



سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على أساس الكفايات المهنية

المهنة: تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية (PVI)
الوحدة: تنظيم العمل في تركيب الأنظمة الشمسية
الكهروضوئية

إعداد:

م. هيثم محمود عدس

لا يجوز استنساخ أيّ جزء من هذه النشرة، أو تخزينها على نظام استرجاعي، أو تحويلها إلى أيّ شكل أو وسيلة سواء كانت إلكترونية، أو تصويرية، أو تسجيلها، أو أيّ أسلوب أخرى دون الحصول على إذن خطي مسبق من مؤسسة التدريب المهني ومشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

ولقد بذل الناشرون كافة الجهود الممكنة للاعتراف لأصحاب حقوق النشر والإشارة إليهم، وفي حال تم إغفال أيّ منهم سيتم إجراء الترتيبات اللازمة لحفظ حقوق النشر لهم.

ونرحب بأيّ معلومات من شأنها أن تمكننا من تصحيح أيّ حقوق ملكية غير دقيقة أو مذبذبة في طبعة لاحقة.

ويُفترض عدم تحمل أيّ مسؤولية حول المعلومات الواردة في هذه النشرة، وتم النشر من قبل مؤسسة التدريب المهني وبدعم من مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

تعتبر هذه الوحدة نسخة تجريبية قابلة للتعديل بعد مرورها على الميدان لمدة دورة تدريبية كاملة على أن يتم تزويد مديرية البرامج والاختبارات بالتغذية الراجعة.

قررت مؤسسة التدريب المهني تطبيق هذه الوحدة التدريبية بموجب قرار لجنة الاعتماد الفنية رقم (٢٠١٦/٣٩) تاريخ ١٣/١٠/٢٠١٦ بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧.

الإشراف العام:

مديرية البرامج والاختبارات ومصادر التعلم
مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن
الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)

التدقيق والإشراف الفني:

د. محمود الديسي، مشروع الطاقة والطاقة المتجددة

لجنة الاعتماد الفنية:

المدير العام بالوكالة م. هاني خليفات (رئيساً)

م. ابراهيم أحمد الطراونة

م. احمد مصطفى عبدالله

م. داود محمود شقبوعة

م. "محمد خير" ارشيد

م. علي حابس البدارين

م. عبد الله محمود الهور

د. محمود عبدالله الديسي

التحرير اللغوي: جمال ذيب طه

التصميم: مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية
للتنمية الدولية (USAID)

تدقيق الطباعة ومراجعتها: جمال ذيب، م. عصام الشامي، نور زعبلاوي.

الطبعة التجريبية الأولى (٢٠١٧)م

| رقم الصفحة: | الموضوع: |
|-------------|---|
| | • دليل الوحدة |
| ٧ | ١ المقدمة |
| ٧ | ٢ المتطلبات المسبقة |
| ٧ | ٣ نتائج التعلم |
| ٨ | ٤ أهداف التعلم |
| ٨ | ٥ الزمن المقترح |
| ٨ | ٦ أدلة التقييم الذاتي |
| | هدف التعلم الأول: |
| ٩ | ١. إدارة الوقت المخصص للعمل بكفاءة |
| ٩ | ١-١ استلام أوامر العمل |
| ١٠ | ٢-١ تحديد أوامر العمل في نموذج العمل |
| ١١ | ٣-١ إدارة الوقت وفقاً لأوامر العمل |
| ١٤ | ٤-١ التقييم الذاتي |
| ١٥ | ٥-١ التمرين العملي |
| | هدف التعلم الثاني: |
| ١٧ | ٢. توزيع العمل على المرؤوسين |
| ١٧ | ١-٢ تجهيز قائمة بالأعمال المطلوبة |
| ١٨ | ٢-٢ توزيع العمل على الموظفين وفقاً لأولويات العمل |
| ٢٠ | ٣-٢ التقييم الذاتي |
| ٢٢ | ٤-٢ التمرين العملي |
| | هدف التعلم الثالث: |
| ٢٤ | ٣. تجهيز المعدات والأدوات اللازمة للعمل |
| ٢٥ | ١-٣ إعداد الأدوات والمعدات |
| ٢٦ | ٢-٣ ملابس الحماية الشخصية |
| ٢٩ | ٣-٣ إعداد لائحة بالأدوات والكلف من المخزن |
| ٣٠ | ٤-٣ المعدات والأدوات |

| | |
|----|--|
| ٣٢ | ٥-٣ تحديد العدد والنوع للأدوات المطلوبة وفقاً لاحتياجات المشروع |
| ٣٣ | ٦-٣ إعداد الجرد |
| ٣٤ | ٧-٣ طلب النقل |
| ٣٦ | ٨-٣ التقييم الذاتي |
| ٣٨ | ٩-٣ التمرين العملي |
| | هدف التعلم الرابع: |
| ٤٢ | ٤. تنسيق نقل وتحميل المعدات والأدوات والمواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي |
| ٤٢ | ١-٤ تحديد جودة المواد وفقاً لأوامر العمل |
| ٤٣ | ٢-٤ استلام المواد من المخزن الرئيس والتحقق منها |
| ٤٤ | ٣-٤ تحديد أدوات النقل وفقاً لأوامر العمل |
| ٤٥ | ٤-٤ تحميل المواد بشكل آمن |
| ٤٦ | ٥-٤ تحديد مسار النقل |
| ٤٨ | ٦-٤ التقييم الذاتي |
| ٤٩ | ٧-٤ التمرين العملي |
| ٥١ | ٧. اختبار المعرفة |
| ٥٥ | ٨. اختبار الأداء |
| ٦١ | ٩. قائمة المصطلحات |
| ٦٢ | ١٠. قائمة المراجع |

// ١. المقدمة:

حرصاً على ربط العلم بالعمل والنظرية بالتطبيق، اتجهت مؤسسة التدريب المهني نحو استخدام الكفايات المهنية في التدريب؛ وذلك لإكساب المتدربين المهارات العملية والمعلومات النظرية؛ إذ يتيح استخدامها مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية التي تطرأ على ميدان العمل المهني، وتوفر للمتدربين مجال التعلم والتدريب الذاتي والتقدم فيه بحسب قدراتهم. وقامت مؤسسة التدريب المهني حتى الآن بإعداد وحدات تدريبية على أساس الكفايات المهنية في مجال الصناعة والخدمات. تختص هذه الوحدة بمهمة تنظيم العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية، بهدف إكساب المتدربين المهارات والمعارف اللازمة، وتزويد المتدرب بالمهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية المتعلقة بهذا الموضوع.

// ٢. المتطلبات المسبقة:

لا يوجد.

// ٣. نتائج التعلم:

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها يتوقع منك أن تصبح قادراً على تنظيم العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية وفق معايير الكفايات المهنية الأردنية لمهنة تركيب أنظمة شمسية كهروضوئية.

// ٤. أهداف التعلم:

بعد إتمام هذه الوحدة يجب أن تصبح قادراً على أن:

- تدير الوقت المخصص للعمل بكفاءة .
- توزع العمل على المرؤوسين.
- تجهز المعدات والأدوات اللازمة للعمل.
- تنسق نقل وتحميل المعدات والأدوات والمواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي.

// ٥. الزمن المقترح:

الفترة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة وتمارين هذه الوحدة هي (٣٣) ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: (١٢) ساعة.
- تنفيذ التمارين العملية: (١٥) ساعة.
- اختبار المعرفة: ساعتين.
- اختبار الأداء: ٤ ساعات.

// ٦. أدلة التقييم الذاتي

أ . أسئلة التقييم الذاتي للمعلومات النظرية

أجب عن أسئلة التقييم الذاتي المتوفرة في نهاية المادة النظرية المطلوبة لهذه الوحدة التدريبية المتكاملة واعرض إجاباتك على مدربك لتدقيقها مما سيساعدك على مراجعة موضوعات الوحدة واستيعابها.

هدف التعلم الأول

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم، عليك أن تصبح قادراً على أن تدير الوقت المخصص للعمل بكفاءة.

| أنشطة التعلم | استعن بما يلي: |
|-------------------------------------|--------------------|
| ١. قراءة المادة التعليمية. | الوحدة التدريبية. |
| ٢. الإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي. | الوحدة التدريبية. |
| ٣. زيارة المواقع الإلكترونية. | الشبكة العنكبوتية. |
| ٤. تنفيذ التمارين العملية. | المشغل. |
| ٥. التدريب الميداني. | الورش ذات العلاقة. |

١ - إدارة الوقت المخصص للعمل بكفاءة

يعد استلام أوامر العمل الخطوة الأولى لتنفيذ أي مشروع لتركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية؛ لما يحتويه من معلومات تتعلق بالتفاصيل الدقيقة للمشروع.

١-١ استلام أوامر العمل

تكمن أهمية استلام أوامر العمل فيما يلي:

- الخطوة الأولى من كل تركيب هي استلام أمر العمل للمشروع.
- المعلومات الأكثر أهمية لفهم مواصفات المشروع يجب أن تكون موجودة في أمر العمل.
- إن أمر العمل هو ملخص لتصميم المشروع والرسومات المفصلة والكلفة والجدول الزمني.

- يصف أمر العمل أساسيات التركيب التي سيتم عملها.

ويتكون أمر العمل من المكونات التالية:

- أ - العميل (صاحب المشروع): اسم المشروع والعميل. يمكن أن يساعدك هذا على فهم ما إذا كان المشروع سكنياً أو تجارياً وسيستخدم كاسم للمشروع.
- ب- قدرة النظام: قدرة النظام مقاس بالكيلو واط (ك.و) (القدرة العظمى للألواح الشمسية

الكهروضوئية). إذا كان للنظام مخزون طاقة (نظام خارج نطاق الشبكة)، فيتم توضيح ذلك أيضاً بالأمبير لكل ساعة (أ.س) من قدرة التخزين.

ج - الكلفة: إجمالي كلفة العمل أو جزء من العمل الذي تم تخصيص أمر العمل له. هناك مستويات مختلفة للتوضيح بناءً على أوامر العمل المختلفة.

د - الموقع: عنوان العمل حيث يحدد بُعد الموقع حتى تتمكن من إيجاد وقت نقل كافٍ.

هـ- المدة الزمنية التي سيتم فيها تركيب المشروع: سيحدد ذلك الوقت المتوقع لكي تكون في الموقع. أحياناً يتم إدراج تواريخ أخرى مثل تاريخ توقيع العقد أو التاريخ التقديري للإتمام. إن هذه الأمور تعدّ مفيدة لفهم الجدول الزمني الخاص بالمشروع.

الجزء الهام من فهم أوامر العمل هو إدراك أنها تلخيص لمعلومات المشروع. وسيستخدم أمر العمل معلوماتٍ من نماذج العمل الثلاث الأساسية: تصميم النظام وخطة المشروع والميزانية، ولكن لن يحتوي على جميع معلومات نماذج العمل.

٢-١ تحديد أوامر العمل في نموذج العمل

هناك ثلاثة أجزاء أساسية من كل مشروع: الوقت والمال والمعدات/الأدوات، وتتم إدارة هذه الأجزاء كما يلي:

- يتم إدارة وقت المشروع مع خطة المشروع، حيث أن خطة المشروع تمثل تقويماً للتواريخ المهمة.
 - تتم إدارة نفقات المشروع وفق الميزانية حيث أن الميزانية تمثل قائمة بنفقات المشروع التفصيلية.
 - معدات/أدوات المشروع تتم إدارتها بقائمة المخزون. إن قائمة المخزون تمثل سجلاً بجميع مكونات النظام والأدوات اللازمة لإتمام العمل.
- يزودك إتمام كل من هذه النماذج بجميع التوثيقات اللازمة لأي عمل. والجزء المهم من إدارة العمل هو إعداد تلك الوثائق الثلاثة والاحتفاظ بها محدّثة بحسب تقدّم العمل. بعد تلقي أمر العمل (Work Order)، عليك إعداد واستخدام تلك النماذج لإدارة العمل، مع تحديث التقويم والميزانية والمخزون، ويمكنك التأكد من أنك تعلم حال جميع مشاريعك، ويمكنك التواصل بوضوح مع زملائك ومشرفيك.

