مؤسسة التدريب المهني
مديرية البرامج والإختبارات ومصادر التعلم

سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على أساس الكفايات المهنية

المهنة: ميكانيكي تمديدات صحية

اسم الوحدة: صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية

الرقم الرمزي: LU 10

إعداد وتأليف:
د. محمود عبدالله الديسي
فريق GOPA / م. ناصر درويش

الناشر:
مؤسسة التدريب المهني بدعم من مشروع تطوير كفاءة استخدام المياه والبيئة (TWEED)

قررت مؤسسة التدريب المهني تطبيق هذه الوحدة التدريبية بموجب قرار لجنة الاعتماد الفنية رقم (٢٠١٦/١١) تاريخ ١/٣/ ٢٠١٦ بدءاً من العام الدراسي (٢٠١٦-٢٠١٧).

الإشراف والتدقيق الفني:	**م. صلاح الدين السدة، م. مصطفى الحجاوي.**
لجنة الاعتماد الفنية:	**عطوفة ماجد الحباشنة (رئيساً).** **م. إبراهيم الطراونة.** **م. محمد خير ارشيد.** **م. احمد مصطفى.** **م. عبد الله الهور.** **م. داود شقبوعة.** **د. محمود الديسي (مقرراً).**
التحرير اللغوي:	**جمال ذيب طه.**
الطباعة والتنسيق:	**قسم البرامج والمناهج** **(جمال ذيب، م. عصام الشامي).**

الطبعة الأولى التجريبية

التاريخ ٢٠١٦

ص.ب (٩٢٥٨٣٥) الرمز البريدي (١١١٠١) عمان - الأردن تلفون: ٤٨٧٣٠٣١ - ٤٨٨٤١٤٤ فاكس: ٤٨٩٥٦١٩
P.O.Box: (925835) Code: (11101) Amman-Jordan / Tel:4873031-4884144 Fax:4895619

فهرس المحتويات

	الموضوع	رقم الصفحة
	دليل الوحدة	
١	المقدمة	٧
٢	المتطلبات المسبقة	٧
٣	نتاجات التعلم	٧
٤	أهداف التعلم	٧
٥	الزمن المقترح	٧
٦	أدلة التقييم الذاتي	٨
	صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية	
١	**التخطيط لخدمة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية وصيانتها**	٩
	١-١ جمع المعلومات والتخطيط للعمل	٩
	١-٢ بطاقة التقييم	١٤
٢	**صيانة أجهزة التحكم بتزويد المياه وملحقاتها**	١٥
	٢-١ مخططات التمديدات وتحديد مسار خطوط الشبكة	١٥
	٢-٢ تحديد أماكن التسرب في الشبكات باستخدام الأجهزة	١٧
	٢-٣ قص واستبدال الأنابيب التالفة المدفونة تحت الأرض وفي الجدران	١٩
	٢-٤ صيانة وتركيب الصمامات وخلاطات المياه	٢٠
	٢-٥ صيانة الوصلات المرنة للأجهزة الصحية واستبدالها	٢٣
	٢-٦ صيانة المحابس	٢٤
	٢-٧ صيانة مجموعة صندوق الطرد (النجارة)	٢٥
	٢-٨ بطاقة التقييم	٢٧
	٢-٩ بطاقة التمرين العملي	٢٨
	دليل تقييم الأداء الذاتي	٣١
٣	**صيانة خزانات ومضخات وسخانات وأجهزة معالجة المياه.**	٣٥
	٣-١ صيانة أجهزة معالجة مياه الشرب	٣٥
	٣-٢ تنظيف وتعقيم خزانات المياه	٣٦
	٣-٣ صيانة مضخات المياه المنزلية	٣٨
	٣-٤ صيانة سخان المياه الكهربائي	٣٩
	٣-٥ صيانة السخانات الشمسية	٤١
	٣-٦ التقييم الذاتي	٤٣
	٣-٧ التمارين العملية	٤٤
	دليل تقييم الأداء الذاتي	٤٦

٤	أعطال شبكة الصرف الصحي ومعالجتها	٥٥
	٤-١ قراءة المخططات وتفقد خطوط شبكة الصرف الصحي	٥٥
	٤-٢ فحص وتنظيف غرف التفتيش والتمديدات المرتبطة بها	٥٦
	٤-٣ صيانة خطوط تصريف التركيبات والأجهزة الصحية	٥٦
	٤-٤ صيانة سيفونات المجالي والمغاسل والحمامات	٥٧
	٤-٥ صيانة خطوط الصرف الصحي الخارجية وطرائق الفحص والتسليك	٥٩
	٤-٦ التقييم الذاتي	٦٢
	٤-٧ التمارين العملية	٦٣
	دليل تقييم الأداء الذاتي	٦٦
	اختبار المعرفة	٦٧
	قائمة المصطلحات	٦٨
	قائمة المراجع	٦٨

دليل الوحدة

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، ويوفر للمتدرب مجال التعلم والتدريب الذاتي والتقدم فيه حسب قدراته. وقامت مؤسسة التدريب المهني حتى الآن بإعداد وحدات تدريبية على أساس الكفايات المهنية في مجال الصناعة والخدمات، وتتخصص هذه الوحدة بمهمة صيانة شبكة المياه والصرف الصحي المنزلية بهدف إكساب المتدرب المهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية، المتعلقة بهذا الموضوع.

المتطلبات المسبقة

قبل الشروع بدراسة هذه الوحدة يتطلب منك اجتياز الوحدات التدريبية التالية بنجاح:

١. تحديد وتطبيق إجراءات وتعليمات الصحة والسلامة.
٢. قص أنابيب التمديدات الصحية المعدنية ووصلها.
٣. قص ووصل أنابيب التمديدات الصحية البلاستيكية وصيانتها.

نتاجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها يتوقع منك أن تصبح قادراً على صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية وفق المخططات الموضوعة ومتطلبات العمل وتعليمات الشركة الصانعة وبحسب معايير الأداء الواردة في معايير الكفايات المهنية الأردنية لمهنة ميكانيك التمديدات الصحية.

أهداف التعلم

بعد إتمام هذه الوحدة يتوقع منك أن تصبح قادراً على القيام بعناصر الكفاية التالية بحسب معايير الأداء الواردة في معايير الكفايات المهنية لمهنة ميكانيك التمديدات الصحية:

- التخطيط لخدمة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية.
- صيانة أجهزة التحكم بتزويد المياه وملحقاتها.
- صيانة خزانات ومضخات وسخانات وأجهزة معالجة المياه.
- صيانة شبكة الصرف الصحي وملحقاتها ومعالجتها.

الزمن المقترح

الفترة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة وتمارين هذه الوحدة هي ٤٨ ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: ١٢ ساعة.
- تنفيذ التمارين العملية: ٢٩ ساعة.
- الاختبار النظري: ١ ساعة.
- الاختبار العملي: ٦ ساعات.
- التدريب الميداني: ١٠ أيام.

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.

ب- دليل تقييم الأداء

ستجد بعد نهاية كل تمرين قائمة فحص معدة بشكل مستقل لكل واجب من الواجبات للمساعدة في توجيهك، وإنجازك لكل واجب خلال تعلمك للمهنة.

صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية

مع زيادة الاهتمام بأعمال شبكات المياه والصرف الصحي لما لها من أثر مباشر على البيئة وصحة الإنسان، ونتيجة للزيادة المستمرة في الطلب على المياه وزيادة عدد السكان، والتقدم الصناعي،وشح مياه الشرب ازداد الاهتمام بتطوير وصيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية، ونتيجة لكل ذلك فقد توجه الاهتمام إلى الاستفادة القصوى من مختلف مصادر المياه مثل مياه الأمطار من خلال عمليات الحصاد المائي، وإلى عدم التخلص من مياه الصرف الصحي بشكل كامل وإلى ضرورة إعادة استعمالها من خلال معالجتها ضمن شروط محددة وفي استعمالات خاصة بدلاً من هدرها أو تلويث البيئة بها أو تلويث المياه الجوفية ومصادر مياه الشرب العذبة التي تعتبر من الاحتياجات الأساسية للإنسان.

- **هدف التعلم الأول:** عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم المتعلقة بالتخطيط لخدمة وصيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية عليك أن تكون قادراً على التخطيط لخدمة وصيانة شبكات المياه والصرف الصحي.

أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة المادة التعليمية.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة المشاريع ذات العلاقة بالصيانة والخدمة.	مشاريع صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية.
٣- زيارة المواقع الإلكترونية حول صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية.	الشبكة العنكبوتية.

١ - التخطيط لخدمة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية وصيانتها

التخطيط للعمل هو أول مراحل التنفيذ وعليها تعتمد باقي المراحل، والتخطيط الجيد يضمن تفادي الوقوع في الأخطاء والحوادث المفاجئة، ويقلل من هدر المواد والوقت والجهد، وبالتالي يقلل من هدر المال. ويشمل التخطيط لصيانة شبكات المياه والصرف الصحي والتهوية ودراسة المخططات في موقع العمل لتحديد المشكلة، ومن ثم ترتيب خطوات تنفيذ العمل ضمن خطة زمنية توضح ما يلزم لتنفيذ العمل، وتحضير العدد والمعدات والأجهزة اللازمة للتنفيذ، والتنسيق مع الأطراف ذات العلاقة بالعمل أو تتأثر به، والوقت اللازم لتنفيذ العمل، وتحضير كافة مستلزمات السلامة العامة وشروطها التي تضمن جودة التنفيذ في الوقت المحدد.

١-١ جمع المعلومات والتخطيط للعمل

في كثير من الأحيان يلاحظ صاحب المنزل أن هناك مشكلة ما في شبكة التمديدات الصحية في منزله الذي بناه للتوّ، أو الذي اشتراه قبل فترة زمنية بسيطة، أو ربما قبل ذلك بكثير، وعادة ما تترافق تلك المشكلة بحدوث تسرب في المياه من خطوط تصريف دورات المياه أو المطابخ أو غيرها، وعند ذلك لا بد من الاستعانة بأصحاب الخبرة من المختصين في إصلاح التمديدات الصحية لكشف المشكلة وحلها.

ويتم الكشف عن التسريب في تمديدات شبكات المياه الساخنة أو الباردة وشبكات الصرف الصحي والوصول إلى مواقع التسريب عن طريق تكليف مختص فى حل مشاكل التمديدات الصحية باستخدام أجهزة الكشف عن التسرب دون الحاجة إلى تكسير البلاط أو الجدران، وهذه الأجهزة تزود المختص بمخطط شامل عن الخط الذي يقوم بفحص التسريب فيه،

والذي يسهل من مهمه الفنيين والعمال في الكشف عن موقع التسرب إصلاحه في وقت قصير مما يوفر المال والمجهود والوقت للعميل.

