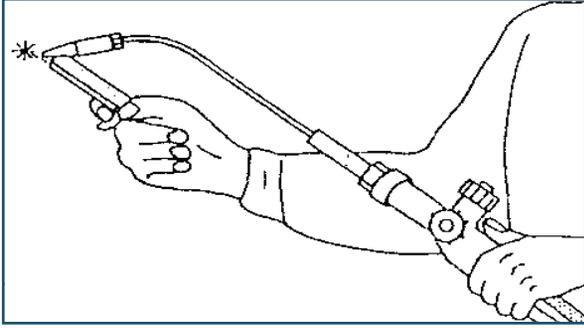
وهناك علاقة بين سُمك المشغولات، وقطر الفالة، والجدول الآتي

يبين العلاقة، وهي كما يأتي:

سُمك المعدن الحديدي	رقم الفالة
1-0.5 ملم	-1
1-2 ملم	-2
2-4 ملم	-3
4-6 ملم	-4
6-9 ملم	-5



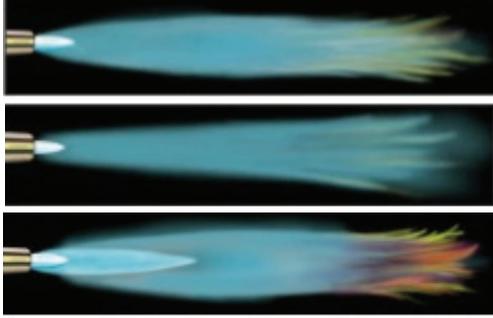
الاشتعال:



الشكل (8)

عند اشتعال اللهب، أبدأ بفتح صمام الأوكسجين، ثم صمام الإستيلين، مراعيًا أن يكون اتجاه اللهب معاكسًا لجسمي، كما هو في الشكل (8) المجاور، ويتمّ الاشتعال باستخدام قداحة شرر، وعند الإطفاء، يُغلق صمام الإستيلين، ثم صمام الأوكسجين.

ضبط الشعلة اللهب:



أ- الشعلة المتعادلة

ب- الشعلة المؤكسدة

ج- الشعلة المكربنة

الشكل (9)

كما هو مبيّن في الشكل (9) المجاور، هناك عدّة أنواع من شعلة اللهب، وهي: المتعادلة، والمؤكسدة، والمكربنة.

أ- الشعلة المتعادلة: يتمّ لحام الفولاذ الطّري باستخدام لهب ذي شعلة متعادلة، وتكون نسبة المزج بين الأوكسجين والإستيلين 1:1، ويتمّ الحصول على الشعلة عن طريق التعبير الدقيق البطيء لصمامات الأوكسجين، والإستيلين، ويكون شكل اللهب مخروطياً أبيض اللون.

ب- الشعلة المؤكسدة: تحصل الشعلة المؤكسدة عند زيادة الأوكسجين، وتأخذ الشكل المخروطي ذا اللون الأزرق، وتُستعمل في لحام النحاس، وقصّ بعض المعادن، 2:1.

ج- الشعلة المكربنة: تحصل الشعلة المكربنة عند زيادة الإستيلين، فيتبعثر الشكل المخروطي، ويكون اللون أحمر على يابض، وتُستعمل في لحام الألمنيوم، والرصاص، 1:2.

شروط السلامة، والصحة المهنيّة:

أُتعمل في أثناء اللّحام بالإكسي إستيلين بغازات قابلة للاشتعال، وموادّ عمل تتعرّض إلى درجات حرارة عالية، وتمثّل هذه الظروف مصادر كامنة لأخطار العمل، وحوادثه، وإصاباته، إن لم تراعى الحذر في التعامل معها.



الشكل (10)

وفيما يأتي أهمّ شروط السلامة المهنيّة:

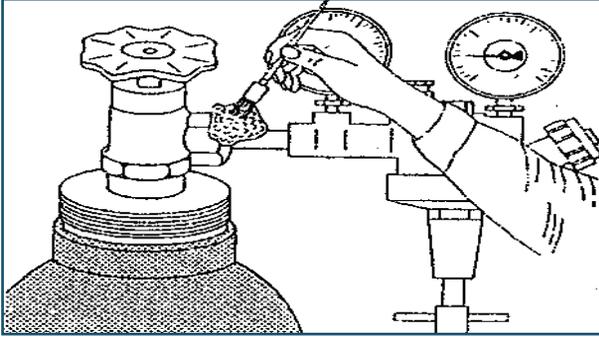
استخدام صمام عدم ارتداد الشعلة، وهو موضّح في الشكل (10) المجاور، ويُركّب عند غاز الإستيلين، والأوكسجين، فإذا رجّع اللهب من المشعل عبر الخرطوم، يُغلق صمام الارتداد؛ بفعل تيار الغاز الراجع، وتُطفأ الشعلة.