يساعدك الجزء الأساسي في استخدام تلك النماذج في مقارنة كيفية ما تقوم به بما هو مستهدف فعلى سبيل المثال: إذا كان لخطة العمل ه أيام للتركيب وبعد ٤ أيام من البدء كنت ما زلت تحتاج إلى يومين على الأقل لإتمام المشروع، عندها تعلم أنك لست متماشياً

مع خطة المشروع. وإذا كانت مدة المشروع أطول مما هو متوقع فهذا سيزيد الكلفة الخاصة به ويغير الميزانية. بهذه الطريقة يمكنك استخدام خطة المشروع لإدارة الوقت. يعتمد التوظيف الناجح على الالتزام بالميزانية، وخطط المشروع والمخزون من خلال فهم واستخدام تلك النماذج عند التواصل مع مشرفك، وسيزيد هذا من نجاحك بشكل كبير.

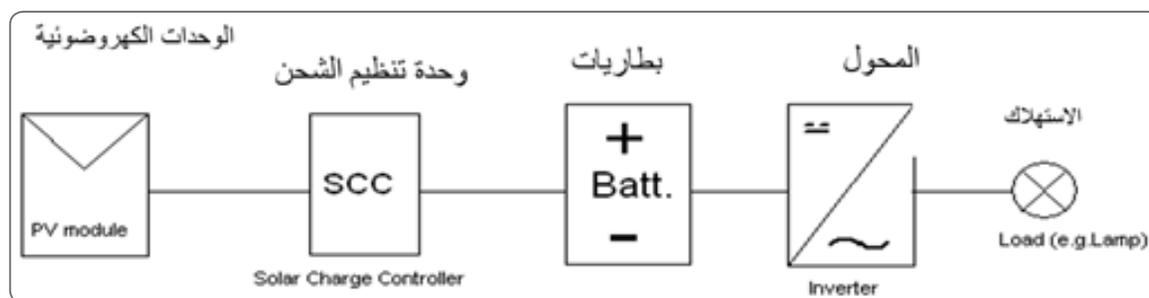
٣-١ إدارة الوقت وفقاً لأوامر العمل

باستخدام المعلومات الموجودة في أوامر العمل، يمكنك تنظيم عملك بشكل صحيح. تحتاج إلى ترتيب المشاريع بناءً على التاريخ ومعرفة أن المشروعات الأكبر أو الأكثر كلفة ستتطلب المزيد من العمل. وعند تعيين مهام العمل، من المهم أن تدرك أن المشروعات الأكبر أو الأكثر كلفة ستتطلب ساعات عمل أطول لإتمامها، لذا فهي في الغالب تحتاج إلى المزيد من العمالة والمزيد من الوقت. وعليك تحديد الأولويات في المشروع وفقاً لأولوية الإنجاز وحجم المشاريع وسعرها، وتذكر أنك ستعمل مع فريق لإتمام مجموعة من المشاريع في الوقت نفسه.

عندما تستلم أمر العمل في المشروع يجب أن تدرجه ضمن تقويمك. ويجب عليك شمول العنوان والوقت اللازم للوصول إلى هناك لبدء العمل ومواصلته. وباستخدام أوامر العمل، يمكنك معرفة أين يجب أن تتواجد والوقت اللازم لتواجدك وحجم النظام الذي ستعامل معه. وهذه الأمور موجودة في أمر العمل الذي ستستلمه، وستساعدك في إعداد العمل وفقاً لذلك من خلال وجودك في المكان الملائم مع المعدات الملائمة. ومن أكبر التحديات في تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي تلك المتعلقة بالعناصر اللوجستية لموقع العمل، وبقراءة أمر العمل بشكل جيد، يمكنك التأكد من أنك أنت وفريقك جاهزون للعمل كل يوم. يبين الشكلان (١) و(٢) نموذجين لأمر عمل.

نموذج أمر العمل ١- الطلب - البضاعة - النظام الكهروضوئي المستقل

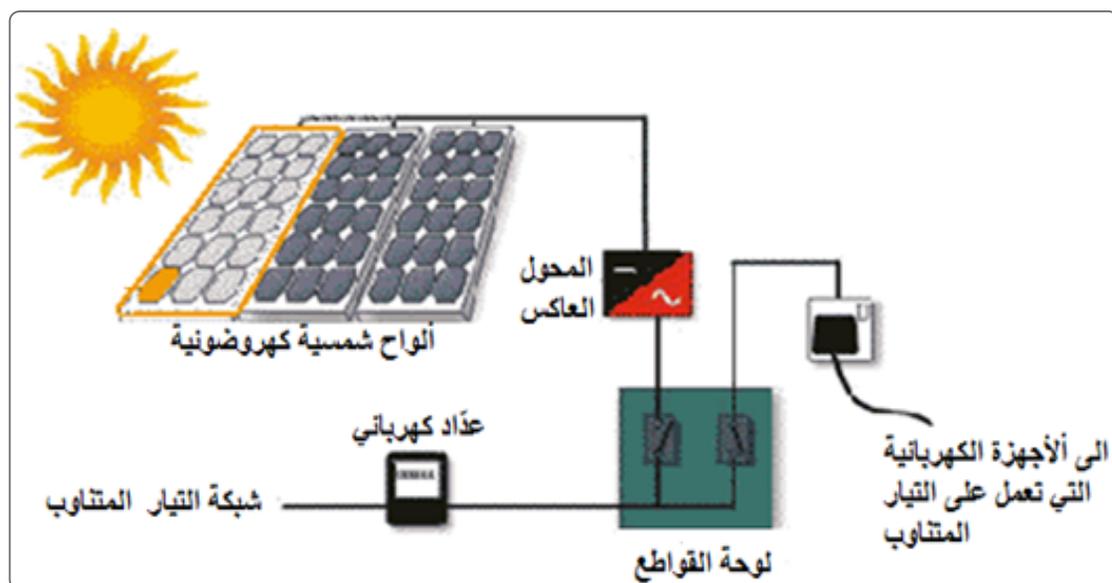
| اسم المشروع: | | التاريخ: | |
|--|--|-------------------|-------|
| الموقع: | | تاريخ الاستلام: | |
| البضاعة/ المكونات حسب أمر الطلب | | | |
| الرقم | التفاصيل | القدرة | العدد |
| ١ | الوحدات الكهروضوئية | ١٣. (واط) | ٦ |
| ٢ | وحدات تنظيم الشحن - ٢٤ فولط / ٢٠ أمبير (24 Volt , 20 Amperes) | ٢٠ أمبير | ١ |
| ٣ | المحول العاكس - ٢٤ فولط / ١٠٠٠ واط (DC - AC) | ١٠٠٠ واط | ١ |
| ٤ | مراكم كيميائية | ٤٠٠ أمبير ساعة | ٢ |
| ٥ | موصلات المركم | | ٤ |
| ٦ | أسلاك التيار المتناوب (AC) | ٦ مم ^٢ | ٤ متر |
| ٧ | أسلاك التيار المباشر (DC) | ٣×١,٥ | ١ متر |
| ٨ | قاعدة تركيب الوحدات الكهروضوئية | | ١ |
| ملاحظات: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • يجب تسليم مكونات المشروع في موقع المشروع. • يجب تسليم المشروع مركب وجاهز للعمل. • يجب أن تكون مكونات المشروع جديدة وغير مستعملة. | | | |
| توقيع المسؤول: | | التاريخ: | |
| توقيع المركب: | | التاريخ: | |



الشكل (١): نموذج أمر عمل لنظام شمسي كهروضوئي مستقل مع تخزين الطاقة ومحول لأحمال التيار المتناوب.

نموذج أمر العمل - الطلب - البضاعة - نظام الخلية الكهروضوئية المربوط بالشبكة

| اسم المشروع: | | التاريخ: | |
|--|---------------------------------|-------------------|---------|
| الموقع: | | تاريخ الاستلام: | |
| البضاعة/ المكونات حسب أمر الطلب | | | |
| الرقم | التفاصيل | القدرة | العدد |
| ١ | الوحدات الكهروضوئية | ٢٦٠ (واط) | ٣٠ |
| ٢ | المحول العاكس | ٥٠٠٠ (واط) | ١ |
| ٣ | أسلاك التيار المتردد (AC) | ٦ مم ^٢ | ٤٠٠ متر |
| ٤ | أسلاك التيار المباشر (DC) | ٣×١٠ | ٤٠ متر |
| ٥ | قاعدة تركيب الوحدات الكهروضوئية | | ٥ |
| ملاحظات: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • يجب تسليم مكونات المشروع في موقع المشروع. • يجب تسليم المشروع مركب وجاهز للعمل. • يجب أن تكون مكونات المشروع جديدة وغير مستعملة. | | | |
| توقيع المسؤول: | | التاريخ: | |
| توقيع المركب: | | التاريخ: | |



الشكل (٢): نموذج أمر عمل نظام كهروضوئي مربوط بالشبكة.

٤-١ التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأسئلة:

السؤال الأول:

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (x) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

| خطأ | صح | العبارة |
|-----|----|--|
| | | ١ يحتوي أمر العمل على جميع تفاصيل المشروع. |
| | | ٢ يتم ترتيب المشاريع بناءً على التاريخ ومعرفة أن المشروعات الأكبر أو الأكثر كلفة ستتطلب المزيد من العمل. |
| | | ٣ إذا كانت مدة المشروع أطول مما هو متوقع فهذا سيزيد الكلفة الخاصة به ويغير الميزانية. |
| | | ٤ إن الجزء الأساسي في استخدام تلك النماذج هو مقارنة كيفية ما تقوم به بما هو مستهدف. |
| | | ٥ هناك ثلاثة أجزاء أساسية من كل مشروع: الوقت والموال والمعدات/الأدوات. |

السؤال الثاني:

يتكون أمر العمل من خمس مكونات. اذكرها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-

السؤال الثالث: قم بوصل نماذج العمل الثلاث مع ما يستخدم للحفاظ على مسار تتبع لها:

- ١- الميزانية. أ . التواريخ.
- ٢- المخزون. ب. الأموال.
- ٣- خطة المشروع. ج . المعدات والأدوات.

| الزمن المخصص للتمرين | رقم التمرين: (١) |
|----------------------|--|
| ساعتان | اسم التمرين: فحص خطوات عينة أوامر العمل. |

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب الورشة ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- تطبيق قواعد السلامة عند العمل فوق أسطح المباني.
- تطبيق قواعد السلامة عند رفع الأشياء الثقيلة.