ويبدأ التنفيذ العملي عادة من قبل المختص في تحديد المشكلة في شبكات المياه والصرف الصحي والتهوية المنزلية وبيان أبعادها في جمع المعلومات حول المشكلة من العميل وذلك بمعرفة مكان التسريب وعمر الشبكة ومعرفة أعمال الصيانة التي قام بها صاحب المنزل من أعمال ديكورات ودهان أو صيانة كهربائية لمرافق المنزل، وتنقسم الأعطال في الشبكات إلى نوعين:

أ - **التأثير الخارجي على الشبكة:** وهو ما يقوم به الفني غير المختص بصيانة شبكة الصرف الصحي وشبكة المياه بخرق الأنابيب أو إحداث شرخ بها مما قد يؤدي إلى إحداث تسريب في الشبكات سواء أكانت للصرف الصحي أم لشبكة تزويد المياه في المنزل وقد يكون التأثير الخارجي من تعرض المبنى للحريق أو غيرها من المؤثرات الخارجية.

ب- **التأثير الداخلي على الشبكة:** وهو عمر الشبكة الافتراضي الناتج عن تأثر الشبكة بالعوامل الجوية أو الاستخدام المستمر لها وحدوث التسريب فيها، كما في الشكل (١):

الشكل (١): التأثير الداخلي للتسريب

ولتحديد مكان العطل بدقة يجب تحديد مواقع التركيبات الصحية، كما في الشكل (٢)، وخطوط تغذيتها بالمياه وصرفها حسب توزيعها في المخططات الهندسية الخاصة بالمنزل ثم تتبع مسارات شبكة الصرف الصحي وخطوط التصريف لجميع القطع الصحية إلى خط التصريف الرئيس مروراً بموقع المصرف الأرضي على أرض الواقع لحصر مكان المشكلة.

الشكل (٢): تحديد مواقع القطع الصحية وخطوط تصريفها

كما أن العادات اليومية الغير سليمة قد تتسبب فى تسريب المياه بسبب الاستخدام الخاطئ لصنابير المياه داخل المنزل، مثل ترك صنبور المياه ينزل قطرات صغيرة من الماء وبالتالي بقاء دورة المياه تعمل. وبشكل عام يوجد نوعان من تسربات المياه هما:

أ- تسرب المياه الواضح (المرئي): وهو مكان ما فى الحائط أو الأرضيات يكون واضحاً جداً بسبب تجمع المياه والرطوبة التي تنتج عن تسريب المياه في هذا المكان.

ب- التسرب الخفي (المدفون): وهذا النوع يسمى بتسرب المياه المدفون نظراً لصعوبة العثور عليه بالعين المجردة أو الشعور به فهو يكون غير مرئي ويكون داخلياً ولا يبرز للخارج ويتكون عن تسرب المياه داخل الحوائط والأرضيات لمدة زمنية طويلة، وهذا النوع من المشاكل يمكن كشفه من خلال استخدام تكنولوجيا كشف تسربات المياه بوساطة أجهزة الكشف الإلكترونية والتي تقوم بدور فعال فى كشف تسرب المياه الدقيق دون اللجوء إلى تكسير ما لا يلزم تكسيره، حيث يقوم بهذه المهمة مختصين بالكشف حاصلين على تدريبات عالية للوصول لنسبة عالية في دقة تحديد الضرر الناتج عن التسرب.

ولتجنب مشكلة تسريب المياه يجب عمل التالي:

- إجراء صيانة دورية لشبكات المياه والصرف الصحي
- التقيد بمعايير السلامة في استخدام شبكات الصرف والمياه
- التأكد من إغلاق منابع المياه جيداً بعد الانتهاء من الاستخدام.

كما يجب القيام بالكشف عن تسربات المياه وصيانة الشبكات دوريا للأسباب التالية:

- تجنب مخاطر تآكل البنية التحتية للمنزل من خلال المياه المسربة.
- العمل على توفير أكبر قدر ممكن من المياه.
- تفادي فواتير المياه العالية دون الاستهلاك.

والتنسيق مع الأطراف التي تتأثر بأعمال الصيانة مهم جدا، لأن الصيانة الخاصة بشبكة الصرف الصحي أو شبكة المياه تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على وحدات التكييف ووحدات الإنارة القريبة من مكان التسريب أو أعمال الديكور من جبس أو دهان وغيرها، فيتوجب التنسيق مع الأطراف ذات العلاقة لتوخي إحداث المزيد من الضرر بمرافق وخدمات المنزل وتعريض فني الصيانة للمشاكل والمسائلة.

وكما ذكرنا سابقاً فإن التنفيذ العملي في تحديد مشاكل شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية يبدأ في جمع المعلومات من العميل حول المشكلة وأبعادها ومن ثم ومن خلال المخطط إن وجد أو باستخدام أجهزة الفحص وتحديد الأعطال يتم تحديد مكان المشكلة بدقة وتحليل أسبابها للبدء في معالجتها كما يلي:

- تأمين منطقة العمل وإبعاد كل ما يعيق عمليات الصيانة بالتعاون مع العميل كما يلي:

أ - تحديد مكان مناسب لوضع العدد المطلوبة للقيام بأعمال الصيانة بحيث يساعد على تسهيل إتمام وتجهيز القطع المطلوب استبدالها سواء أكانت بلاستيكية أم معدنية.

ب- تحضير المنطقة التي يراد إجراء الصيانة فيها بحيث يتم إبعاد الأثاث أو أي ممتلكات للعميل قد تتضرر إما من خلال الكشف عن الأعطال بالحفر أو من تسريب المياه الناتج عن العطل أو أي مؤثرات أخرى قد تظهر أثناء الصيانة.

- الكشف الدقيق للعطل لتحديد القطع والمواد والأدوات اللازمة لمعالجة المشكلة.
- تقييم تكاليف الصيانة والقطع اللازمة للمعالجة وإبلاغ العميل بها قبل البدء بالعمل.

وبعد أخذ الموافقة من العميل يتم:

- تحضير العدد والأجهزة المطلوبة لتنفيذ العمل ويجب التأكد من صلاحيتها للعمل من خلال تفقد وصلاتها

الكهربائية وعدم تعرضها لعيوب الاستخدام للقيام بالعمل المطلوب دون التأثير على القطع المستبدلة أو المراد صيانتها أو الفني الذي يعمل بها.

- تأمين القطع الواجب استبدال ها.
- البدء بتنفيذ العمل مع تطبيق إجراءات السلامة الضرورية للتنفيذ.

● إجراءات السلامة المتعلقة بصيانة التمديدات الصحية:

ترتبط مهنة التمديدات الصحية مباشرة بالأبنية التي تحدث فيها أعلى نسبة من الحوادث والإصابات أثناء العمل مقارنة بالأعمال الأخرى سواء عند تنفيذ التمديدات الصحية أو صيانتها، ولتجنب وقوع الحوادث والإصابات المهنية لا بد من تطبيق إجراءات وقواعد السلامة المهنية التي تمت دراستها في وحدات سابقة.

● المعدات والأجهزة المطلوبة لتنفيذ العمل:

تستخدم العديد من العدد اليدوية والآلات الكهربائية الثابتة والمحمولة المرتبطة بصيانة التمديدات الصحية في تنفيذ عمليات الفك والتركيب والثني والنشر والتسنين، وقد تم التعرف عليها في وحدات سابقة، ولتحقيق النتائج المطلوبة من التعامل مع هذه المعدات، يجب أن تتدرب على استخدامها وأن تحفاظ عليها وتصونها بالإضافة إلى تعرف طرق الوقاية من أخطارها. ومن أهم المعدات والأجهزة المتعلقة مباشرة بصيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية، معدات الفحص والتسليك التالية:

أ- أجهزة فحص التسريب: وهي أجهزة تعمل بالذبذبات الصوتية، إذ يتم سماع الاهتزازات الصوتية الناتجة عن ضغط الماء الخارج من الأنبوب والذي بدوره يمكن للفاحص سماعة على شكل ذبذبات ليتسنى له تحديد مكان التسريب. ويبين الشكل (٣) نموذجاً من هذه الأجهزة.

الشكل (٣): جهاز فحص التسريب

ب- أجهزة فحص وتسليك أنابيب الصرف الصحي الكهربائية واليدوية: تستخدم هذه الأجهزة المبينة في الشكل(٤) في تنظيف وتسليك أنابيب الصرف الصحي ذات الأقطار الكبيرة. وهناك أنواع أخرى من أجهزة فحص التسريب عن طريق الضغط في الشبكات (مضخة).

(أ)

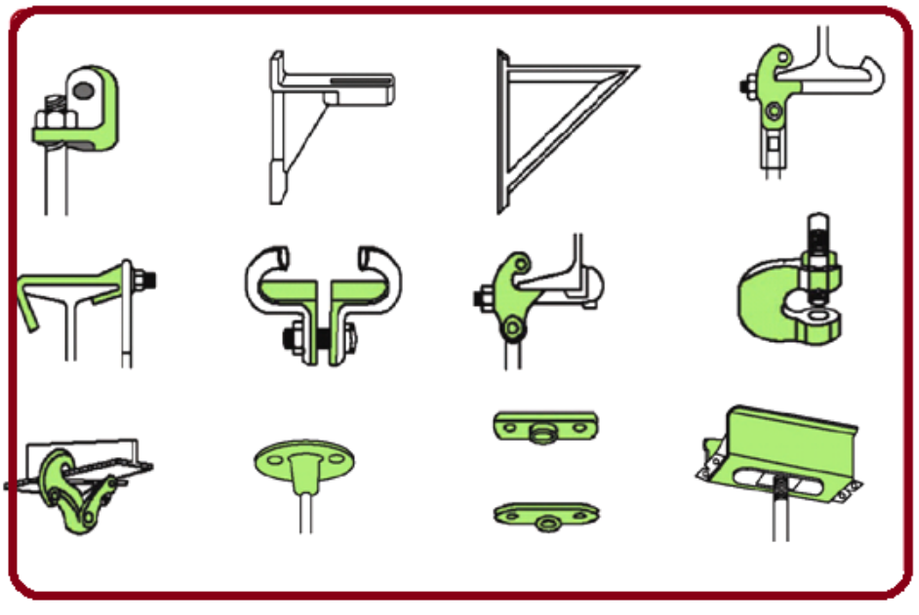
(ب)

الشكل (٤): آلات التسليك

ج- جهاز تسليك أنابيب الصرف الصحي للمغاسل وأحواض المطبخ: تستخدم في تنظيف وتسليك أنابيب الصرف للمغاسل وأحواض المطبخ ذات الأقطار الصغيرة يبين الشكل (٥).