نشاط 3-5:

ألاحظ ماذا يفعل العامل، ثم أناقش، وأستنتج:



تعتمد جودة اللحام على اختيار سلك اللحام، وتُعيَّر شعلة اللحام، ونظام حركة مشعل اللحام، وسلوكه، وهي كما يأتي:

أسلاك اللحام:

تُستخدم أسلاك اللحام في لحام الفولاذ الطري، وهو الفولاذ المستخدم في الإنشاءات العامة، وهي أربعة أصناف من أسلاك اللحام، وهناك أصناف أخرى، ستتعرف إليها عند لحام الفولاذ السبائكي، والمعادن غير الحديدية.

وتعطي الأصناف الأربعة أرقاماً رومانية، تبدأ من الصنف رقم II.

ويُصنّف معدن الفولاذ الطري - من حيث الجودة - في ثلاث فئات، هي:

الفئة	درجة الجودة
1	جودة عادية.
2	جودة عالية.
3	جودة عالية لمتطلبات خاصة.

تُكسى أسلاك لحام الفولاذ الطري بطبقة نحاسية؛ لحمايتها من الصدأ، ويتبخّر النحاس في أثناء اللحام، ويمكن التعرف إلى صنف سلك اللحام بوجود العلامة المميزة، وفيما يأتي مثال على تفسيرها:

العلامة: 3GIII.

الرقم 3: يدلّ على قطر السلك، وهو 3 مم.

الحرف G: يدلّ على عبارة لحام غازي.

الرقم الروماني III: يدلّ على درجة صنف السلك.

وتتوفّر أسلاك اللحام بطول 1000 مم، وبقطر (2 مم، و3 مم، و4 مم، و5 مم)، ويُختار قطر السلك وفق سُمك المعدن

الملحوم، كما في الجدول الآتي:

سُمك المعدن (مم)	قطر السلك (مم)
حتى 3	2 أو 3
3-6	3
6-8	4
أكثر من 9	5

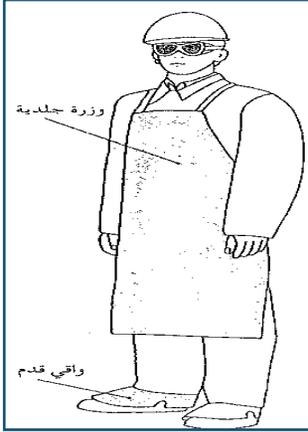


بودرة اللّحام (الصهائر):

تُستخدم الصهائر كعامل مساعد؛ لإذابة أكاسيد المعادن، وتحرير الغازات المحبوسة داخل مقطع اللّحام، والخبث، وتنظّف سطح المعدن؛ استعداداً لعملية اللّحام، وتتوفّر على شكل بودرة، أو على شكل معجون، أو على شكل سائل كثيف، أو على شكل قشور على سطح سلك اللّحام، ولكي تكون الصهائر فعّالة، يجب أن تكون درجة انصهارها أقلّ من درجة انصهار المعدن، وتُصنّف وفق نوع المعدن المستخدم في اللّحام.

لباس العمل:

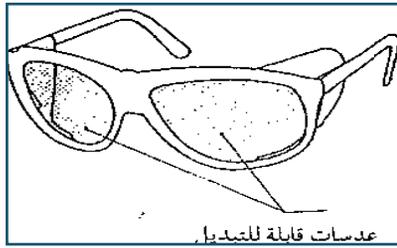
يجب ارتداء ملابس عمل خاصّة بلحام الأوكسي إستيلين، وأن تكون مقاومة للحريق، كما في الشكل (11) المجاور.