• **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تفحص خطوات عينة أوامر العمل.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

| الأدوات والتجهيزات والمواد | |
|----------------------------|--------------------|
| ١ | ٥ عينات أوامر عمل. |
| ٢ | دخول إلى الإنترنت. |
| ٣ | خرائط جوجل. |
| ٤ | قلم ودفتر. |

- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

- خطوات العمل

| الرقم | خطوات العمل والنقاط الحاكمة | الرسوم التوضيحية |
|-------|--|------------------|
| ١ | حدد العناصر الخمس الهامة لأمر العمل. | |
| ٢ | حدد اسم لكل أمر عمل. | |
| ٣ | صنف أوامر العمل حسب حجم النظام الشمسي الكهروضوئي من الأكبر إلى الأصغر. | |
| ٤ | رتب أوامر العمل حسب التاريخ من الأقرب إلى الأبعد. | |
| ٥ | دوّن الوقت اللازم للنقل لكل من مواقع العمل الخمس. | |
| ٦ | احسب إجمالي الكلفة لجميع المشاريع. | |
| ٧ | أنشئ تقويماً بجدول الأعمال الخاصة بك. | |

هدف التعلم الثاني

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم، عليك أن تصبح قادراً على أن توزع العمل على المرؤوسين.

| أنشطة التعلم | استعن بما يلي: |
|-------------------------------------|--------------------|
| ١. قراءة المادة التعليمية. | الوحدة التدريبية. |
| ٢. الإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي. | الوحدة التدريبية. |
| ٣. زيارة المواقع الإلكترونية. | الشبكة العنكبوتية. |
| ٤. تنفيذ التمارين العملية. | المشغل. |
| ٥. التدريب الميداني. | الورش ذات العلاقة. |

٢. توزيع العمل على المرؤوسين

تتمثل الخطوة الأولى للتأكد من أن جميع عناصر العمل مكتملة في إعداد قائمة بعمل المشروع، ليتم بعد ذلك توزيع الأعمال على المرؤوسين. ولعمل ذلك، يجب أن يتم تقسيم نطاق العمل إلى خطوات عمل محددة.

٢-١ تجهيز قائمة بالأعمال المطلوبة

بإنشاء قائمة أساسية لإتمام جميع المهام، يمكنك تنظيم العمل بحسب الترتيب ومستوى الجهد. ويمكنك التأكد من أن المشروع يقوم به عاملون فنيون مناسبون وباستخدام أدوات ملائمة، ويمكنك التأكد من تفويض كل عمل، وبالتالي تأكيد أن جميع المهام تامة، ويمكنك أيضاً تتبع المعدات والمواد والأدوات لكل موظف، والتأكد من أن كل فرد في الفريق يعرف ما لديه من المستلزمات للقيام بالمهام الموكلة إليه. من نماذج العمل يمكنك تقييم العمل واللوازم المهمة لإتمام المشروع.

٢-٢ توزيع العمل على الموظفين وفقاً لأولويات العمل

بمجرد أن يكون لديك قائمة بعناصر العمل يمكنك ترتيب الأولوية بناءً على عوامل متنوعة، وبشكل عام، تتطلب المشاريع الأكبر والأعلى سعراً المزيد من الوقت والعمال واللوازم لإتمامها. وهناك أيضاً ترتيباً لازماً للعمل ومراحل معينة، والنموذج رقم (١) المبيّن في الشكل (٣) يوضح مثلاً لخطة عمل يومية، والتي يجب إعدادها قبل أن يتم إجراء مراحل أخرى. بوجود قائمة بعناصر العمل يمكنك ترتيب أولويات العمل لموظفيك، ويمكنك اختيار أي مشروع وأية أجزاء من ذلك المشروع، ويمكن عملها في يوم معين. ويمكنك تخصيص المصادر بناءً على النتائج وعلى الأدوات والمعدات المتوفرة.

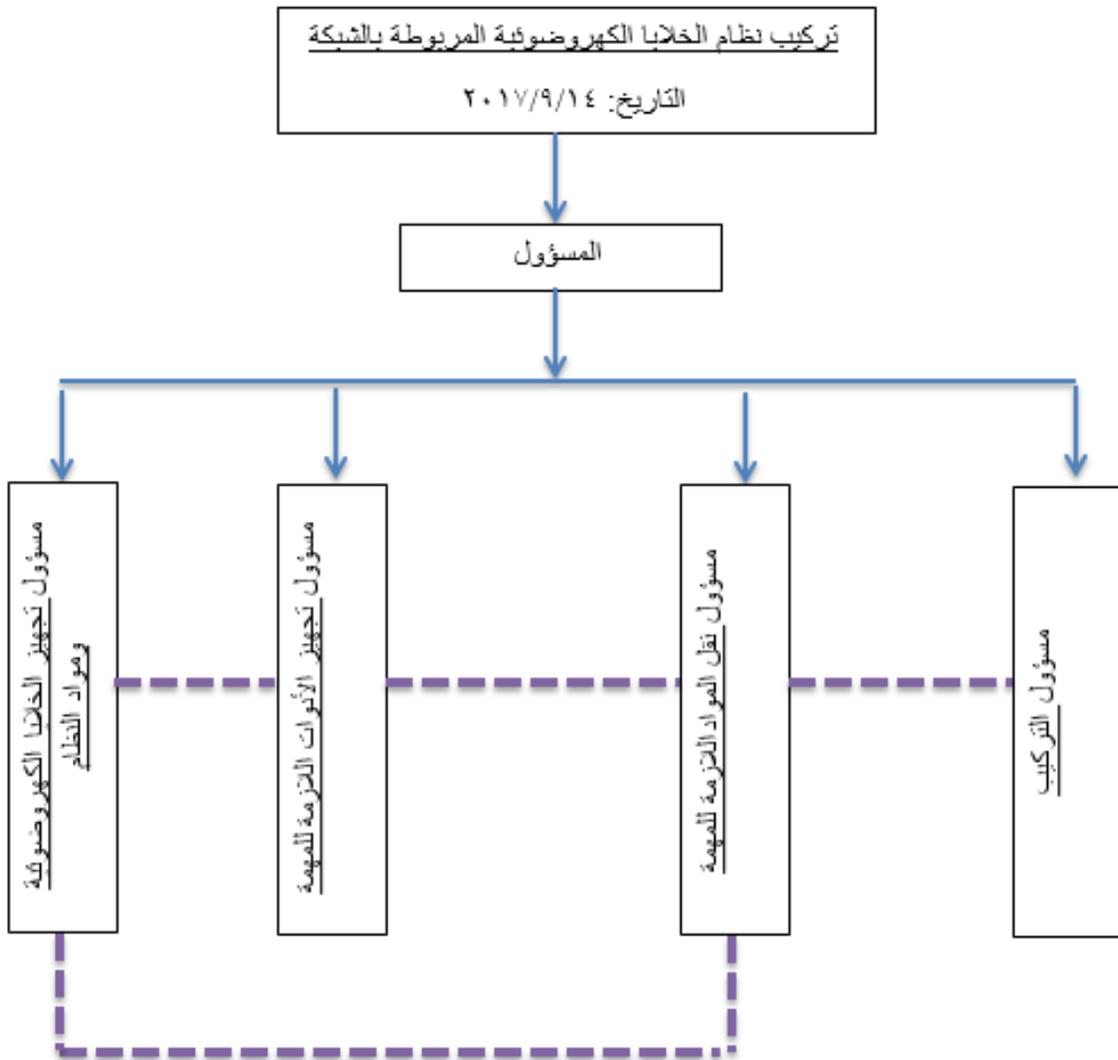
بعد استعراض عناصر قائمة العمل وترتيب الأولويات تكون قادراً على إعداد خطط عمل يومية لموظفيك. وتأكد من وجود أهداف حقيقية لموظفيك حتى لا تقوم بإجراء توقعات غير واقعية لمدة العمل اللازمة لإتمامه. إن التقدير المعتدل هو تقدير للوقت اللازم لإتمام مشروع يساعد في التأكد من إنجاز المشروع ضمن الجدول الزمني المحدد. تأكد من استخدام التقديرات المعتدلة للزمن للوصول إلى مشروع ناجح.

هناك عناصر يجب أن يكون لها خطة عمل يومية كاملة:

- اسم المشروع.
- التاريخ.
- اسم الموقع.
- أسماء الموظفين / الفنيين.
- جدول الدخول والبدء اليومي.
- المهام الخاصة بكل فرد في الفريق (لإتمامها).
- الأدوات اللازمة للمهمة.
- المعدات اللازمة للمهمة.
- المواد اللازمة للمهمة.
- مع من تعمل؟

| اسم المشروع: تركيب نظام الخلايا الكهروضوئية المربوط بالشبكة | | التاريخ: |
|---|--|---------------|
| أسماء الموظفين/ الفنيين | المهام الخاصة | الدوام اليومي |
| | | الدخول |
| | | الخروج |
| | تجهيز الخلايا الكهروضوئية ومواد النظام | ٨:٠٠ |
| | تجهيز الأدوات اللازمة للمهمة | ٨:٠٠ |
| | نقل المواد اللازمة للمهمة | ٩:٠٠ |
| | | ١٥:٠٠ |
| | | ١٥:٠٠ |
| | | ١٦:٠٠ |
| المسؤول: | | |

نموذج رقم (١) توزيع العمل على الموظفين (خطة عمل يومية كاملة).



الشكل (٣): توزيع العمل على الموظفين (خطة عمل يومية كاملة).

٣-٢ التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأسئلة:

السؤال الأول:

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (✗) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

| خطأ | صح | العبارة | |
|-----|----|--|---|
| | | إن التقدير المعتدل هو تقدير للوقت اللازم لإنجاز مشروع يساعد في التأكد من إتمام المشروع ضمن الجدول الزمني. | ١ |
| | | يجب أن تتأكد من وجود أهداف حقيقية لموظفيك حتى لا تقوم بإجراء توقعات غير واقعية للمدة اللازمة لإنجاز العمل. | ٢ |

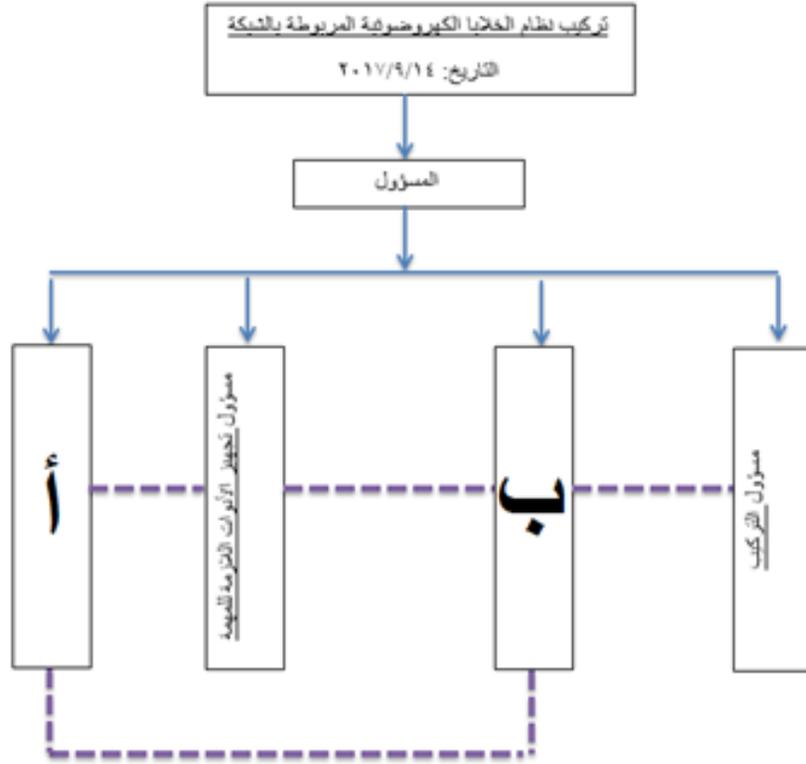
السؤال الثاني:

هناك عشرة عناصر يجب أن يكون لها خطة عمل يومية كاملة، اذكر سبعةً منها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-
- ٦-
- ٧-

السؤال الثالث:

الشكل التالي يظهر خطة عمل يومية لتركيب نظام شمسي كهروضوئي، بيّن مهام المسؤولين في كل من الصندوقين أ و ب.



| الزمن المخصص للتمرين | رقم التمرين: (١) |
|----------------------|---|
| ٤ ساعات | اسم التمرين: أنشاء قائمةً بالعمل لدراسة، وتخطيط، وتجهيز نظامين شمسيين كهروضوئيين مستقلين. |

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب الورشة ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- تطبيق قواعد السلامة عند العمل فوق أسطح المباني.
- تطبيق قواعد السلامة عند رفع الأشياء الثقيلة.