الشكل (٥): آلة تسليك أنابيب الصرف الصحي

- أوصت تعليمات الكودة الأردنية الالتزام بتثبيت الأنابيب الرأسية والأفقية ودعمها جيداً بشكل يمنع انحرافها وتهدلها عند التركيب وإجراء عمليات الصيانة. ويتم تثبيت الأنابيب النازلة في الجدران باستخدام الخطافات والأحزمة أو المشابك المثبتة بالمسامير أو البراغي لتجنب الاحتكاك الذي قد يؤدي إلى تآكل المعدن ويجب تثبيتها بشكل جيد حتى لا ينزلق الأنبوب للأسفل باستخدام أنواع مختلفة من المرابط، كما في الشكل (٦):



الشكل (٦): وسائل تثبيت الأنابيب

وتتكون المواد المستخدمة في التمديدات الصحية من مجموعتين هما:

أ- **المجموعة الخاصة بتمديدات الصرف الصحي:** ومنها أنابيب الصرف الصحي البلاستيكية وملحقاتها (UPVC) والتي تستخدم في تمديدات الصرف الصحي الصلبة والتهوية، ويوجد منها أيضا أنابيب صرف صحي بلاستيكية تستخدم في تمديدات المجاري وتصريف مياه الأمطار.

ب- **المجموعة الخاصة بتمديدات المياه الساخنة والباردة:** وتوجد على أنواع مختلفة فمنها المعدنية ومنها البلاستيكية والتي توجد بأطوال وقياسات متعددة، كما ورد في وحدات سابقة.

١-٢ بطاقة التقييم

الفحص الذاتي

١- أجب على الأسئلة أدناه.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعليم، وإن كان ضرورياً إستشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: ما الجهاز الموضح في الشكل المقابل؟ اشرح مبدأ عمله.

السؤال الثاني: أجب بنعم أو لا عن الفقرات المبينة في الجدول الآتي

رقم	الفقرة	نعم	لا
١	لا يمكن استخدام الأنابيب اللدنة في تنفيذ شبكات المياه الباردة والساخنة بأي حال من الأحوال.		
٢	التنسيق مع الأطراف التي تتأثر بأعمال صيانة التمديدات الصحية والعميل غير مهم، لأنها لا تؤثر على وحدات الإنارة القريبة من مكان التسريب أو أعمال الديكور.		
٣	يجب جلفنة كافة القطع المصنوعة من حديد الزهر بسماكة ٥٠ مم على الأقل لتستخدم في تنفيذ شبكات المياه.		
٤	يستخدم في وصل أنابيب البكس وصلات ميكانيكية بالتمدد البارد عن طريق تمديد نهاية الأنبوب ومن ثم إدخال قطعة التمدد البارد في الأنبوب.		
٥	التنفيذ العملي في تحديد مشاكل شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية يبدأ في جمع المعلومات من العميل.		

السؤال الثالث: اذكر إجراءات وقواعد السلامة المهنية الشخصية المرتبطة بالعمل، للحفاظ على العامل من مخاطر الإصابات.

السؤال الرابع: يستخدم العديد من العدد اليدوية في تنفيذ صيانة التمديدات الصحية، اذكر خمساً منها مع استخدامات كل منها.

السؤال الخامس: اذكر الطرق التي تستخدم في توصيل أنابيب البكس.

● **هدف التعلم الثاني:**

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم المتعلقة باكتشاف أعطال أجهزة التحكم بتزويد المياه وملحقاتها، عليك أن تكون قادراً على صيانة هذه الأجهزة وتوابعها.

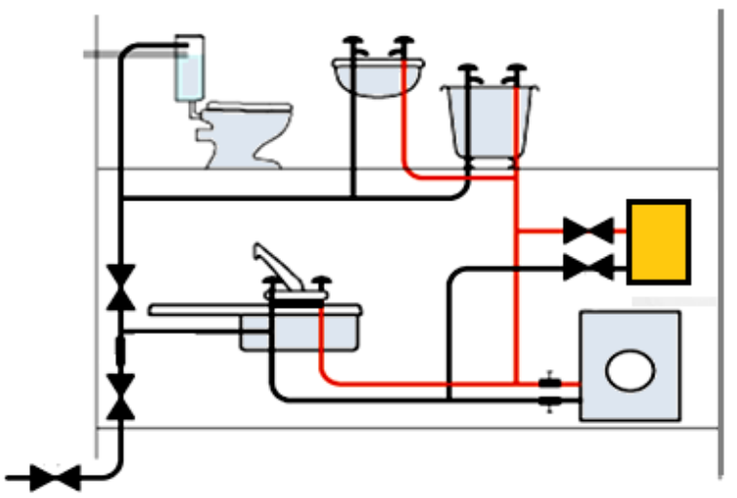
أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة المادة التعليمية.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة المواقع ذات العلاقة.	مواقع صيانة التمديدات الصحية وملحقاتها.
٣- زيارة المواقع الإلكترونية الخاصة باكتشاف أعطال التمديدات الصحية وأجهزتها.	الشبكة العنكبوتية.
٤- تنفيذ تطبيقات عملية.	المشغل.

٢- صيانة أجهزة التحكم بتزويد المياه وملحقاتها

قراءة المخطط إن أمكن توفيره أمر مهم جداً، حيث يتم من خلاله تحديد أماكن المحابس الرئيسة والفرعية واتجاهات الخطوط للفصل وتحديد الشبكة المراد صيانتها دون أن تؤثر المياه على عملية الصيانة وعدم إحداث الضرر بالمرافق الأخرى (الكهرباء، الأثاث، وغيرها...).

٢-١ مخططات التمديدات وتحديد مسار خطوط الشبكة

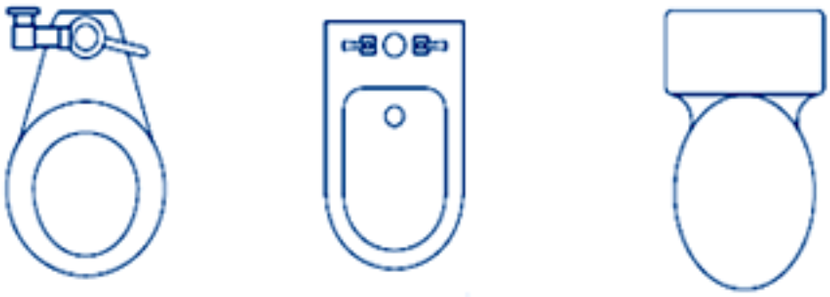
عند وجود أي مشكلة في شبكة التمديدات الصحية في المبنى يتم أولاً قراءة مخططات هذه الشبكة وتتبع خطوطها لتحديد موقع وسبب المشكلة بدقة وذلك بعد الاستفسار من المعني في المبنى وأخذ المعلومات منه حولها. فالمخطط يحتوي على جميع تفاصيل التركيبات وأماكنها وأنواع الأنابيب المستخدمة المرسومة برموز معمارية تدل على الجهاز المراد تركيبه أو صيانته والأنابيب والمحابس المستخدمة، كما في الشكل (٧)، الذي يبين مواقع الصمامات وأنابيب التغذية بالمياه الباردة والساخنة داخل المبنى.



الشكل(٧): مخطط تمديدات الصحية

ويعتبر المخطط من أهم الوثائق لتنفيذ أي مشروع وصيانته وذلك لاحتوائه على المواصفات الفنية المبينة بطريقة هندسية، ورموز تدل على الجهاز المعني بالصيانة وخطوط تغذيته وصرفه، ولقراءة وتنفيذ مخططات التمديدات الصحية وقطعها لابد من معرفة وقراءة الرموز الخاصة بالقطع الصحية المستخدمة في هذه المخططات، ومنها:

أ- الرموز المعمارية المستخدمة في المخططات التنفيذية للمقاعد والشطافات، الشكل (٨):

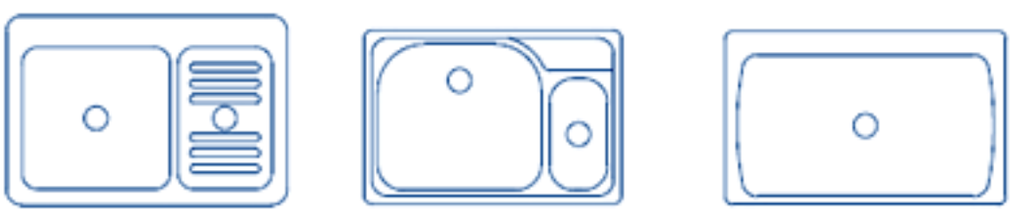


الشكل (٨): رموز معمارية للمقاعد والشطافات

ب- الرموز المعمارية المستخدمة في تمثيل المغاطس في المخططات، كما في الشكل (٩):

الشكل (٩): رموز معمارية للمغاطس (البانيو)

ج- الرموز المعمارية المستخدمة في المخططات التمثيلية لمجلى المطبخ، كما في الشكل (١٠):



الشكل (١٠): رموز المجلى

وبعد قراءة المخطط والكشف عن العطل وتحديد موقعه بدقة داخل المبنى، يجب أخذ جميع الاحتياطات للمحافظة على ممتلكات العميل قبل البدء بالعمل وتنفيذ الإصلاح اللازم، فيجب إبعاد كل ما يعيق العمل من الموقع وكل ما يمكن أن يتعرض للضرر من أجهزة وقطع الأثاث والممتلكات الخاصة، وتغطية المنطقة أسفل أو بجانب المكان الذي ستتم فيه عمليات الصيانة للمحافظة عليها وعدم تسبب الضرر لها، فعلى سبيل المثال إذا لزم حفر ثقوب أو تكسير جزء في جدران المطبخ، أو جدران منور الخدمات، أو جدران بعض الغرف وتقاطعها مع شبكات الصرف الصحي فيجب الرجوع إلى المخططات والتنسيق مع المعني في المبنى لضمان أن مواقع الثقوب لا تؤدي إلى أية أضرار بأعمدة تدعيم المبنى، أو بالتمديدات الكهربائية، ولا تؤدي إلى أية أضرار أخرى، بحيث يكون موقع التكسير مناسباً تماماً ومطابقاً للمخططات الهندسية.