الشكل (11)

النظارات الواقية:

يُكمن الغرض من النظارات الواقية في حماية العين من الشرر المتطاير من الأشعة الضوئية، ومن الإشعاع الحراري، ويجب استعمال نظارات ذات درجة حماية رقم (5)، أو (6)، والتأكد من صلاحية النظارات قبل الاستعمال، ويبيّن الشكل (12) الآتي نظارة واقية:



الشكل (12)



نشاط 3-6:

أبحث عن درجات التعتيم المختلفة في نظارات الوقاية من لحام المعادن المختلفة، عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).
1- ما معدّات اللّحام بالأوكسي إستيلين؟

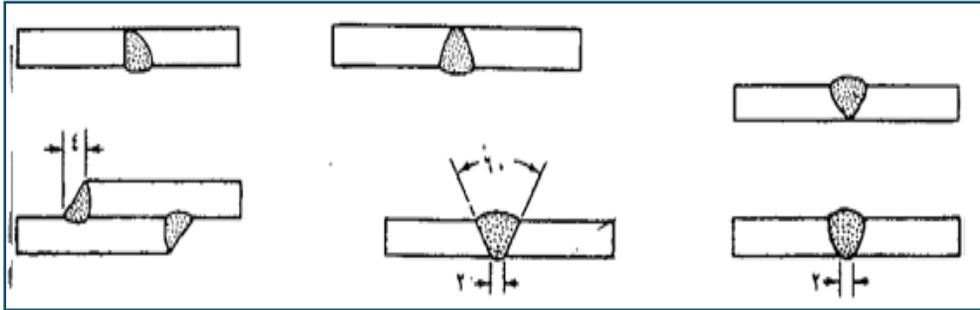
تقويم:



- 2- ما مبدأ عمل اللّحام بالأوكسي إستيلين؟
- 3- أبيض - بالرسم - أجزاء دائرة اللّحام بالأوكسي إستيلين.



- س1- أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:
- أ- ما آلة اللحام المستعملة في عملية لحام المعادن؟
- 1- آلة البلازما. 2- منشار المعادن. 3- الصاروخ. 4- آلة اللحام بالقوس الكهربائي.
- ب- من أنواع آلات اللحام بالقوس الكهربائي:
- 1- المنشار الشريطي. 2- منشار الصينية. 3- المنشار الترددي. 4- آلة اللحام ذات المحوّل.
- ج- من أدوات اللحام، ومكملاته:
- 1- المبرد المربّع. 2- المبرد المستطيل. 3- المبرد السكني. 4- فرشاة سلك.
- د- من أدوات اللحام بالأوكسي إستيلين:
- 1- أسطوانة غاز البيوت. 2- أسطوانة غاز CO2. 3- أسطوانة غاز الأوكسجين. 4- مقدح التخريم.
- س2- يبيّن الشكل الآتي وصلات لحام، أعبر عنها باستخدام رموز اللحام:



- س3- أفسّر مدلول الرمز الآتي: E6012.
- س4- ما الغاز المستخدم في لحام الـ MAG.
- س5- ما الغاز المستخدم في لحام الـ TIG.
- س6- ما المقصود باللحام؟
- س7- ما المقصود باللحام في الوضع الأرضي؟
- س8- ما أهمية استخدام الصهائر في اللحام الأوكسي إستيلين؟
- س9- مستعيناً بالرسم، أيبّن ما يأتي:
- أ- دائرة اللحام بالقوس الكهربائي.
- ب- أوضاع اللحام.



س10- أبيتن أنواع شعلة اللحام بالأكسي إستيلين.

س11- ما أنواع المعادن التي يمكن أن تُلحَم باستعمال ماكينة اللحام (TIG)?

س12- أجد العلاقة بين قُطر الإلكترود بوحدة (ملم)، وبوحدة الإنش، وقيمة التيار المناسب؟

س 13- دراسة حالة: حضر أحد الزبائن إلى ورشة عمل صيانة، وكانت معه مركبة، كما في الشكل الآتي، أحلل الحادث، وأحدّد خطط العمل، وأجهّز المعدّات لعملية الصيانة:



قائمة المصطلحات الفنية:

Acetylene	إستيلين	Hacksaw	منشار يدوي
Adjustable Frame	إطار قابل للتعديل	Hand Chiselling	أزملة يدوية
Alloy Steel	فولاذ سبائكي	Hand Filing	برادة يدوية
Aluminum	ألومنيوم	Hand Sawing	نشر يدوي
Arc	قوس	Hardness	صلادة
Arc Blow	ارتداد القوس	High Speed Steel	فولاذ عالي السرعة
Arc Striking	توليد القوس (قدحة)	Hose	خرطوم
Arc eye	توهج العين	Inside Caliper	فرجار داخلي
Band Saw	منشار شلّة	Lap Joint	وصلة انطباقية
Basic Units	وحدة أساسية	Lead	رصاص
Bench Drill	مثقاب طاولة	Malleability	طروقية
Bench Vice	ملزمة طاولة	Manual Arc Welding	لحام قوس كهربائي
Bevel Protractor	مسطار زوايا	Metal	معدن
Blade	نصل	Micrometer	ميكروميتر
Blind Rivet	مسمار برشمة مخفية	Neutral Flam	شعلة متعادلة
Cable	كابل	Non- Ferrous Metal	معدن لا حديدي
Carbon Steel	فولاذ كربوني	Oxaidising Flam	شعلة مؤكسدة
Carburising Flam	شعلة مكربنة	Oxyacetylene Welding	لحام أكسي إستيلين
Cast Iron	حديد زهر	Oxygen	أوكسجين
Centre Punch	سنبك مركزي	Plasticity	لدونة
Chipping Hammer	مطرقة لحام	Power Hackwaw	منشار ترددي
Chisel	إزميل	Pressure Gauge	مقياس ضغط
Copper	نحاس أحمر	Polarity	قطبية
Curved Snips	مقصّ قوسي	Rule	مسطرة
Disc Saw	منشار صينية	Safety Valve	صمام أمان



Dot Punch	سنبك تنقيط	Snips	مقصّ يدوي
Drill	مثقاب (مقدح)	Straight Snips	مقصّ مستقيم
Drilling Machine	آلة الثقب	Stainless Steel	فولاذ لا يصدأ
Ductility	مطيلية	Strength	مقاومة
Duty Cycle	دورة تشغيل	Tin	قصدير
Edge Joint	وصلة طرفية	Tool Steel	فولاذ العدة
Elasticity	المرونة	Torch	مشعل
Electrical Conductivity	موصلية كهربائية	Twist Drill	ريشة ثقب
Electrode	الإلكترود	Universal Snips	مقصّ شامل
Electrode Holder	مقبض الإلكترود	Vernier Caliper	ورنية
Centre Drill	ريشة مركزية	Welding	لحام
Ferrous Metal	معدن حديدي	Wedge Angle	زاوية الجرف
Filings	برادة	Welding Machine	آلة اللحام
Fixed Frame	إطار ثابت	Wheel Sharpening	شحذ قرص جليخ
Fusibility	انصهارية	Wheel Balancing	ضبط الاتزان لقرص
Gas Cylinder	أسطوانة غاز	White Cast Iron	حديد زهر الأبيض
Goggles	نظارات واقية	Wrought Iron	حديد مطاوع
Grey Cast Iron	حديد زهر رمادي	Zinc	زنك
Grinding Wheel	قرص تجليخ		



المصادر، والمراجع:

أولاً- المراجع العربية:

- ١- رعاية المركبات، هيكل المركبة، وصيانتها، وتحسيناتها.
- ٢- برادة المعادن، وتشكيلها اليدوي، أحمد مصطفى.
- ٣- أساسيات إصلاح أجسام المركبات، د. هادي إبراهيم الدكام، ود. محمد الهادي ماشينة، منشورات الثانوية الفنية، 2003م.
- ٤- تكنولوجيا اللحام، د. عبد الرازق إسماعيل خضر، ود. نوفل محمد حسين، جامعة التكنولوجيا.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

1- Anne Marie Hel menstine (6-3-2017)، “Metal Definition”

Retrieved 20-12-2017 Edited.، www.thoughtco.com

2- ranga.nr، “Different Types of Metals| Their Properties & Uses” www.study-read.com، Retrieved 21-12-2017 Edited.

3- Clarence Forthey. Mike Gregory.metal Arc welding.MAVCC.1984.

4- Lindsay Porter The Car Bodywork Repair Manual Haynes Group 1987.



تم بحمد الله



لجنة المناهج الوزارية:

أ. ثروت زيد

د. بصري صالح

د. صبري صيدم

د. سمية النخالة

م. وسام نخلة

المشاركون في ورشة عمل كتاب تجليس هياكل المركبات، ودهانها، للصف الحادي عشر:

م. محمود أبو طالب

م. محمد البو

م. معتصم الزير

أ. إبراهيم قدح

م. ماهر يعقوب

م. محمد سالم