• **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تنشئ قائمةً بالعمل لدراسة وتخطيط وتجهيز نظامين شمسيين كهروضوئيين مستقلين.

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

| الأدوات والتجهيزات والمواد | | | |
|---|---|----------------|---|
| أوامر عمل خاصة بنظامين شمسيين كهروضوئيين مستقلين. | ٣ | خطط عمل يومية. | ١ |
| نموذج قائمة عمل. | ٤ | قلم ودفتر. | ٢ |
| خطط عمل يومية. | | | ٣ |

- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء
١- نسخة من الوحدة التدريبية.

- خطوات العمل

| الرقم | خطوات العمل والنقاط الحاكمة | الرسوم التوضيحية |
|-------|--|------------------|
| ١ | استعرض كلاً من أمري العمل الخاصين بنظامين شمسيين كهروضوئيين مستقلين. | |
| ٢ | أنشئ قائمة عمل رئيسة لكلا الوظيفتين. | |
| ٣ | رتب أولوية العمل. | |
| ٤ | أنشئ خطة عمل يومية لليوم القادم. | |

هدف التعلم الثالث

عند الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم يتوقع منك أن تكون قادراً على أن تجهز المعدات والأدوات اللازمة للعمل.

| أنشطة التعلم | استعن بما يلي: |
|-------------------------------------|--------------------|
| ١. قراءة المادة التعليمية. | الوحدة التدريبية. |
| ٢. الإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي. | الوحدة التدريبية. |
| ٣. زيارة المواقع الإلكترونية. | الشبكة العنكبوتية. |
| ٤. تنفيذ التمارين العملية. | المشغل. |
| ٥. التدريب الميداني. | الورش ذات العلاقة. |

٣. تجهيز المعدات والأدوات اللازمة للعمل

في البداية يجب الإلمام ببعض التعريفات المتعلقة بتجهيز المعدات (Equipment) وتحديد الأدوات (Tools) اللازمة للعمل. أهم هذه التعريفات:

- أمر العمل: هو النموذج الرئيس المرفق مع المشروع، يحتوي على ملخص للمعلومات الأساسية، ويحدد تدفق عمل الفنيين والمشاركين في المشروع.
- المعدات: الخلايا الكهروضوئية والمحولات (العاكس) ووحدات تنظيم الشحن والمراكم في نظام الخلايا الكهروضوئية المحتوية على نظام تخزين الطاقة الناتجة (خارج نطاق الشبكة) وعلى النظام الموصول على الشبكة حيث أن لكل منها نموذج، ومواصفات فنية ورقم تسلسلي.
- الأدوات: معدات التركيب اللازمة للفنيين. يمكن استخدام الأدوات بأشكال متعددة تتوفر في عدة نماذج بناءً على الأعمال التي يتم القيام بها والأدوات الأكثر استعمالاً في تركيب الخلايا الكهروضوئية هي المعدات والأدوات الإنشائية والأدوات الكهربائية.
- التوريدات: تركيبة الأدوات والمعدات والمواد.
- الموقع: المكان الذي يتم فيه العمل والتركيب.

١-٣ إعداد الأدوات والمعدات

يجب توفر الأدوات والمعدات الخاصة بتركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية أثناء مرحلة التحضير للعمل، وذلك لتجنب حدوث أي تأخير أو إعاقة لمهام التركيب، لأن هذا يعني خسارة في الوقت والمال والجهد. تتنوع المعدات المستخدمة في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية. يبين الشكل (٤) بعض أهم المعدات المستخدمة في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



| الرقم | التوضيح |
|-------|-------------------------------|
| ١ | عدد ميكانيكية (مفكات وزرديات) |
| ٢ | أجهزة قياس كهربائية |
| ٣ | أداة عقص |
| ٤ | قطاعة كبلات |
| ٥ | عدد ميكانيكية |
| ٦ | أجهزة قياس كهربائية |

الشكل (٤): بعض أهم معدات تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.

يجب أن يكون الاهتمام الأول لديك هو سلامتك وسلامة العاملين معك في الموقع، لذا يجب عليك توفير ملابس الحماية الشخصية لك ولهم قبل البدء بأعمال التركيب. المجموعة الأولى من المواد التي ستحتاجها في كل وظيفة هي معدات السلامة، حيث تشمل معدات السلامة في موقع العمل جميع معدات الوقاية اللازمة.

- خوذة.

يبين الشكل (٥) مثالاً لخوذة تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (٥): الخوذة.

- قفازات/كفوف فولطية عالية (إن دعت الحاجة)

يبين الشكل (٦) مثالاً لقفازات/كفوف فولطية عالية تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (٦): قفازات/كفوف فولطية عالية.

- حذاء عالي للعمل

يبين الشكل (٧) مثالاً لحذاء يستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (٧): حذاء عالي.

- زي العمل الرسمي
يبين الشكل (٨) زي عمل رسمي يستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (٨): زي عمل رسمي يستخدم أثناء العمل بتركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.

- نظارات وقاية (إن دعت الحاجة)
إن نظارات الوقاية من معدات السلامة المطلوبة للمهام المتخصصة، كقطع المواد أو اللحام. يبين الشكل (٩) مثالاً لنظارات وقاية تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (٩): نظارات وقاية تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.

- أحزمة المظلة (إن دعت الحاجة) من الأمثلة الأخرى على معدات السلامة أحزمة المظلة للعمل على السطوح أو الأماكن المرتفعة. يبين الشكل (١٠) مثلاً لأحزمة مظلة تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية



الشكل (١٠) :مثالاً لأحزمة مظلة تستخدم أثناء العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية

- يجب أن تتحقق من أنك تملك جميع معدات السلامة لكل فرد من العاملين. يبين الشكل (١١) مثلاً لفني يرتدي معدّات الوقاية الشخصية.



الشكل (١١): فني يرتدي معدّات الوقاية الشخصية.

٣-٣ إعداد لائحة بالأدوات والكلف من المخزن

عند الإعداد للتركيب، تحتاج إلى تخطيط عدد كل من عناصر المواد التي ستحتاجها. ويعدّ هذا ضرورياً بشكل خاص للمواد الأساسية اللازمة لأعمال تركيب الخلايا الكهروضوئية والإنشاءات الكهربائية والعامة.

عند إعداد المواد الكهربائية يجب أن تتأكد من الحفاظ على جميع القطع الصحيحة بكميات كافية لإتمام العمل. وهذا يعني أن المواد، مثل الكبلات وصناديق الوصل والمواد الكهربائية الأخرى مشمولة جميعاً وأن الكمية متوافقة مع حجم العمل.

على سبيل المثال، إذا كان في عمل ما ١٠٠ متر من الكبلات ممتدة من المصفوفة إلى نظام الطاقة (المحول) وكل حزمة كبلات بطول ١٠ متر، سيتطلب هذا التركيب على الأقل ١٠ لفات/حزم من الكبلات لكل تمديد دون الأخذ بعين الاعتبار التمديدات الأخرى التي لا تأخذ بالحسبان والتي تصل إلى ١٥ متر أخرى في هذه الحال ستكون هناك حاجة ل ١٢ لفة/حزمة من الكبلات.

من المهم استعراض التصميم بعناية لضمان توافر الكمية الصحيحة من المواد، ويمكن أن تستخدم الأنظمة الحجم ذاته من المواد المختلفة بناءً على الموقع، وتأكد من إعداد المواد وتوثيق الكمية التي تأخذها لكل نوع محدد من المواد، وضع علامة في سجل الجرد. بمجرد أن تكمل إعداد عناصر السلامة الخاصة بالعمل، يجب عليك بعدها تنسيق الأدوات والمواد من المخزن. انظر الجدول أدناه للأدوات والمواد المشتركة في تركيب الخلايا الكهروضوئية.

| المواد الخام | الأدوات | الآلات |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| آلة ثقب | مفكات | أدوات عزل الأسمنت |
| مقياس فولطية | كماشة | مواد طلاء كيميائية |
| مقياس القدرة | مفكات | أدوات الإنشاء |
| مقياس عزل | وصلات | أدوات التنظيف |
| مقياس الحرارة | متر قياس | كبلات |
| مقياس التيار الكهربائي | فرجار | حبال |
| آلة اللحام بالقوس الكهربائي | سلم | فازلين |
| مقياس ليزر | أدوات وقائية شخصية | طبشور تخطيط |
| بيرانومتر | أداة عقص طرفي | شريط لاصق |
| أدوات ثقب | قطاعة | مسامير |
| مصابيح إضاءة | مناشير | |

| | | |
|-------------------------|---------------|--|
| مقياس الضغط الهيدروليكي | أسلاك اللحام | |
| ضواغط هواء | زنبرك | |
| رافعات شوكية | آلة ثني كبلات | |
| | حبال | |
| | مفاتيح | |
| | وصلات | |
| | أدوات رسم | |

وسيكون لكل عنصر عمل بعض المواد المرتبة بشكل خاص به وبعض المواد التي يتم إحضارها في كميات وتخزينها في المخازن. ستكون مهمتك التالية إعداد قائمة بجميع المواد والمعدات التي ستأخذها من المخزن وإدراج الكميات التي أزلتها من قائمة المخزن. ويمكنك عندها إعداد تقرير بكلفة المواد والأدوات التي تستخدمها للمشروع. ومن المهم أن تتأكد من أن كل بند في قائمة المواد موجود ضمن المواد التي جمعتها للعمل، علماً أن أية معدات أو أدوات مفقودة يمكن أن تؤجل العمل لذا من المهم أن تكون كاملة. من المهم عند أخذ المواد من المخزن، أن تقوم بتوثيق ما أخذته فوراً؛ فهذا سيمنع الخسارة وعدم التنظيم من خلال التأكد من أن كل شيء يحمل علامة واضحة عن مكانه.

٣-٤ المعدات والأدوات

تختلف المعدات عن الأدوات في أن المعدات هي أجزاء أصيلة من النظام الشمسي الكهروضوئي لا يعمل النظام بدونها، بينما الأدوات تستخدم في تركيب تلك المعدات. تشمل المعدات المستخدمة في الأنظمة الشمسية الكهروضوئية ما يلي:

- الخلايا الكهروضوئية (PV Modules) كما هو مبين في الشكل (١٢).
- المحولات العاكسة (Inverter) كما هو مبين في الشكل (١٣).
- وأجهزة تنظيم الشحن (Charge Controller) كما هو مبين في الشكل (١٤).
- مجموعة المراكم (Battery Bank) في نظام الخلايا الكهروضوئية المحتوية على نظام تخزين الطاقة الناتجة (خارج نطاق الشبكة Off-Grid System) كما هو مبين في الشكل (١٥). وعلى النظام الموصول على الشبكة (Grid Connected) حيث أن لكل منها نموذج ومواصفات فنية ورقم تسلسلي.



الشكل (١٢): الخلايا الشمسية الكهروضوئية.



الشكل (١٣): المحول العاكس.



الشكل (١٤): جهاز تنظيم الشحن.



الشكل (١٥): المراكم.

- الأدوات: معدات التركيب اللازمة للفنيين يمكن استخدام الأدوات بأشكال متعددة وهي تتوفر في عدة نماذج بناءً على الأعمال التي يتم القيام بها. وإن الأدوات الأكثر استعمالاً في تركيب الخلايا الكهروضوئية هي الأدوات الإنشائية والأدوات الكهربائية.
- آلات الثقيب
- زراديه أنف طويلة.
- قطاعة جانبية.
- آلة لتعرية الكبلات.
- الملتيميتر (Multi-Meter).
- مجموعة المفكات (عادي ومصلب).
- متر القياس.
- مجموعة مفاتيح.
- سلّم.