ومن المهم جداً كشف تسربات المياه دون تكسير ومعالجتها في الحال لتفادي تفاقم الأضرار في بنية المبنى، وإحدى الطرق

لكشف تسريب المياه تتلخص في ضغط أنابيب شبكة التغذية والتأكد من عدم وجود أي تسريب ولو بسيط في الخطوط. أما شبكة الصرف الصحي الداخلية الأرضية (مرحاض إفرنجي أو عربي - بانيو - مغسلة...) فغالباً ما تتم ملاحظة التسريب فيها في الفواصل والفتحات ما بين البلاط وعند ملاحظة التسريب يجب طلب المختص لتحديد مكان الخلل بدقة فإذا تبين أنه لا بد من استبدال خطوط التصريف في الحمام مثلا عندها نقوم بالتالي:

- فك ونزع جميع التركيبات الصحية داخل الحمام (المرحاض - المغسلة - البانيو - بيديه...).
- تكسير بلاط أرضية الحمام وإزالة خطوط الصرف القديمة.
- تمديد شبكة صرف جديدة.
- بعد الانتهاء من أعمال تمديد الأنابيب وقبل إخفائها تحت البلاط لابد من اختبارها بضغط المياه فيها لضمان عدم حدوث تسريبات منها مستقبلاً.
- عمل طبقة من الخرسانة مع إضافة مادة معالجة للرطوبة.
- عزل أرضية الحمام وتركيب بلاط جديد.
- ترويب الفواصل ما بين البلاط.
- تركيب القطع الصحية والاكسسوارات.

وعلى سبيل المثال تعتبر المراحيض واحدة من المصادر الأكثر شيوعا في تسريب المياه في المنزل، وفي الغالب لا يمكن مشاهدتها، لأن التسريبات غالبا ما تكون صامتة وبعيدة عن العين المجردة. وقد وجد في الكثير من الدراسات أنه من ٢٠٪ إلى ٣٥٪ من المراحيض المنزلية يتم تسريب المياه من خلالها، وذلك للأسباب التالية:

- ارتفاع منسوب المياه داخل خزان الطرد.
- تلف في مجموعة العوامة داخل خزان الطرد.
- اهتراء صمام التعبئة.

ولمعالجة مشكلة التسريب من خلال المرحاض يجب تحديد القطع اللازمة للإصلاح وتأمينها قبل البدء بعملية الاستبدال وبعد ذلك يتم فك ونزع القطع التالفة لتركيب القطع الجديدة، وبعد الانتهاء من عمليات الفك والتركيب يجب فحص العمل والتأكد من انتهاء التسريب ومن ثم تنظيف موقع العمل قبل المغادرة.

٢-٢ تحديد أماكن التسرب أو الانسداد باستخدام الأجهزة

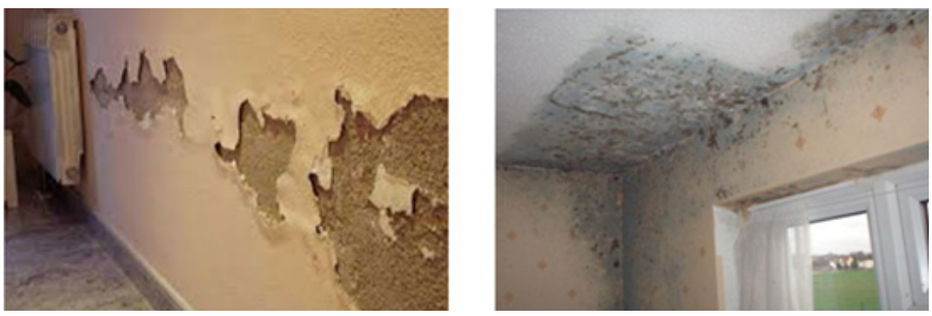
للكشف عن وجود تسريب في شبكة المياه في المنزل، يجب إغلاق جميع مصادر تزويد الأجهزة الصحية في المنزل بالمياه والنظر إلى العداد فإذ لم يتوقف عن العمل فذلك يدل على وجود خلل في أنابيب الشبكة تحت الأرض وفي هذه الحال يجب الاتصال بفني مختص بالكشف عن تسربات المياه للمساعدة في حل المشكلة، وتحديد مكان التسريب دون أي تكسير عشوائي.

ملاحظة: يجب تنبيه العميل إلى أن عليه التأكد دائما من عداد المياه في المنزل لتفادي ارتفاع فاتورة المياه، والتأكد من عمل عوامة المياه في الخزان الأرضي والخزان العلوي، لماذا؟

ويعتبر تسرب المياه من المشاكل المزعجة في المنزل، لذلك يجب استخدام التقنيات الحديثة المتميزة حول كشف تسريب المياه، باستخدام أجهزة الكشف عن تسرب المياه من الخطوط كتلك التي تعمل على كشف التسربات بجهاز إلكتروني يحدد أماكن الخلل بتكنولوجيا متطورة وعالية الدقة وبأحدث وأدق البرامج التي تعمل على عملية تحديد الخلل والبحث عنه في أسرع وقت ممكن، وهذه الأجهزة مزودة بأنظمة تحديد الموقع عبر مؤشرات الضغط وبالتعامل مع الترددات والذبذبات الصوتية لتسهيل عملية كشف تسرب الماء بسهولة، بإظهار وتحديد عمق وحجم مكان الخلل.

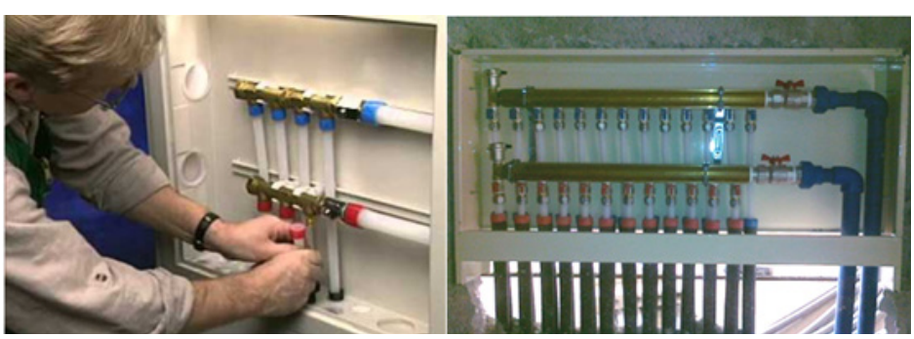
وتفقد الشبكات يأتي حسب الخطوات التالية:

- تحديد اتجاهات الخطوط عن طريق المخطط إن توفر.
- تحديد مكان المشكلة من خلال العيوب الظاهرة في المبنى في الجدران والأرضيات، كما في الشكل (١١).



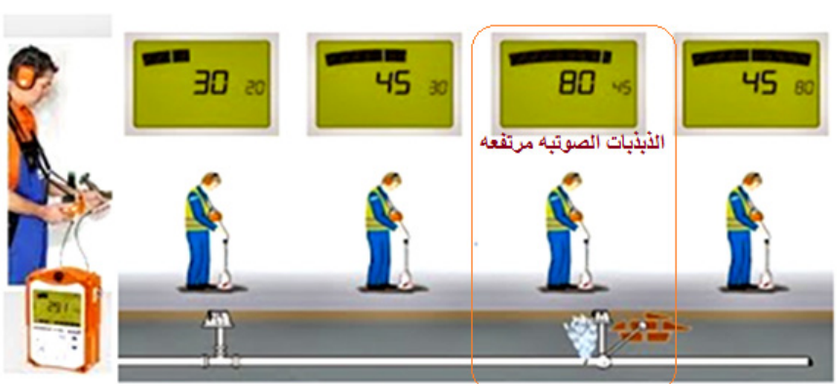
الشكل (١١): العيوب الظاهرة في المبنى

- تحديد نوع الأنابيب المراد صيانتها: يجب تحديد نوع الأنابيب سواء أكانت من البلاستيك أم من المعدن ليتم تحضير الأدوات اللازمة لصيانتها، والقطع المطلوب تغييرها.
- ضغط الخطوط بشكل منفرد لتحديد الأنبوب المراد تغييره إذا كانت الشبكة من البلاسيتك اللدن، كما في الشكل (١٢) دون الحاجة للكشف عن الأنابيب، وذلك باستخدام المضخة اليدوية.



الشكل (١٢): شبكة من البلاستيك المرن

- استخدام أجهزة فحص التسريب لتحديد أماكن التسريب في الأنابيب المدفونة تحت الأرض وداخل الجدران حسب دليل الجهاز، فعندما يصعب على المختص تحديد الخلل في أي أنبوب سواء أكان من المعدن أم من البلاستيك يجب الفصل بينهما وذلك باستخدام جهاز للكشف عن المعدن وبذلك يحدد نوع الشبكة، ومن ثم يتم استخدام جهاز الكشف عن التسريب الذي يعمل على الذبذبات الصوتية إذ كلما زادت الذبذبات نكون بذلك اقتربنا من التسريب، كما في الشكل (١٣).



الشكل (١٣): جهاز فحص التسرب

ومن المعلوم أن المياه في أنابيب الصرف الصحي تتحرك غالباً بالميول والجاذبية لذا لا يلزم ضغوط عالية لاختبارها فلا يتعدى ضغط الاختبار فيها النصف بار (جوي)، ويكتفى بتعبئة الخط بالمياه بعد تقفيل كافة الفتحات فيه ونهاية الخط المنخفضة، أما الناحية المرتفعة (بداية الخط) فيركب فيها قطعة ماسورة طولها حوالي نصف متر وقطرها أقل من قطر الماسورة المراد اختبارها بحيث تدخل فيها ويركب فيها كوع وقطعة ماسورة أخرى رأسية بطول حوالي مترين، وتحشر هذه التجهيزة في فم ماسورة الخط ويعبأ الخط بالماء من الماسورة الرأسية حتى يمتلئ، ثم يتم المرور على اللحامات والوصلات واحدا واحدا للتأكد من عدم التسريب وهذا ما يتم لاختبار الخطوط الرئيسة بين غرف التفتيش والمناهل.

أما في حال اختبار مواسير الصرف داخل الحمامات بعد صيانتها أو استبدالها فان منها ما يكون قائما رأسيا في الحوائط مثل صرف المغاسل ويكون متصلاً بمدادات أفقية تصل إلى الصفاية، وهنا تسد الفتحة داخل الصفاية بسدادة خاصة موضحة في الشكل (١٤)، ويعبأ النظام كله بالماء حتى يخرج من أخفض فتحة رأسية، ويترك فترة للتأكد من عدم نقصان الماء في القوائم وبالتالي عدم التسريب من الوصلات.

الشكل (١٤): بعض أنواع السدادات

أما البانيوهات وحمامات القدم فيتم اختبار الصرف فيها بعد تركيبها وقبل التقفيل عليها؛ بسد الفتحة الخاصة بها وتعبئتها بالماء وحبس التصريف من أسفل لملاحظة أى تسريب.

٢-٣ قص واستبدال الأنابيب التالفة المدفونة تحت الأرض والجدران

في حال الأعطال الخاصة بالأنابيب وعند الكشف عن التسريب الحادث في الشبكة داخل الجدران أو تحت الأرض يتم تحديد الطول المراد قصه لاستبداله حيث نحتاج في بعض هذه الحالات تنفيذ عمليات قص وتسنين الأنابيب حسب الأطوال المطلوبة المراد استبدالها في الشبكة نتيجة لإهترائها كما في الشكل (١٥):

الشكل (١٥): أشكال على اهتراء الأنابيب

ومن ثم يتم إجراء عمليات الوصل والتجميع وإحكام الربط كما تعلمت سابقا؛ حيث تستخدم عدة أدوات في قص الأنابيب المعدنية وتجهيزها، وبعد تحضير القطع المراد استبدالها من قص وتسنين يتم تجميع الوصلة بوضع شريط من التفلون على الأسنان ومن ثم ربطها مكان التالف في أنابيب الشبكة. أما إذا كان العطل بالقطع التابعة للشبكة خارجية فيتم تغيرها أو عمل الصيانة لها من خلال إخراج بقايا مسننات الحنفيات المكسورة داخل قطع الشبكة وعمل الصيانة اللازمة لإعادة الشبكة لخدمة الأعمال الخارجية لشبكة المياه سواء أكانت مياه ساخنة أو باردة تختص بالقطع التي تخدمها شبكة المياه وهي تنقسم إلى عدة أقسام:

أ- القطع المسننة التي يتم تركيب المحابس الخاصة بفتح وإقفال خدمة تزويد المياه باستخراج القطع المسننة المكسورة بداخلها أو تغيرها وما يتبعها من صيانة.

ب- الخلاطات في حوض الاستحمام والمغاسل وحوض غسيل الأواني والعمل على تغييرها إذا تعطلت وصيانتها.

٢-٤ صيانة وتركيب الصمامات وخلاطات المياه

يتكون خلاط المياه من صمامين مخرجهما في حوض واحد إحداهما للماء البارد (اليمين) والأخر للماء الساخن وتجد الخلاطات في أشكال مختلفة منها ما هو موضح في الشكل (١٦):

الشكل (١٦): بعض أشكال الخلاطات

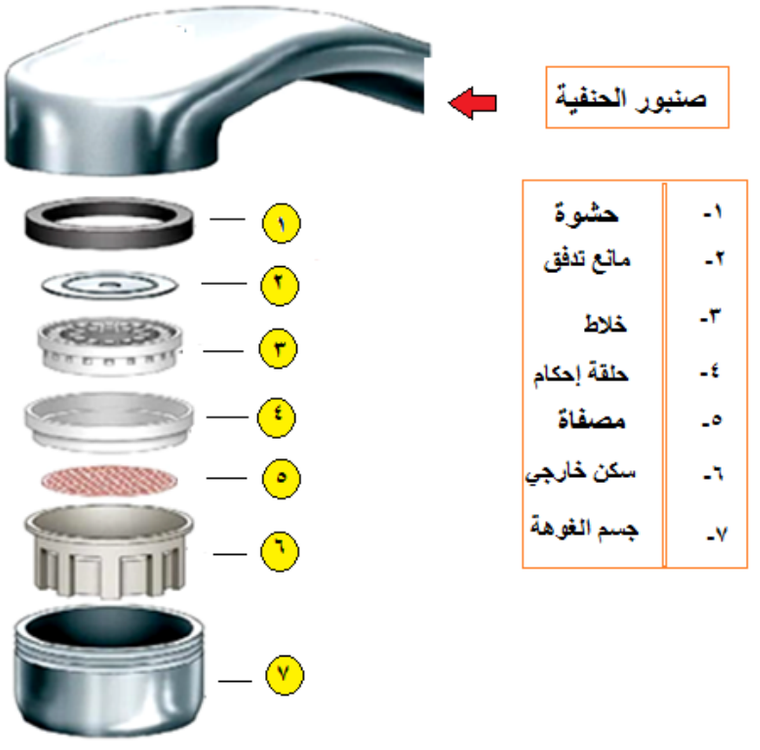
وبشكل عام تشمل الصيانة العامة للخلاطات المشاكل التالية:

- تلف الخلاط نتيجة تعرضه للكسر أو الصدأ.
- انسداد داخل الخلاط ناتج عن التكلس أو وجود عالق داخل الخلاط.
- تسريب ماء من جانبي القلب الداخلي للخلاط بسبب تلف في الحشو أو تلف القلب الداخلي.

تنبيه: قبل البدء بصيانة الخلاط أو أي صنبور آخر داخل المنزل يجب إغلاق المحبس الرئيس في المبنى أو الحمام أو الخط المراد عمل الصيانة في مرافقه.

وعند صيانة الخلاط، مثلا عند الحاجة إلى تغيير شبكة المصفاة الموجودة في مخرج الصنبور أو تنظيفها نتيجة انسدادها بالعوالق أو تلف الشبك نقوم بالخطوات التالية: الشكل (١٧)

- الإمساك بمخرج المياه من الصنبور باستخدام المفتاح الخاص وتدويره في اتجاه عقارب الساعة حتى يتم فتحه مع مراعاة لفه بقطعة قماش حتى لا يتم تشويه مادة النيكل.
- نزع الحلقة الجلدية الموجودة في مخرج المياه من الصنبور وشبكة المصفاة القديمة منه بضغطها من الوسط.
- ركب شبكة المصفاة الجديدة مكان الشبكة القديمة في مخرج المياه من الصنبور مع مراعاة وضع الجزء الأبيض منها للأعلى، ثم ركب الحلقة الجلدية، ومخرج المياه من الصنبور في باقي الصنبور مع مراعاة الربط يدويا حتى يسهل فكها وتنظيفها مرة أخرى عند الحاجة.



الشكل (١٧): أجزاء صنبور الخلاط

وفي كثير من الأحيان يكون تسرب المياه من الصنابير بسبب تلف حلقة الصنبور، وهي عبارة عن حلقة مطاطية (أو من التفلون) دائرية مسطحة ورقيقة.

إن خطوات تغيير الحلقة الجلدية متشابهة بشكل كبير في كافة أنواع الصنابير بالرغم من اختلاف أنواعها وأشكالها حيث تتم على النحو التالي:

١	نزع يد الصنبور (قد تجد قطعة بلاستيكية صغيرة تغطي المسمار، قم باستخدام أداة حادة - مثل سكين المطبخ لإزالة هذا الغطاء ا لبلاستيك).	
٢	فك الصمام ونزع الحلقة المطاطية.	
٣	استبدال الحلقة المطاطية.	
٤	إعادة التركيب بعكس خطوات الفك.	

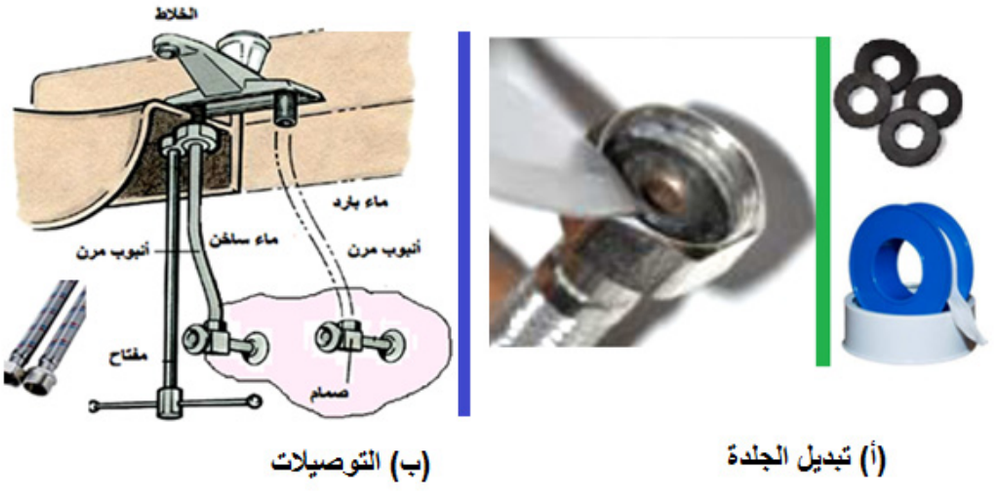
تنبيه: في حال استمرار المياه في التسرب استبدل الصنبور.

وفي حال تلف الخلاط مما يصعب صيانته ينصح تبديله حسب الخطوات التالية:

- فك خراطيم المياه الساخنة والباردة أسفل الخلاط.
- فك الصامولة (يوجد حلقة من السيلكون أو المطاط بين الصامولة والبورسلان، احرص على عدم فقدان هذه الحلقة، لماذا؟)
- نزع الصنبور بالكامل ستجد حلقات من السيلكون بين الحوض والصنبور للحفاظ على البورسلان، احرص على عدم فقدانها.
- تركيب الخلاط الجديد مكان القديم وربط خراطيم المياه الساخنة والباردة في مكانها السابق.

٢-٥ صيانة الوصلات المرنة للأجهزة الصحية واستبدالها

يتعرض هذا النوع من الوصلات للصدأ والتلف وبالتالي يجب تغييرها بالكامل. أما إذا كان هنالك تسريب في نقاط وصلها إما مع الخلاط أو المحبس فيتوجب فك الوصلة باستخدام المفتاح الخاص المزود برأس بلاستيكي وتغير الجلدة، كما في الشكل (١٨/أ) ومن ثم وضع الشريط من مادة التفلون على المسنن المراد وصل الوصلة به وتركيب الوصلة. ويوضح الشكل (١٨/ب) طريقة فك وتوصيل الخلاط والأنابيب المرنة المتصلة به.



الشكل (١٨): صيانة الخلاط والوصلات المرنة

وفي حال صيانة الدش ووصلته المرنة عند حدوث تسريب المياه يتم فك صامولة ربط الخرطوم وعادة يمكن فكها باليد (عند استخدام مفتاح فرنساوي قم بتغطية الصامولة بقطعة قطن أو مطاط لحمايتها) وبعد فك الصامولة استبدل الحلقات المطاطية ثم أعد تركيب أجزاء الدش، كما في الشكل (١٩):

الشكل (١٩): وصلة الدش المرنة

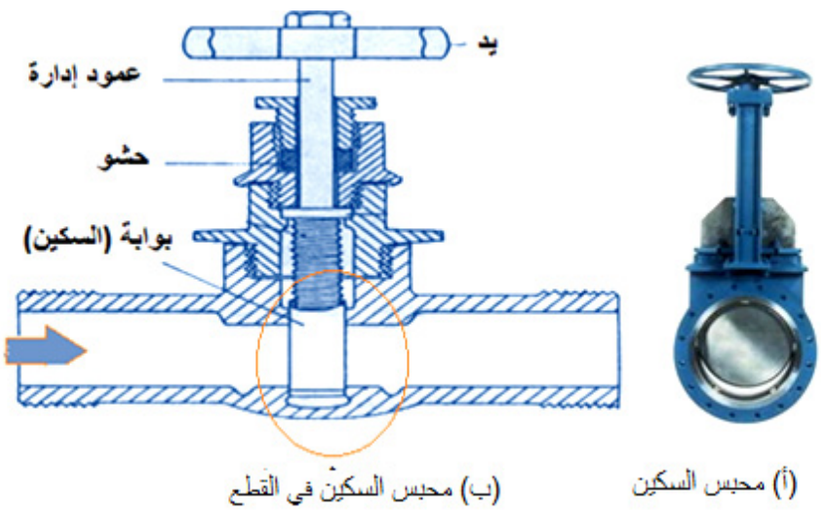
تنبيه: يجب تغيير الخرطوم بالكامل إذا كان متهالكاً، حيث لا توجد طريقة لإصلاحه.