٣-٥ تحديد العدد والنوع للأدوات المطلوبة وفقاً لاحتياجات المشروع

إن الأدوات هي جزء مهم جداً من المشروع الناجح وإذ أن عدم توفر الأدوات الصحيحة سيجعل العمل صعباً جداً أو مستحيل الإتمام، وسيحتاج كل فرد من العاملين في المشروع لأدوات للعمل، لذا في الغالب يجب أن تطلب عدة مجموعات منها. من المهم أن يكون لكل فرد في فريقك الأدوات الصحيحة للعمل. عند إنشاء خطة العمل اليومية فانت تحتاج إلى شمول الأدوات التي تحتاجها لذلك الفرد في الفريق ضمن خطته اليومية.

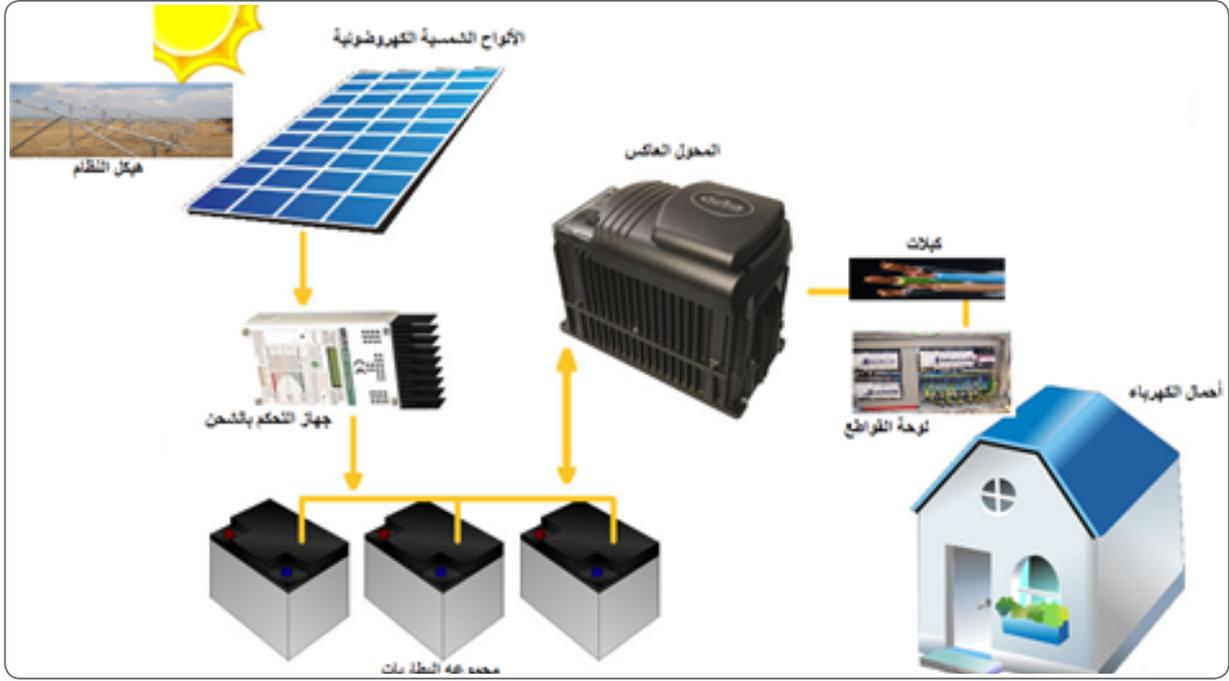
يمكن وضع الأدوات الأكثر شيوعاً في فئتين:

أ - أدوات الإنشاء: هي الأدوات اللازمة لإنشاء/بناء هيكل الأنظمة والنطاق الكامل من المعادن والخشب والأسمت، بالإضافة إلى أنظمة التعليق على السطح ستحتاج إلى أدوات تسقيف ومعدات سلامة تسقيف.

ب- الأدوات الكهربائية: هي الأدوات اللازمة لوصل النظام والتمديدات الكهربائية. تشمل تلك الأدوات تلك اللازمة للتيار الكهربائي بالإضافة إلى بعض منها لتركيب الأجهزة والقنوات.

تذكر أنه يجب أن يكون لديك مجموعات كافية من الأدوات لكل فرد من الموظفين/الفنيين الذين يقومون بالأعمال.

عند تركيب الأنظمة الشمسية هناك حاجة للعديد من المعدات مثل الألواح الكهروضوئية والمحولات والمراكم. وهذه المواد غالية الثمن ولها متطلبات تخزين خاصة، ومن المهم معرفة جميع المواد اللازمة لإنجاز المهمة وحفظها في مكان آمن. عند نقل أية أدوات، ويجب إيلاء عناية كبيرة خاصةً عند حملها ووضعها. ويبين الشكل (١٦) مكونات النظام الشمسي الكهروضوئي المستقل.



الشكل (١٦): مكونات النظام الشمسي الكهروضوئي المستقل.

باستخدام قائمة الجرد، ستقوم بتجميع جميع المعدات اللازمة للتركيب، وسيتوجب عليك توثيق ما تأخذه وعدد القطع والرقم التسلسلي لكل قطعة -إن وجدت- ويجب أن يتم وضع علامة على ذلك كله في قائمة الجرد وخطة العمل اليومية للموظفين الذين يأخذون الأدوات أو المعدات.

جمع جميع المعدات بشكل أنيق في منطقة صغيرة حيث يمكن تتبعها وتحريكها بسهولة، ويتم في العادة تجميعها قرب منطقة التحميل للمركبات ويجب تحديث قائمة الجرد قبل أن يغادر أي شيء المخزن.

تأكد بعد إزالة الأشياء من المحل/المخزن بأن تقوم بتنظيف أماكن التخزين وتهيئتها للمشروع التالي.

يتطلب نموذج طلب النقل (Transportation Order) منك تقديم معلومات معينة والحد الأدنى من المعلومات التي يجب شمولها في طلب النقل هي:

- اسمك
- اسم المشروع
- تاريخ الطلب وتاريخ النقل والتسليم.
- موقع التسليم (الأصل والوجهة).
- مسافة الرحلة (رحلة الطريق)، العوائق والخريطة -إن وجدت -.
- وقت التحميل والوقت المتوقع للوصول.
- القائمة الكاملة (الحجم وإجمالي الوزن والأبعاد)، لجميع معدات النقل والأدوات والمواد.
- تأكد أن طلبك لنقل النماذج كامل ومسلم قبل موعد العمل بكثير - إن أمكن - ويمكن أن يؤدي التسليم في اللحظة الأخيرة إلى تأخيرات. وتذكر أنه من المهم تأكيد أن جميع المواد يتم تدوينها عند النقل وعند التفريغ.
- بمجرد أن يتم تنظيم المواد يمكنك التأكد من أنها ستكون في مكانها الصحيح وفي الوقت الصحيح. ويجب مراعاة الأمور التالية عند إعداد طلب النقل.
- يتطلب تنسيق طلب النقل التخطيط والتواصل.
- التأكد من توافر الظروف الملائمة للنقل (الظروف المناخية، وضع المركبة، إلخ).
- استخدام النموذج الملائم أو الموظف الملائم لتنظيم نقل المواد إلى الموقع باستخدام مركبة مناسبة.
- التأكد من السماح بوجود وقت كافٍ لأزمة المرور أو التأخيرات الأخرى للحصول على المواد في الموقع قبل وصول الموظفين/ الفنيين.
- يوضح الشكل (١٧) وثائق ووسائط النقل.



الشكل (١٧): وثائق ووسائط النقل.

يجب أن يكون هناك موظف واحد على الأقل في الموقع لاستلام المواد، كما هو مبين في الشكل (١٨). إذ لا يمكن توصيل المواد إلى الموقع دون وجود موظف يقوم بعملية الاستلام والجرد؛ لأنه عند وصول المواد يجب أن تكون مسجلة ومخزنة بشكل ملائم فوراً. وتذكر أنه من المهم توثيق عملية الجرد عند مغادرة المخزن، وعند الوصول إلى الموقع للتأكد من عدم فقدان أي من المواد أو تلفها بالنقل. ويجب فحص جميع المواد فوراً عند وصولها إلى الموقع والتأكد من أنها مفرغة ومخزنة بشكل آمن في الموقع وفي ظروف جيدة. وأية عيوب أو أضرار يتم إيجادها في المعدات أو الأدوات خلال عملية الجرد والاستلام يجب أن يتم الإبلاغ عنها للمشرف فوراً.



الشكل (١٨) موظف استلام المواد عند وصولها للمخزن أو للموقع.

٨-٣ التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأسئلة:

السؤال الأول: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة.

١. في الأنظمة الشمسية الكهروضوئية، جميع ما يلي تعد أدوات ما عدا:
 - أ . آلات الثقيب.
 - ب. زراعية أنف طويلة.
 - ج . آلة لتعرية الكبلات.
 - د . جهاز تنظيم الشحن.

٢. أحد الأدوات التالية تعد من ضمن الفئتين الأكثر شيوعاً في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية:
 - أ . أدوات الرسم.
 - ب. أدوات الإنشاء.
 - ج . الأدوات الميكانيكية.
 - د . أدوات الدهان.

السؤال الثاني:

في الجدول التالي، قم بوصل المفاهيم التالية في القائمة الأولى في العمود الأول مع ما يقابلها في العمود الثاني.

| القائمة الأولى | القائمة الثانية |
|----------------|--|
| الأدوات | مكونات رئيسة للنظام الشمسي الكهروضوئي. |
| المعدات | يتم استخدامها مرة واحدة أثناء التركيب. |
| المواد | تستخدم أكثر من مرة لتركيب عدة مشاريع. |

السؤال الثالث:

أذكر أربعة من معدات سلامة يجب توفرها في موقع العمل؟

- - ١
- - ٢
- - ٣
- - ٤

السؤال الرابع: عدد الأمور السبع التي يجب ان تذكر في نموذج طلب النقل.

- - ١
- - ٢
- - ٣
- - ٤
- - ٥
- - ٦
- - ٧

| الزمن المخصص للتمرين | رقم التمرين: (١) |
|----------------------|---------------------------------------|
| ساعتان | اسم التمرين: التحقق من معدات السلامة. |

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب الورشة ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- تطبيق قواعد السلامة عند العمل فوق أسطح المباني.
- تطبيق قواعد السلامة عند رفع الأشياء الثقيلة.

• **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تتحقق من معدات السلامة.

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

| الأدوات والتجهيزات والمواد | | | |
|----------------------------|---------------|---|----------------|
| ١ | حذاء عالٍ. | ٤ | خوذة. |
| ٢ | نظارات وقاية. | ٥ | قفازات (كفوف). |
| ٣ | سترة حماية. | | |

- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

- خطوات العمل

| الرسوم التوضيحية | خطوات العمل والنقاط الحاكمة | الرقم |
|------------------|--|-------|
| | حدد كل جزء من معدات السلامة. | ١ |
| | ناقش استعمالها والوقت الذي تحتاجها فيه. | ٢ |
| | ارتد جميع معدات السلامة. | ٣ |
| | تعلم ارتدائها وخلعها بالإضافة إلى تعديلها لتناسب بشكل ملائم. | ٤ |

| الزمن المخصص للتمرين | رقم التمرين: (٢) |
|----------------------|--------------------------|
| ٤ ساعات | اسم التمرين: جرد المواد. |

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب الورشة ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- تطبيق قواعد السلامة عند العمل فوق أسطح المباني.
- تطبيق قواعد السلامة عند رفع الأشياء الثقيلة.

• **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تجرد المواد.