معلومة هامة: إذا توقف الدش عن ضخ المياه بقوة أو بصورة منتظمة فهنالك احتمال لتراكم الكلس بداخله، انقع الدش في الخل لإزالة الكلس، وسيتم ضخ المياه من جديد.

٦-٢ صيانة المحابس

يستخدم أنواع مختلفة من المحابس في التمديدات الصحية، منها:

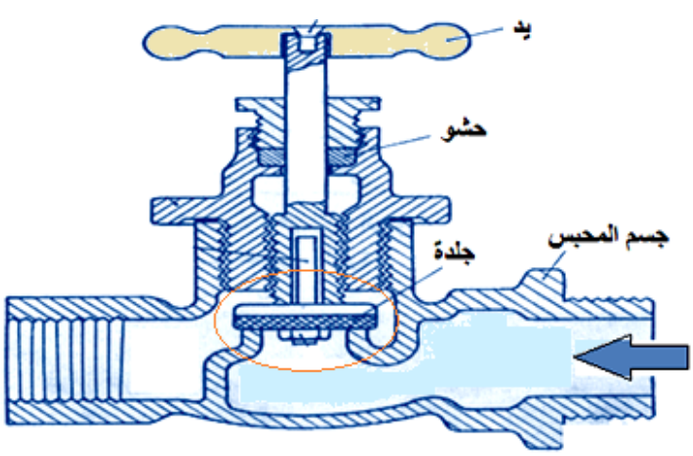
أ - محبس السكين: يستخدم عادة كمحبس عمومي للمبنى وعند مداخل ومخارج خزانات المياه ويجب فتح وغلق محبس السكين عدة مرات في السنة حتى لا يتعرض للزرجنة نتيجة تراكم الشوائب والأملاح على السكينة وهذا النوع من المحابس الموضح في الشكل (٢٠) من الضروري صيانته باستمرار حيث يتم غلقه في حال الحاجة إلى عمل صيانة للشبكة داخل المنزل.



الشكل (٢٠): محبس السكين

من أعطاله عدم مرور الماء من المحبس نتيجة سقوط سكين المحبس من مكانها (العامود) ووقوفها في مجرى الماء وعدم ارتفاعها عند لف يد المحبس ولعلاج هذا العيب يجب فك قلب المحبس والتقاط السكينة من مجرى الماء وتركيبها في العامود المقلوظ ثانية وإعادة تركيب القلب.

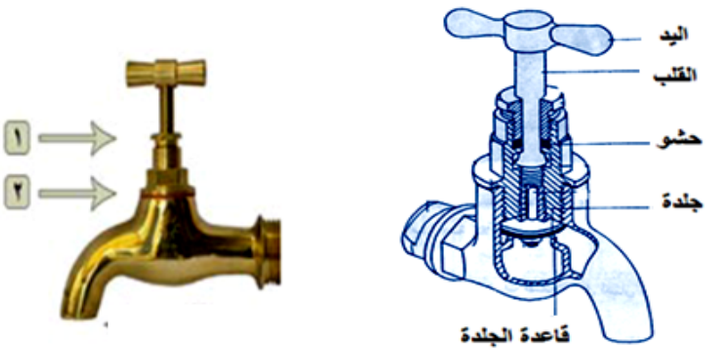
ب- محبس الجلدة: أعطال هذا النوع من المحابس الموضحة في الشكل (٢١) تتفق مع أعطال الحنفيات والتي تنحصر في مرور المياه أثناء غلق المحبس ولإصلاح هذا العيب يتم فك أجزاء المحبس وتغيير جلدة منع تسرب الماء أو تغيير الحشوة الداخلية في حال حدوث تسريب حول القلب.



الشكل (٢١): محبس الجلدة

ج- محبس الزاوية: وهذا النوع من المحابس يسمح بمرور الماء بزاوية قائمة ويتفق في أجزائه مع محبس الجلدة وكما يتفق معه في الأعطال وطريقة الإصلاح.

د- حنفيات (صنابير) المياه الباردة: يبين الشكل (٢٢/أ) مكونات هذا النوع من الحنفيات تستخدم للتزويد بالمياه الباردة فقط وتكون عادة خارج المنزل فعند وجود تسرب للماء من أسفل يد الصنبور (الحنفية) تكون المشكلة في الحلقة منع التسريب الجلدية وفي هذه الحال قم بفك الصامولة العليا انظر السهم رقم ١ في الشكل (٢٢/ب)، واستبدل الحلقة المتهالكة بأخرى جديدة ثم أعد ربط الصامولة. أما إذا حدث تسريب بين يد الصنبور وباقي الصنبور، أنظر السهم رقم ٢ في الشكل رقم (٢٢/ب) في هذه الحال، قم بفك الصامولة السفلية واستبدل الجلدة التي تكون في أغلب الأحيان حمراء اللون.



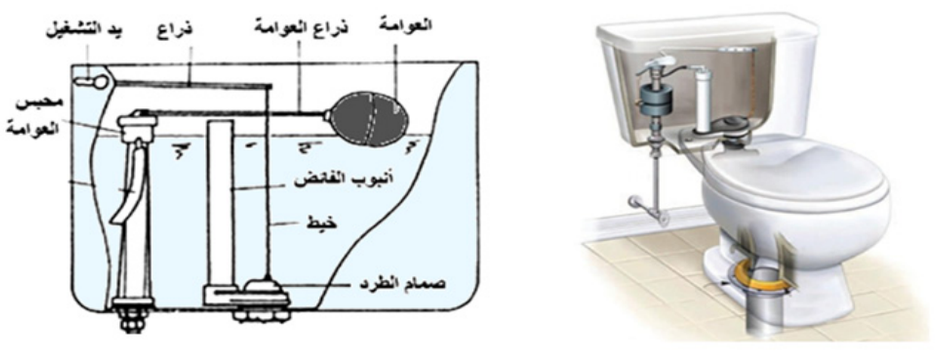
(أ) اجزاء الحنفية (ب) صواميل الربط

الشكل (٢٢): حنفية المياه الباردة

٢-٧ صيانة مجموعة صندوق الطرد (النجارة)

صندوق الطرد الموضح في الشكل (٢٣) وهو عبارة عن وحدة من وحدات تغذية المياه فهو يستقبل المياه ثم يطردها في المرحاض عند الضغط على الزر أو اليد، وأشكاله كثيرة وألوانه متعددة وقد يصنع من الصيني أو البلاستيك.

يتم تغذية صندوق الطرد بالماء بوساطة صمام محبس العوامة وهو عبارة عن حنفية تتحكم العوامة في فتحها وغلقها بحيث يغلق الصمام تماماً عند وصول الماء في الصندوق إلى مستوى معين فترتفع العوامة كما هو موضح في الشكل (٢٣/ب) ويتسبب ذراع العوامة في غلق الصمام وبالضغط على يد التشغيل يفتح صمام الطرد فيندفع الماء إلى داخل كرسي المرحاض وينخفض مستوى الماء داخل الصندوق وتهبط العوامة ويتسبب ذراع العوامة في فتح صمام العوامة.



أ المرحاض وصندوق الطرد ب مكونات صندوق الطرد

الشكل (٢٣): صندوق الطرد

ومن الأعطال الشائعة لصندوق الطرد تسريب المياه من صندوق الطرد إلى المرحاض: وسبب ذلك وجود عطل في محبس العوامة أو محبس الطرد - وإذا كان العطل بسبب تدفق الماء باستمرار من محبس العوامة نلاحظ أن مستوى الماء داخل الصندوق مرتفعا وأن الماء يتسرب من ماسورة الفائض ومحبس العوامة مفتوح باستمرار ويتدفق منه الماء ويحدث هذا بسبب العوامة حيث أنها لا ترتفع داخل الصندوق الارتفاع الكافي لقفل الصمام تماماً وهنا قد يرجع السبب إلى وجود ثقب في كرة العوامة أدى إلى امتلائها جزئياً بالماء فلم تتمكن من الطفو فوق الماء لتصل إلى الارتفاع المطلوب وعلاج ذلك هو استبدال العوامة بأخرى جديدة أو حاجة ذراع العوامة إلى الضبط وعلاج ذلك يتم كما يلي:

- أغلق محبس التغذية الخاص بصندوق الطرد.
- أفرغ محتويات الصندوق لطرد الماء من داخله.
- اضبط ذراع العوامة وذلك بالثني إلى أسفل إذا كان الذراع من النحاس أو بوساطة المفك لضبط زاوية ارتفاع الذراع إذا كان الذراع من البلاستيك.

وفي حال استمرار تسرب المياه رغم رفع العوامة معنى ذلك أن السبب يرجع إلى تلف جلدة محبس العوامة والعلاج في هذه الحال يكمن في تغيير جلدة المحبس.

تنبيه: إذا لاحظت أن المياه تتسرب باستمرار داخل المرحاض، عليك بالكشف على منسوب المياه في صندوق الطرد فإن تسريب المياه يمكن أن ينتج عن ارتفاع منسوب المياه في صندوق الصرف الصحي مما يجعلها تطفو طوال الوقت عبر قناة السيفون إلى المرحاض.

وفي حال وجود تسريب للمياه من أسفل الخزان فإن ذلك يعود إلى:

أ- سدادة عمود مدخل المياه غير سليمة وفي هذه الحال قم بالخطوات التالية:

- استخدم مفتاح خاص لفك خرطوم المياه من عمود المدخل.
- انزع عمود المدخل من قاع الخزان بعد فكه.
- استبدل السدادة المطاطية ومن ثم ركب جميع القطع التي تم فكها مجددا بالترتيب العكسي.