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء
مستودع يحتوي مواد ومعدات خاصة بالنظام الشمسي الكهروضوئي

• الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

• خطوات العمل

| الرسوم التوضيحية | خطوات العمل والنقاط الحاكمة | الرقم |
|------------------|---|-------|
| | جهاز قائمة موجودة بأمر العمل. | ١ |
| | حدد مواعيد مع مأمور المستودع. | ٢ |
| | استلم المواد اللازمة من مأمور المستودع. | ٣ |
| | تفقد صلاحيتها. | ٤ |
| | التوقيع على أمر الاستلام. | ٥ |

هدف التعلم الرابع

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم، عليك أن تصبح قادراً على أن تنسق نقل وتحميل المعدات والأدوات والمواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي.

| أنشطة التعلم | استعن بما يلي: |
|-------------------------------------|--------------------|
| ١. قراءة المادة التعليمية. | الوحدة التدريبية. |
| ٢. الإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي. | الوحدة التدريبية. |
| ٣. زيارة المواقع الإلكترونية. | الشبكة العنكبوتية. |
| ٤. تنفيذ التمارين العملية. | المشغل. |
| ٥. التدريب الميداني. | الورش ذات العلاقة. |

٤. تنسيق نقل وتحميل المعدات والأدوات والمواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي

إن استلام مكونات النظام يعد المرحلة النهائية التي تسبق التركيب النهائي للنظام الشمسي الكهروضوئي في الموقع، لذلك يجب تنسيق نقل وتحميل المعدات والأدوات والمواد بشكل جيد، بحيث يقلل الوقت الذي سيستغرقه وقت التركيب.

٤-١ تحديد جودة المواد وفقاً لأوامر العمل

إن استلام مكونات النظام الشمسي والتحقق من محتوياته يعد من الخطوات الهامة قبل نقل هذه المكونات إلى موقع التركيب. ومن المهم أن تتأكد أن كل شيء يعمل بشكل جيد عندما تستلمه.

الخطوة الأولى هي ترتيب جميع المواد بالكميات المحددة في أمر العمل إلى منطقة مرحلية للجرد والتحميل. تذكر أن تشمل جميع الأجزاء الممكنة من الشحن العناصر التالية:

- المعدات
- الأدوات
- المواد الأولية

- الآلات والمعدات الثقيلة

خذ بالاعتبار حجم التركيب والعاملين عند اختيار وسيلة النقل والأدوات. ستحتاج إلى قدرة نقل وأدوات كافيتين لإبقاء جميع الموظفين منخرطين في العمل طوال الوقت باستثناء حال المعدات الثقيلة. فمن الأفضل بشكل عام أن يكون لكل موظف نسخته الخاصة من كل أداة كي لا يضيع الوقت في المشاركة.

تأكد من حساب وإعداد وتنظيم كل شيء قبل طلب النقل. إن النقلات المتعددة عالية الثمن وتؤخر المشروع؛ لذا من الأفضل التأكد من أن كل شيء موجود ومتوفر، وعند اختيار كمية المواد تحقق مرة أخرى من أن الكميات صحيحة بما في ذلك أية مخلفات (لتجنب أي خطأ محتمل).

٤-٢ استلام المواد من المخزن الرئيسي والتحقق منها

بمجرد أن يتم تجميع جميع المواد في منطقة التجمع- الشكل (١٩)، من المهم التحقق من أن كل شيء يعمل وفي وضع جيد؛ إن أي ضرر للمواد بعد هذه النقطة سيعتبر من مسؤوليتك لذا من المهم أن تتأكد أن كل شيء يعمل بشكل جيد عندما تستلمه.



الشكل (١٩): استلام المواد عند وصولها للمخزن وجردها

استعرض المعدات والأدوات والمواد التي تستلمها، وتأكد أن جميع الأرقام والموصفات تتطابق بشكل تام مع أمر العمل والجرد، وتأكد أن كل مادة ذات الحجم المناسب والكمية الصحيحة والنوع الملائم. تأكد أن لديك منشأة داعمة أساسية أو توريدات كهربائية جاهزة مثل الشريط اللاصق والبراغي والموصلات.

بعد استعراض كل مادة، قم بإعداد قائمة بحيث تضع علامة على كل مادة موجودة في المخزن بعد الكشف عليها. لهذه القائمة وظيفتين رئيسيتين:

- تتبع ما بقي لموقع العمل
- تسليم ملكية المواد والمعدات والأدوات لفريق التركيب من المخزن.

٣-٤ تحديد أدوات النقل وفقاً لأوامر العمل

عند نقل المواد يجب أن تتم هذه العملية بشكل آمن وفعال، لفعل ذلك تحتاج لاختيار الفريق الصحيح والمركبة الملائمة والمعدات اللازمة تبعاً لتعليمات المصنّع. بالاعتماد على حجم المشروع يمكن أن يكون هناك كميات مهمة من المعدات لتحريكها، ومن غير الممكن أحياناً نقل تلك المواد باليد وتكون هناك حاجة لمعدات نقل خاصة. من الأمثلة العامة على ذلك رافعة محرك/الآلية والرافعة اليدوية. إن معظم الألواح الشمسية الكهروضوئية يمكن نقلها لمسافات قصيرة باليد. يمكن فعل ذلك في الموقع أثناء التركيب، ومع ذلك يمكن أن يكون من المستهلك للوقت تحريك كميات كبيرة من المعدات بشكل فردي، وبالإضافة لذلك فعند تنسيق النقل خذ بالاعتبار الحجم (إجمالي الوزن والأبعاد) الخاصة بالمعدات وموقع تنزيلها. يتم تحديد أدوات النقل وفقاً لأوامر العمل الشكل (٢.٠).



الشكل (٢.٠): تحديد أدوات النقل وفقاً لأوامر العمل.

للمشاريع الأكبر، يكون نقل المعدات أحياناً إجبارياً فعلى سبيل المثال: نقل محولات كبيرة يتطلب رافعة أو رافعة شوكية، وعند استخدام معدات كبيرة خذ بالاعتبار الأدوات اللازمة، كالأدوات اليدوية مثل الحبال والشاحنات اليدوية إلى المعدات الأكبر مثل الجرارات والشاحنات الآلية.

يمكن أن يكون هناك تنوع في الآلات الثقيلة المستخدمة في الموقع أثناء التركيب نفسه، والأمثلة على ذلك تشمل المثقب المجوف وقواعد حمل المحرك وخلطات الإسمنت

وآلات اللحام. هناك أيضاً أدوات ثقيلة تحتاج إلى أن يتم تنسيقها بشكل منفصل حيث يجب أن تكون فقط في الموقع عندما تكون مستخدمة وألا يتم حفظها في الموقع لفترات ممتدة من الزمن.

من ناحية أخرى فإن الدخول إلى الموقع يعتبر مسألة أساسية ودون الدخول الملائم والجيد سيكون من الصعب استخدام المعدات الثقيلة. إذا لم تكن هناك طريقة دخول واضحة لموقع التركيب تأكد من عدم وجود مواد غير منقولة وخصص مزيداً من الوقت للتركيب حيث من المرجح أن تمضي يوماً كاملاً أو أكثر من أجل نقل المعدات الشكل (٢١).



الشكل (٢١): الدخول إلى الموقع.

خذ بالاعتبار المركبة التي يمكنها دخول الموقع ففي بعض الأحيان قد لا تكون الشاحنة الكبيرة هي الخيار الأفضل. كما يجب أن تأخذ بالاعتبار شاحنات أصغر حجماً أو تغيير المركبات عند نقطة معينة من النقل بحيث تكون قادرة على النقل في البيئات الوعرة.

٤-٤ تحميل المواد بشكل آمن

إن النقل يعدّ وقتاً حرجاً في التركيب، فعملية النقل هي الوقت الذي يمكن أن تضع فيه المعدات والأدوات أو تتكسر، واستخدام إجراءات تحميل وتفريغ وتعبئة جيدة يعدّ أمراً أساسياً لسلامة الجرد.

الجزء الأول والأكثر أهمية من التحميل هو التفكير مقدماً حيث تحتاج إلى النظر في الحجم العام للمواد والمساحة التي ستحتاجها آخذاً بالاعتبار أن المواد سهلة الكسر ولا يمكن تكديسها فوق بعض.

بشكل عام، يجب أن يتم تحميل المواد ضمن مجموعات الشكل (٢٢) مع مواد أخرى من النوع نفسه.



الشكل (٢٢): تحميل المواد ضمن مجموعات.

لا تقم بخلط المواد بعدة أنواع عند تحميلها أو تفريغها حيث أن هذا يجعل ترتيب المخزن أمراً صعباً. تأكد أن المواد الثقيلة في الأسفل وأن المواد الأخف وزناً في الأعلى على شكل حزم، وقد تتطلب المجموعات الأطول أو الأكبر أن يتم تغطيتها لتكون مؤمنة. أثناء النقل ستتحرك المواد وبشكل أخص في الطرق الرديئة. فيجب التأكد أن المواد مؤمنة ومغطاة حتى لا تنزلق أو تقع أثناء النقل. لا تقم بتكديس المواد في أكوام طويلة يمكن أن تقع عند الوقوف المفاجئ. تذكر أن العديد من المواد لا يمكن وضع مواد أخرى ثقيلة فوقها مثل الألواح الكهروضوئية أو الإلكترونيات الكهربائية، ويجب أن تحتفظ بنسخة من قائمة الجرد حسب ما تم إرسالها وضعها ليتم وضع علامة عليها لدى موظفي الاستلام في الموقع.

٤-٥ تحديد مسار النقل

اختر الطريق الأكثر موثوقية للوصول إلى الموقع، ولا تقم باختيار طريق أسرع ولكن اختر الطريق الأفضل. من حيث كونه الأقل خطورة والأفضل أمنياً. إن الفروقات الصغيرة في وقت القيادة لا تعتبر مهمة ضمن المخطط العام للمشروع ولكن أي حادث أو خسارة على الطريق يمكن أن تكون كارثية.

عند اختيار الطريق كن على علم بالطقس وظروف الطريق. إذا كانت الظروف سيئة جداً ولم يكن التأجيل ممكناً، ينصح بإرسال مركبة ثانية مع الأولي لإنقاذها عند أخذ أسوأ السيناريوهات/الظروف بعين الاعتبار.

تأكد أن السائق يعرف الطريق وأية مخاطر محتملة مصاحبة مع إبقاء تفاصيل الاتصال الخاصة بمدير المشروع معه. تأكد أن مدير المشروع يملك تفاصيل الاتصال الخاصة بالسائق وأن لديه معلومات المركبات المستخدمة لإضافتها على خطة المشروع، وتأكد أن السائق ومدير المشروع لديهما خطة لكي يقوم السائق بإبلاغ مدير المشروع دائماً بالمجريات وأن يكون على علم بالأشخاص الذين يفترض به مقابلتهم في الموقع.

٤-٦ التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأسئلة:

السؤال الأول:

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (x) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

| خطأ | صح | العبارة | |
|-----|----|---|---|
| | | عند استلام المعدات والأدوات والمواد، يتم التأكد من أن جميع الأرقام والمواصفات تتطابق مع أمر العمل والجرد. | ١ |
| | | يجب الاحتفاظ بنسخة من قائمة الجرد؛ ليتم وضع علامة عليها لدى موظفي الاستلام في الموقع. | ٢ |
| | | عند تحميل الألواح الشمسية الكهروضوئية في وسيلة النقل ضمن مواد ومعدات أخرى يتم وضعها في الأسفل. | ٣ |
| | | توضع علامة على أدوات النقل في قائمة الجرد. | ٤ |
| | | تعد طريقة ربط الأشياء لكي لا تنزلق في النقل من الطرق الآمنة لتحميل المواد. | ٥ |

السؤال الثاني:

يشمل الشحن عناصر أساسية؛ اذكر خمساً منها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-

| الزمن المخصص للتمرين | رقم التمرين: (١) |
|----------------------|--|
| ساعتين | اسم التمرين: تنسيق نقل المواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي. |

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب الورشة ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- تطبيق قواعد السلامة عند العمل فوق أسطح المباني.
- تطبيق قواعد السلامة عند رفع الأشياء الثقيلة.

• **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تنسق نقل المواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

| الأدوات والتجهيزات والمواد | |
|----------------------------|---|
| ١ | نموذج طلب النقل وأمر العمل والإنترنت وخرائط جوجل. |

- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

- خطوات العمل

| الرسوم التوضيحية | خطوات العمل والنقاط الحاكمة | الرقم |
|------------------|---------------------------------|-------|
| | استعرض أمر العمل لتفاصيل النقل. | ١ |
| | قم بتعبئة نموذج النقل. | ٢ |
| | حدد مسار النقل للشحنة. | ٣ |

اسم الوحدة التدريبية: تنظيم العمل في تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.
المهنة: تركيب أنظمة شمسية كهروضوئية.

اسم المتدرب:

اسم المدرب:

علامة المتدرب:

تعليمات الاختبار:

١. أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٩ أسئلة).

٢. مدة الاختبار: (ساعتان).

السؤال الأول: (٣ علامة)

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

| خطأ | صح | العبارة |
|-----|----|--|
| | | ١ يحتوي أمر العمل على جميع تفاصيل المشروع. |
| | | ٢ يتم ترتيب المشاريع بناءً على التاريخ، ومعرفة أن المشروعات الأكبر أو الأكثر كلفة ستتطلب المزيد من العمل. |
| | | ٣ إذا كانت مدة المشروع أطول مما هو متوقع فهذا سيزيد الكلفة الخاصة به ويغير الميزانية. |
| | | ٤ إن الجزء الأساسي في استخدام تلك النماذج هو مقارنة كيفية ما تقوم به بما هو مستهدف. |
| | | ٥ هناك ثلاثة أجزاء أساسية من كل مشروع: الوقت والمال والمعدات/الأدوات. |
| | | ٦ إن التقدير المعتدل هو تقدير للوقت اللازم لإتمام مشروع يمكن من التأكد من إتمام المشروع ضمن الجدول الزمني. |
| | | ٧ يجب أن تتأكد من وجود أهداف حقيقية لموظفيك حتى لا تقوم بإجراء توقعات غير واقعية للمدة اللازمة لإتمام العمل. |
| | | ٨ عند استلام المعدات والأدوات والمواد، يتم التأكد من أن جميع الأرقام والمواصفات تتطابق مع أمر العمل والجرد. |

| | | | |
|--|--|--|----|
| | | يجب الاحتفاظ بنسخة من قائمة الجرد ليتم وضع علامة عليها لدى موظفي الاستلام في الموقع. | ٩ |
| | | عند تحميل الألواح الشمسية الكهروضوئية في وسيلة النقل ضمن مواد ومعدات أخرى يتم وضعها في الأسفل. | ١٠ |
| | | توضع علامة على أدوات النقل في قائمة الجرد. | ١١ |
| | | تعد طريقة ربط الأشياء لكي لا تنزلق في النقل من الطرق الآمنة لتحميل المواد. | ١٢ |

السؤال الثاني: (١٠ علامات)

يتكون أمر العمل من خمس مكونات. اذكرها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-

السؤال الثالث: (٦ علامات)

قم بوصل نماذج العمل الثلاثة مع ما يستخدم للحفاظ على مسار تتبع لها:

- ١-الميزانية (أ) التواريخ
- ٢-المخزون (ب) الأموال
- ٣- خطة المشروع (ج) المعدات والأدوات.

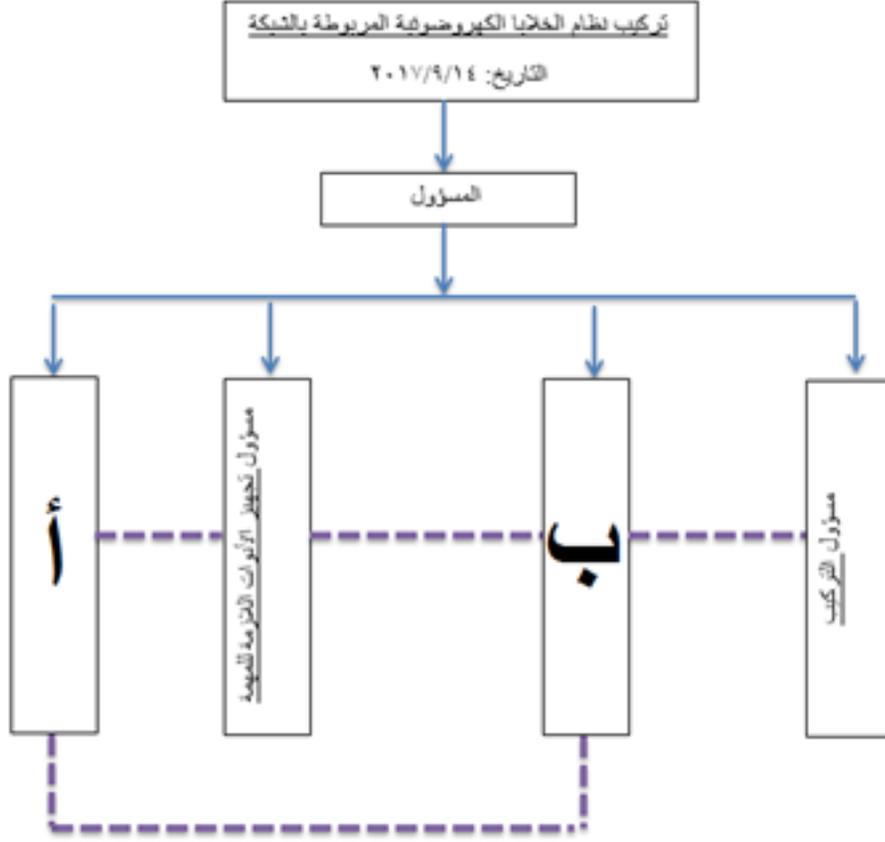
السؤال الرابع: (١٠ علامات)

هناك عشرة عناصر يجب أن يكون لها خطة عمل يومية كاملة. اذكر سبعة منها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-
- ٦-
- ٧-

السؤال الخامس: (٦ علامات)

الشكل التالي يظهر خطة عمل يومية لتركيب نظام شمسي كهروضوئي، بيّن مهام المسؤولين في كل من الصندوقين أ وب.



السؤال السادس: (٩ علامات)

في الجدول التالي قم بوصل المفاهيم التالية في القائمة الأولى في العمود الأول مع ما يقابلها في العمود الثاني.

| القائمة الأولى | القائمة الثانية |
|----------------|--|
| الأدوات. | مكوّنات رئيسة للنظام الشمسي كهروضوئي. |
| المعدات. | يتم استخدامها مرة واحدة أثناء التركيب. |
| المواد. | تستخدم أكثر من مرة لتركيب عدة مشاريع. |

السؤال السابع: (١٦ علامة)

اذكر أربعاً من معدات السلامة الواجب توفرها في موقع العمل.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-

السؤال الثامن: (٥علامات)

يشمل الشحن عناصر أساسية. اذكر خمسة منها.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-

السؤال التاسع: (١٤ علامة)

عدد الأمور السبعة التي يجب أن تذكر في نموذج طلب النقل.

- ١-
- ٢-
- ٣-
- ٤-
- ٥-
- ٦-
- ٧-

٨. اختبار الأداء

يهدف هذا الاختبار إلى تقييم مدى إتقانك لعناصر الكفاية المتعلقة فحص نماذج أمر عمل، ووضع قائمة بالمواد المطلوبة واستلام المواد وتوزيعها على موقع التركيب على أن تكون صالحة للاستخدام.

اسم الاختبار: فحص نماذج أمر عمل، وضع قائمة بالمواد المطلوبة واستلام المواد وتوزيعها على موقع التركيب على أن تكون صالحة للاستخدام.

| التسهيلات اللازمة | العلامة | | مقياس الأداء | الخطوات الرئيسية والنقاط الحاكمة | محتوى الاختبار | |
|---|----------|---------|--------------|--|--|-----------------------------|
| | الممنوحة | المخصصة | | | عناصر المناقشة | عناصر الأداء |
| - نموذج أمر عمل - نموذج جرد مواد. | | ٣ | | تحديد العناصر الخمس الهامة لأمر العمل. | | فحص خطوات عينة أوامر العمل. |
| مستودع يحتوي: - المواد المطلوبة لتجهيز موقع التركيب. - المواد المطلوبة لتركيب الهيكل. - طريقة نقل المواد. - تكنولوجيا المعلومات المطلوبة: برنامج وورد، برنامج اكسل. - حجم المجموعة: ٥ أفراد. - التحضيرات المطلوبة: تحضير المواد لكل مجموعة، جمع مواد ليس بطل جيدة وغير صالحة للاستخدام. | | ٣ | | تحديد اسم لكل أمر عمل. | | |
| | | ٤ | | تصنيف أوامر العمل حسب حجم النظام الشمسي الكهروضوئي من الأكبر إلى الأصغر. | | |
| | | ٥ | | ترتيب أوامر العمل حسب التاريخ من الأقرب إلى الأبعد. | | |
| | | ٢ | | تدوين الوقت اللازم للنقل لكل من مواقع العمل الخمسة. | | |
| | | ٣ | | حساب إجمالي الكلفة لجميع المشاريع. | | |
| | | ٣ | | إنشاء تقويم بجدول الأعمال الخاصة بك. | | |
| | | ٢ | | استعراض كلا من أمري العمل الخاصين بنظامين شمسيين كهروضوئيين مستقلين. | | إنشاء قائمة بالعمل. |
| | | ٦ | | إنشاء قائمة عمل رئيسية لكلا الوظائفيتين. | | |
| | | ٤ | | ترتيب أولوية العمل. | ماهي الأسس التي رتب العمل بناءً عليها؟ | |
| | | ٥ | | إنشاء خطة عمل يومية لليوم القادم. | | |
| | | ٧ | | تحديد كل جزء من معدات السلامة. | | التحقق من معدات السلامة. |
| | | ٥ | | مناقشة استعمالها والوقت الذي تحتاجها فيه. | | |
| | | ٤ | | ارتداء جميع معدات السلامة. | | |
| | | ٢ | | تعلم ارتدائها وخلعها بالإضافة إلى تعديلها لتتناسب بشكل ملائم. | | |
| | | ٦ | | تجهيز قائمة موجودة بأمر العمل. | | جرد المواد. |
| | | ٤ | | تحديد مواعيد مع مأمور المستودع. | | |
| | | ٤ | | استلام المواد اللازمة من مأمور المستودع. | | |

| | | | | | | |
|--|--|-----|--|----------------------------------|--|---|
| | | ٥ | | تفقد صلاحية المواد. | | |
| | | ٢ | | التوقيع على أمر الاستلام. | | |
| | | ٤ | | استعراض أمر العمل لتفاصيل النقل. | | تنسيق نقل المواد إلى موقع تركيب النظام الشمسي الكهروضوئي. |
| | | ٣ | | تعبئة نموذج النقل. | | |
| | | ٤ | | تحديد مسار النقل للشحنة. | | |
| | | ١٠ | | أقل من (٢,٣٠) | | سرعة الإنجاز. |
| | | ٥ | | من (٢,٤٥-٢,٣٠) | | |
| | | صفر | | من (٣,٠٠-٢,٤٦) | | |
| | | ١٠٠ | | | | العلامة الكلية: |

اسم المدرب/الفاحص:.....التوقيع:.....التاريخ:.....