ب- سدادات المسامير التي تربط الخزان بالمرحاض غير سليمة، في هذه الحال عليك غلق محبس المياه الرئيس وفك خرطوم المياه، ثم فك الصواميل من أسفل المرحاض وهي غالبا من البلاستيك ويمكن فكها باليد أو بالمفك إذا كانت مربوطة بقوة ومن ثم قم بنزع الخزان من القاعدة وضعه بحرص على الأرض لتغيير السدادة المطاطية الموجودة داخله.

ج- السدادات بين عمود الصرف والمرحاض غير سليمة، في هذه الحال عليك فك جميع توصيلات المياه والمسامير المرتبطة بالخزان، ثم قم بما يلي:

- انزع عمود الصرف، بعد فك الصامولة البلاستيكية الموجودة أسفل الخزان.
- استبدل كل السدادات بأخرى جديدة.
- أعد تركيب كل الأجزاء مجدداً بالترتيب العكسي.

٢-٨ بطاقة التقييم

الفحص الذاتي

١- أجب على الأسئلة أدناه.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعليم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: أجب بنعم أو لا عن العبارات المبينة في الجدول الآتي.

رقم	العبارة	نعم	لا
١	يتم تحديد أماكن المحابس الرئيسة والفرعية واتجاهات الخطوط وتحديد الشبكة المراد صيانتها من خلال قراءة مخطط الصرف.		
٢	لا يشترط إبعاد كل ما يمكن أن يتعرض للضرر من أجهزة وقطع الأثاث وممتلكات خاصة بعد تحديد موقع العمل في المنزل.		
٣	تستخدم أجهزة فحص التسريب لتحديد أماكن التسريب في الأنابيب المدفونة تحت الأرض.		
٤	في حال استمرار التسرب داخل المرحاض، عليك بالكشف على منسوب المياه في صندوق الطرد وضبط ذراع العوامة.		
٥	إذا توقف الدش عن ضخ المياه بصورة منتظمة فهنالك احتمال تراكم الكلس بداخله.		

السؤال الثاني: اذكر الخطوات الوجب القيام بها إذا تبين أنه لا بد من استبدال خطوط التصريف في الحمام.

السؤال الثالث: ما الخطوات الواجب إجرائها لضبط ذراع العوامة في خزان الطرد؟

السؤال الرابع: اذكر خطوات استبدال الخلاط في الحمام.

٢-٩ بطاقة التمرين العملي

رقم التمرين: (١)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: فحص شبكة المياه المنزلية وتحديد أماكن التسرب ومعالجتها.	٦ ساعات

• 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، واكتسابك احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب مكان 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.
- التأكد من تهوية مكان العمل خصوصاً عند استخدام مواد لصق الأنابيب البلاستيكية.

• الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على:

١. قراءة مخطط شبكة المياه.
٢. فحص شبكة المياه المنزلية وتحديد أماكن التسرب.
٣. معالجة التسرب في الشبكة.

• شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد	الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد
١	جهاز فحص التسرب.	١٠	أنابيب صرف صحي منزلية.
٢	آلة تسنين كهربائية المتنقلة.	١١	وصلات مرنة.
٣	مقدح كهربائي.	١٢	مواد لاصقة لأنابيب البلاستيكية.
٤	صاروخ جلخ.	١٣	عدة يدوية - مفكات أزاميل مفاتيح شق.
٥	مفاتيح مواسير.	١٤	مضخة مياه منزلية.
٦	أداة فك المسننات المكسورة في الجدران.	١٥	عناصر تسخين لسخانات المياه الكهربائية.
٧	مقص مواسير بلاستيكية.	١٦	أجهزة فلترة مياه الشرب.
٨	محابس بوابة وحنفيات وخلاطات.	١٧	عدة نجارة عادية وكبس.
٩	أنابيب مياه منزلية بلاستيكية وحديدية.	١٨	كتالوجات (كتيبات الشركة الصانعة) والمخططات.

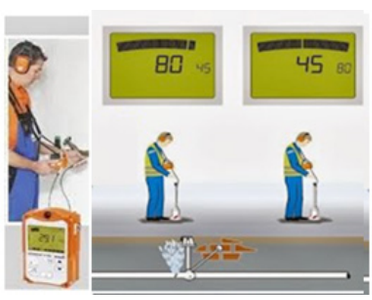
● الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

١. نسخة من الوحدة التدريبية (تمديد شبكة الصرف الصحي والتهوية).
٢. مخطط الشبكة.

● خطوات العمل:

قبل البدء بتنفيذ العمل اقرأ المخطط الهندسي للشبكة.

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لصيانة الشبكة المدرجة ومنها جهاز الكشف عن التسريب، وتأكد من صلاحيتها قبل مباشرة العمل.	
٢	لفحص كامل الشبكة على التسريب، اعمل التالي: - أغلق جميع محابس تزويد أجهزة وتركيبات المنزل بالماء وتأكد من عدم وجود أي تسريب منها (جميع المحابس والتركيبات الصحية وعوامات خزانات الماء)، الشكل (١). - راقب عداد الماء، فإذا ما استمر العداد بالدوران، فهذا دليل على وجود تسريب في الشبكة، الشكل (٢).	 الشكل (١) الشكل (٢)

٣	افحص التسريب في المرحاض كما يلي: - انزع غطاء خزان الطرد للمرحاض، وضع صبغة ما في الماء، الشكل (٣). - بعد ١٥ دقيقة، انظر داخل مقعد المرحاض لملاحظة وجود تسريب من عدمه. - في حال وجود التسريب يجب استبدال مجموعة العوامة داخل خزان الطرد أو ضبط عملها، كما يلي: • أغلق محبس التغذية الخاص بصندوق الطرد. • أفرغ محتويات الصندوق لطرد الماء من داخله. • اضبط ذراع العوامة وذلك بالثني إلى أسفل إذا كان الذراع من النحاس أو بوساطة المفك لضبط زاوية ارتفاع الذراع إذا كان الذراع من البلاستيك، الشكل (٤). - وفي حال استمرار تسرب المياه رغم ضبط ذراع العوامة يكمن العلاج في هذه الحال في تغيير مجموعة العوامة.	 الشكل (٣) الشكل (٤)
٤	في حال استمرار التسريب تتبع خطوط الشبكة لتحديد مكان التسريب باستخدام جهاز الكشف، كما في الشكل (٥).	 الشكل (٥)
٥	إذا تبين وجود ثقب صغير في أحد الأنابيب، قص الجزء التالف من الأنبوب واستبدله، كما في الشكل (٦).	 الشكل (٦)

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل. • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرّب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لفحص شبكة المياه.			
٢	قرأت مخطط الشبكة.			
٣	فحصت الشبكة على التسريب.			
٤	تمكنت من تحديد مكان التسريب.			
٥	عالجت التسريب.			

• 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، واكتسابك احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب مكان 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.
- التأكد من تهوية مكان العمل خصوصاً عند استخدام مواد لصق الأنابيب البلاستيكية.

رقم التمرين: (٢)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: صيانة الخلاط – تبديل مانعات التسريب.	٣ ساعات

● الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على صيانة واستبدال الصمامات والخلاطات.

● شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

● الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد
١	صندوق عدة (مفاتيح مواسير، مقص مواسير بلاستيكية، مفكات أزاميل، طقم مفاتيح شق، وأخرى).
٢	مانعات تسريب (جلود).

● الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

١. نسخة من الوحدة التدريبية.

● خطوات العمل:

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لتبديل مانعة التسريب للخلاط، كما في الشكل (١).	الشكل (١)
٢	أغلق خطوط تغذية الخلاط بالماء.	

٣	فك الخلاط ومن ثم انزع الخلاط من موقعه، كما في الشكل (٢).	 الشكل (٢)
٤	انزع مانعات التسريب التالفة من الصنبور والقاعدة، كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٥	ركب مانعة تسريب جديدة في قاعدة الصنبور، الشكل (٤).	 الشكل (٤)
٦	أعد تركيب الخلاط بعد تبديل مانعات التسرب بعكس خطوات الفك.	
٧	تأكد من سلامة جميع التوصيلات وعدم وجود تسريب من خلال التشغيل ومن ثم نظف موقع العمل.	

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل. • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرّب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لاستبدال الخلاط.			
٢	نزعت الخلاط من مكانه.			
٣	نزعت مانعات التسريب التالفة.			
٤	ركبت مانعات تسرب جديدة.			
٥	فحصت الخلاط بعد التركيب على التسريب.			
٦	نظفت مكان العمل.			

هدف التعلم الثالث:

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم المتعلقة بخدمة وصيانة خزانات ومضخات وسخانات وأجهزة معالجة المياه وملحقاتها، عليك أن تكون قادراً على أن تصون وتخدم هذه الأجهزة وتوابعها.

أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة المادة التعليمية.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة المواقع ذات العلاقة.	مواقع صيانة التركيبات الصحية وملحقاتها .
٣- زيارة المواقع الإلكترونية الخاصة بصيانة خزانات ومضخات وسخانات وأجهزة معالجة المياه.	الشبكة العنكبوتية.
٤- تنفيذ التطبيقات العملية.	المشغل.

٣ - صيانة خزانات ومضخات وسخانات وأجهزة معالجة المياه.

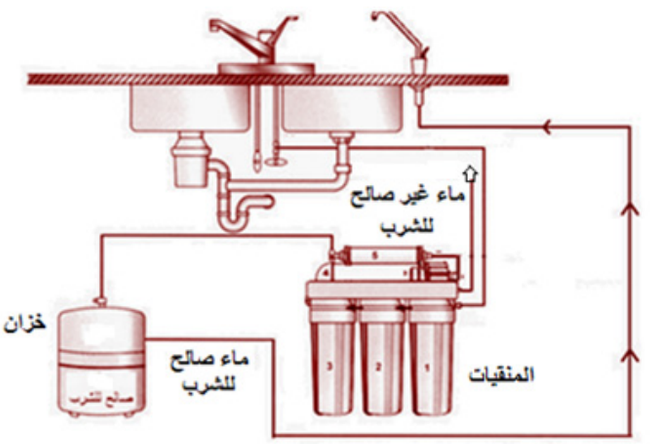
جهاز معالجة مياه الشرب، وهو جهاز يستخدم في تنقية المياه من الشوائب والأملاح وتعقيمها لجعلها صالحة للشرب.

٣-١ صيانة أجهزة معالجة مياه الشرب

يتكون جهاز معالجة مياه الشرب من الأجزاء الرئيسة التالية: مجموعة التنقية (الفلترة) التي يمر بها الماء لتصفيته من الشوائب والأملاح.