- عرض المشكلة: عدد كبير من الألواح مطلوب مع بعض الفوضى أنت تعمل لدى شركة تعمل في مجال تركيب الأنظمة الشمسية الكهروضوئية، ولديها عقد لتركيب أنظمة شمسية كهروضوئية لعشرين مدرسة في الأردن. استلمت الشركة العديد من المواد والتجهيزات من المزودين. على الرغم من ذلك، يبدو أن هناك بعض الأشياء مفقودة والبعض الآخر غير صالح. أنت بحاجة إلى استلام المواد وتوزيعها على موقع التركيب في المدرسة الأولى.
- المخرجات:
 - مع نهاية النشاط يجب على المتدربين أن يكونوا قادرين على العمل بروح الفريق لتطوير نموذج أمر عمل، وضع قائمة بالمواد المطلوبة، استلام المواد وتوزيعها على موقع التركيب على أن تكون صالحة للاستخدام.
 - الوقت اللازم: ٣-٤ ساعات.
 - التسهيلات المطلوبة:
 - ١- نموذج أمر عمل.
 - ٢- نموذج جرد مواد.
 - ٣- المواد المطلوبة لتجهيز موقع التركيب.
 - ٤- المواد المطلوبة لتركيب الهيكل.
 - ٥- طريقة نقل المواد.
 - تكنولوجيا المعلومات المطلوبة: برنامج وورد، برنامج إكسل.
 - حجم المجموعة: ٥ أفراد.
 - التحضيرات المطلوبة: تحضير المواد لكل مجموعة، وجمع المواد التي ليست بحال جيدة وغير صالحة للاستخدام.
 - مخرجات مطلوب تسليمها:
 ١. أمر عمل لتركيب خلايا كهروضوئية في مدرسة ما. يجب أن يتم تسليم أمر العمل مطبوعاً على برنامج الورد وأن تتضمن:
 - أ . نوعية الخلايا بناء على مقدار الكيلو وات.
 - ب. اللغة العربية واللغة الإنجليزية.
 ٢. قائمة جرد. يجب أن يتم تسليم قائمة الجرد مطبوعة على برنامج الإكسل وأن تتضمن:

- أ . قائمة المواد باللغة العربية واللغة الإنجليزية.
- ب. جودة كل مادة.
- ت. الحال/ الوضع لكل مادة.
٣. تم نقل المعدات إلى الموقع المخصص في المدرسة. والمعدات الموجودة في الموقع مطابقة لأمر العمل وبحال ممتازة.
- المهارات الحياتية لمستهدفة:
١. التعبير عن الذات بشكل شفوي (مهارات الاستماع والتحدث).
 ٢. التعبير عن الذات بشكل مكتوب.
- قراءة الوثائق والنماذج كاملة باللغة الإنجليزية، والتعاون بين الفريق والإدارة - والقدرة على قيادة الفريق في تحقيق أهدافهم.
 - ٣. بناء الفريق وإدارة.
 - القدرة على قيادة الفريق في تحقيق أهدافهم.
 - ٤. الأدوار في الفرق.
 - قدرة على تحفيز وتنظيم الآخرين، تعزيز التعاون، وتحديد الأدوار المختلفة ضمن فريق.
 - ٥. عضو فعال في الفريق.
 - بناء الثقة مع الآخرين والتواصل مع احتياجات الفرد بطريقة تدعم التعاون
 - اتباع السياسات والإجراءات.
 - ٦. التخطيط وتتبع التقدم المحرز القدرة على رصد التقدم المحرز نحو تحقيق الأهداف.
 - ٧. تحديد وتحليل مشكلات العمل.
 - ٨. النظر في الخيارات وتقديم الحلول.
 - الاهتمام بالتفاصيل.
 - ٩. تطبيقات الكمبيوتر الأساسية (وورد وإكسل).
 - ١. إتقان المفاهيم التقنية الأساسية والمصطلحات في اللغة الإنجليزية.

• الخطوات:

١. التعريف بالنشاط: اطرح هذا السؤال على المجموعة

(أ) لماذا تستخدم أوامر العمل؟ لماذا هي مهمة؟

(ب) كيف يمكنك أن تذهب نحو إعداد الأدوات والمعدات اللازمة للعمل؟

(ج) ما هي قائمة الجرد؟

(د) ماذا يحدث إذا كنت تتلقى المواد من مورد ليس في حال ممتازة؟ ماذا تعمل؟

٢. تشكيل المجموعات: اسأل المتدربين لتشكيل مجموعات من ٤ أفراد. في كل مجموعة

نحتاج إلى شخص يستخدم الأكسل وشخص يستخدم مايكروسوفت وورد. يجب أن ينتقلوا

إلى الجلوس مع جماعتهم.

٣. اعرض المشكلة: اعرض المشكلة التي قدمت في العديد من اللوحات، فوضى كبيرة!

يتم القيام بذلك عن طريق القيام بما يلي:

(أ) قراءة المشكلة في مكان العمل.

(ب) تسليط الضوء على الأدوات التي

سيستخدمها المتدربين على حل المشكلة

التي تواجهها في مكان العمل.

• ملاحظة للمدرب:

المدرب سوف يلعب دور المورد. إذا احتاجوا للمزيد من المواد، سوف تحصل على ذلك. احرص على أن تلعب الدور وليس أن تكون الأستاذ. أجبرهم ليتحدثوا إليك كمورد.

٤. صف المخرجات المطلوب تسليمها: يرجى الرجوع إلى النموذج (٢): المخرجات المطلوب

تسليمها والتأكد من أن المتدربين يعرفون بالضبط ما يحتاجونه لتحقيق ذلك.

• يناقش المتدربون في مجموعاتهم ما يعرفونه بالفعل وبناء على ما يعرفونه حتى الآن

يقررون ماذا يفعلون؟

• ما هي المعلومات التي يحتاجونها؟ كيف سيحصلون عليها ويحلون المشكلة؟

• صف الموارد المتاحة لهم، ويمكن أن تشمل دليل المتدربين، ومعجم المصطلحات

وغيرها من الموارد المتاحة في الفصول الدراسية.

• فليعلمو أنك سوف تلعب دور المورد. إنهم بحاجة إلى التواصل معك بشكل واضح

وبشكل مهني.

٥. نفذ النشاط: أخبر المتدربين كم من الوقت سوف يكون متاحا لهم. يقرر المتدربون فيما

بينهم كيفية تقسيم العمل

لا بد أن يطور الطلاب أمر العمل وقائمة الجرد باستخدام قلم رصاص وورقة بداية. العمل

على برنامج الورد والإكسل قد يتطلب أن يقوم به الطلاب خارج وقت الحصة الصفية.

خلال عمل الطلاب فإن دورك لا يتضمن حل مشكلتهم في البحث عن إجابات من خلال إجابة أسئلتهم التي يطرحونها، وإنما يمتد دورك إلى متابعة طرح الأسئلة عليهم مثل «حسناً، ماذا يمكن أن تفعل بهذه الحال؟» أو «ما رأيك؟».

يمكن أن تقرر أن تقسم وقت النشاط إلى جزئين. يمكن أن تمنح وقتاً محدداً للكتابة وأن تتأكد أن الطلاب بدأوا بتنفيذ النشاط بشكل فعلي في الوقت المحدد. سوف يحتاجون على الأقل إلى ساعة أو ساعتين لهذه المرحلة.

٦. استخلاص المعلومات من النشاط: تولى مناقشة مجموعة كبيرة باستخدام الأسئلة

التالية:

- هل كنت قادراً على تحقيق هدفك؟ ما الذي جعلك ناجحاً؟
- كيف تنظم عملك؟

- ماذا فعلت عندما وجدت أن المعدات

الموردة لم تلبي الاحتياجات الخاصة بك؟

كيف تعاملت مع هذه المشكلة؟

- ما هي التحديات الأخرى التي واجهتكم

وكيف تغلبتم عليها؟

- ما هو الشيء المختلف الذي ستفعله في

المررة القادمة؟

- ملاحظة للمدرب:

يمكن أن تحتاج للتنسيق مع الإدارة لتمكين الطلاب من استخدام مختبر الحاسوب. قرر فيما إذا كان الطلاب سيقومون بإنجاز العمل المطلوب على الحاسوب خلال الحصة الصفية أو عليهم تفريغ وقت لذلك خارج نطاق الحصة.

٧. قائمة المصطلحات

| المصطلح الإنجليزي | المصطلح العربي | الرقم |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| Alternating current (AC) | تيار متناوب | ١ |
| Battery | مركم | ٢ |
| Battery Bank | مجموعة مراكم | ٣ |
| Charge Controller | جهاز التحكم في الشحن | ٤ |
| Equipment | معدّات | ٥ |
| Direct Current (DC) | تيار مباشر | ٦ |
| Grid- Connected System | النظام الموصول على الشبكة | ٧ |
| Inverter | محول عاكس | ٨ |
| Load | حمل | ٩ |
| Multi-Meter | ملتيميتر | ١٠ |
| Off-Grid System | نظام خارج نطاق الشبكة | ١١ |
| PV Array | مصفوفة ألواح شمسية كهروضوئية | ١٢ |
| PV Modules | ألواح شمسية كهروضوئية | ١٣ |
| Tools | أدوات | ١٤ |
| Transportation Order | طلب نقل | ١٥ |
| Work Order | أمر عمل | ١٦ |
| Equipment | المعدات | ١٧ |

- كودة الطاقة الشمسيّة (١٣ . ٢)، كودات البناء الوطني الأردني.

- Terry Galloway, (Solar House: A Guide for the Solar Designer), USA, ELSEVIER-architectural Press,2004
- G.N. Tiwari and Swapnil Dubey, (Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications), Center for Energy Studies, Indian Institute of Technology (IIT) Delhi, India, Royal Society of Chemistry Press,2010
- US Department of Energy, (A consumer Guide:" Get your Power from the Sun), First Edition, USA, DOE, 2003
- Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie, (Planning and Installing Photovoltaic Systems, A guide for Installers, Architects and Engineers), Second Edition, London, Earthscan,2006
- Tom Markvart, (Practical Handbook of Photovoltaics-Fundamentals and Applications), First Edition, USA, ELSEVIER press, ,2003
- Stuart R. Wenham, Martin A. Green, (Applied Photovoltaics), Second Edition, USA Erathscan,2007
- Sustainable Energy Authority of Ireland, (Best Practice Guide – Photovoltaics (PV) Second Edition, USA, The Department of Enterprise,1998
- Dunlop, Florida Solar Energy Center/University of Central Florida, (Study Guide for Photovoltaic System Installers), North American Board for Certified Energy Practitioners (NABCEP), First Edition, USA, NABCEP, 2003
- William Brooks, (PV Installation Professional Resource Guide), North American Board for Certified Energy Practitioners (NABCEP), Volume 6, USA, NABCEP ,2014
- ENDECON Engineering, (A Guide to Photovoltaic (PV) Systems Design and Installation) Version 1, USA- California, ENDECON, 2001
- Clean Energy Council, (Guide to Installing Solar PV for Business and Industry), First Edition, USA, CEC press, 2014
- Solar Access to Public Capital (SAPC) Working Group, (Best Practices in PV System Operations and Maintenance), Version 1.0, USA, SAPC Publishing, March 2015

- Roger A. Messenger, (Photovoltaics Systems Engineering), USA, CRC press Second Edition,2005
- Sandia National Laboratories, Working Safely with Photovoltaic Systems), USA, SNL press, First Edition,1991
- www.bisol.com/en/module-cleaning-en
- www.serbot.ch/en
- www.latron.gr
- www.gulfbmw.com
- www.arabsolar energy.co
- hotmoha.blogspot.com
- www.marefa.com