- خزان تجميع المياه المنقاة (المفلترة).
- الخراطيم التي تصل بين أجزاء الجهاز.
- محرك كهربائي ومضخة صغيرة لتزويد الماء بشكل جيد.
- صنبور (حنفية) تزويد بالمياه.

ويوضح الشكل (٢٤) دائرة عمل هذا الجهاز وخطوط توصيله.



الشكل (٢٤): دائرة جهاز معالجة مياه الشرب

وتتكون مجموعة الفلترة والتنقية (الفلترة) في أغلب أجهزة معالجة المياه المنزلية من:

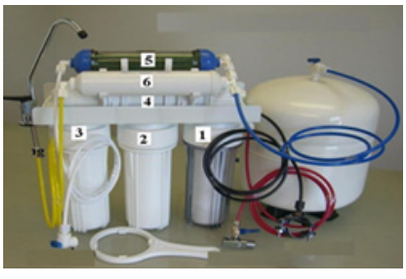
- فلتر مبدئي من البولي بروبلين لإزالة الشوائب الصلبة والعالقة بالمياه.
- فلتر من الكربون النشط لإزالة الكلور ومسببات الطعم واللون من المياه.
- فلتر كربون مسمط يزيل الطعم والرائحة واللون.
- وحدة لإزالة الأملاح والمعادن الثقيلة (ممبرين) من رقائق السيليلوز المعالجة يصل قطرها إلى ٠,٠٠٠١ ميكرون.
- وحدة ضبط الحموضة والقلوية (pH Adjustment) ولها وظيفتان.

أ - ضبط طعم الماء.

ب - التعقيم النهائي للماء.

وتتلخص صيانة جهاز معالجة الماء الموضح في الشكل (٢٥) بما يلي:

- تبديل دوري لحشوات مجموعة الفلترة الموضحة في الشكل (٢٥):
- صيانة صنبور الماء كما تم شرحه سابقاً.
- تغيير الخراطيم الواصلة بين قطع الجهاز.



الشكل (٢٥): جهاز معالجة مياه الشرب

٣-٢ تنظيف وتعقيم خزانات المياه

خزان المياه هو مكان يتم فيه تجميع وتخزين مياه الشرب والحفاظ على خواصها الطبيعية والكيميائية، والحد من حدوث أي تلوث لها، على أن يكون الخزان مطابقاً للمواصفات الفنية، وأن تكون هذه المياه المخزنة مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بمياه الشرب.

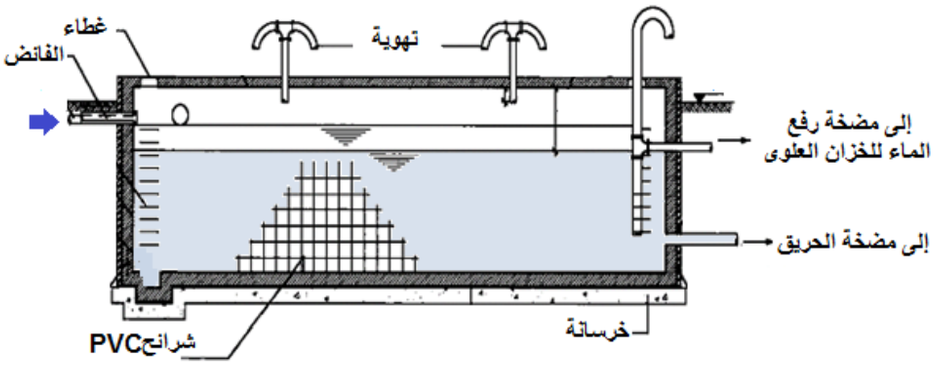
الخزانات الخاصة التي يتم إنشاؤها في المنازل والمجمعات أو الوحدات السكنية توجد في أنواع مختلفة تبعا لموقعها وطبيعة إنشائها والمواد التي تصنع منها، وحسب استخدامها، ويتم تصنيفها كالتالي:

- حسب موقع الخزان حيث توجد خزانات أرضية وأخرى علوية.
- حسب المواد التي يصنع منها الخزان وهي:
  - خرسانة مسلحة.
  - الألياف الزجاجية.
  - الصاج المجلفن.
  - البلاستيك الصحي.

وتتلخص صيانة خزانات المياه المنزلية فيما يلي:

- في حال الخزان المعدني المجلفن فيتم تنظيفه من الشوائب المعدنية الناتجة عن الصدأ في أطرافه.
- صيانة العوامة الخاصة بالتحكم في مستوى الماء داخل الخزان سواء أكان الخزان من المعدن أو من البلاستيك المقوى إما بتغيرها أو تنظيفها من الشوائب والتكلس وضبطها.
- صيانة شبكة الأنابيب الخاصة بنقل المياه الباردة من أنابيب ومحابس وقطع الوصل بين الأنابيب.
- غسل الخزان بالكلور المخفف والتخلص من التكلس المتراكم فيه.

ونظراً لأهمية سلامة خزانات مياه الشرب الأرضية الموضحة في الشكل (٢٦) بصفة دائمة وحرصاً على الصحة العامة فإنه يتم تنظيف هذه الخزانات في الحالات التالية:



الشكل (٢٦): تركيبة خزان المياه

- عند استخدام الخزان لأول مرة (الخزانات الجديدة).
- لضمان سلامة ونظافة الخزان بصفة مستمرة (الغسيل الدوري).
- عند تلوث الخزان نتيجة تلوث المياه المغذية للخزان أو حدوث شقوق بجدران الخزان أدت إلى رشح مياه أو مياه الصرف الصحي إلى داخل الخزان أو دخول حشرات أو قاذورات أو مياه ملوثة إلى داخل الخزان.

ويتم تنظيف الخزانات الأرضية والعلوية الجديدة كما يلي:

- قفل محبس الخط المغذي للخزان، وفي حال وجود مياه بداخل الخزان فيتم سحبها إلى الشبكة العامة للصرف الصحي.
- رفع ما بداخل الخزان من مخلفات سواء كانت رمالاً أم أتربة أم طحالب ورواسب أم ما شابه ذلك، ويتم الكشف على جدران الخزان للتأكد من سلامتها وخلوها من الشقوق.
- تحضير محلول مركز من الكلور لغسيل الخزانات ومن ثم يقوم العامل بغسيل جدران وسقف الخزان بوساطة الفرشاة لإزالة أي عوالق أو طحالب وذلك برش محلول الكلور أولاً على الجدران ثم يتم استخدام الفرشاة.
- سحب مياه الغسيل إلى شبكة الصرف الصحي ثم يملأ الخزان بمياه نظيفة بارتفاع نصف متر لاستخدامها في غسل الجدران والسقف عن طريق رشها بوساطة الجرادل لإزالة أي آثار للكلور أو الرواسب ثم تسحب إلى شبكة الصرف الصحي، وتكرر هذه العملية عدة مرات.
- ملء الخزان بالمياه النظيفة وتعقيمه ومن ثم - وضع غطاء الخزان ويتم التأكد من إحكام غلقه مع ملاحظة رفع مستوى فتحة الخزان الأرضي عن مستوى بلاط الأرضية بحوالي ١٥ سم وعدم وجود شقوق أو فتحات بجوار فتحة الخزان.
- رفع المياه المعقمة من الخزان السفلي (الأرضي) إلى الخزان العلوي وذلك بعد إجراء عملية الغسيل له كما سبق ذكره بالنسبة للخزان الأرضي.
- بعد مرور حوالي ساعة من ملء الخزان العلوي يتم سحب المياه منه عن طريق فتح جميع صنابير المنـزل وذلك لغسيل وتطهير شبكة المنـزل وأثناء هذه العملية يتم قياس نسبة الكلور في المياه.
- بعد الانتهاء من عملية الغسيل هذه يتم تكملة مياه الخزان السفلي وضبط نسبة الكلور بها لتكون في حدود واحد جزء في المليون.

أما التنظيف الدوري للخزانات غير الملوثة فيتم كما يلي:

- يتم قفل المحبس المؤدي إلى الشبكة وتسحب جميع المياه الموجودة بالخزان ويتم الكشف عن الجدران والسقف للتأكد من سلامتها وخلوها من الشقوق.
- في حال وجود أي رواسب بالقاع تزال ويغسل القاع والجدران بمحلول الكلور بتركيز لا يقل عن ٥٠ جزء في المليون وباستخدام الفرشاة.

- تسحب مياه الغسيل إلى شبكة الصرف الصحي وتنفذ الخطوات السابق ذكرها الخاصة بتنظيف الخزانات الأرضية والعلوية الجديدة.

تنبيه: لإجراء عملية تعقيم مياه الخزانات فإنه يلزم معرفة حجم المياه المراد تعقيمها داخل الخزان من خلال معرفة أبعاده ويتم تعقيم المياه بإضافة (١) جم كلور حر لكل (١م٣) من الماء.

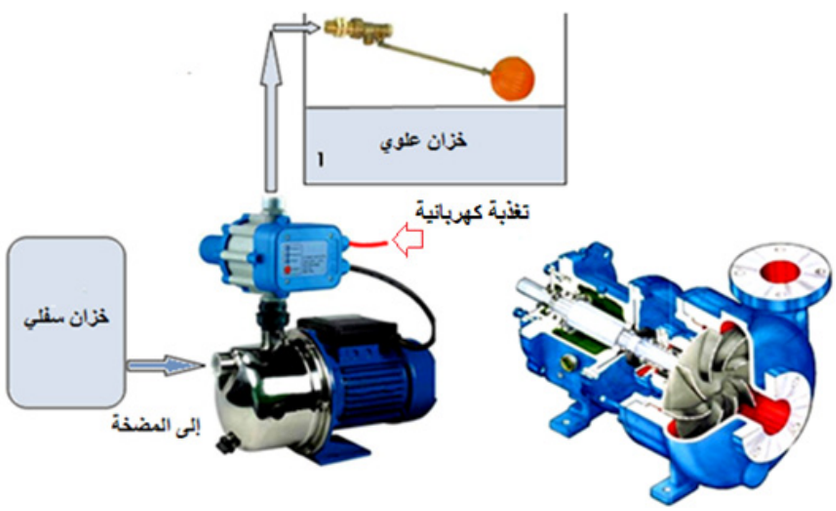
٣-٣ صيانة مضخات المياه المنزلية

أدت الحاجة للماء باستمرار إلى زيادة استخدام المضخات الكهربائية في المنازل، لأن الإنسان بحاجة دائمة للماء من اجل ديمومة الحياة، لكن في الوقت نفسه يوجد لاستخدام المضخات سلبيات أهمها عدم تحمل المضخة للتيار الكهربائي المتذبذب مما يؤدي إلى تعطلها، ووظيفة مضخة المياه المنزلية هي:

أ- نقل المياه من الخزان السفلي في المبنى إلى الخزان العلوي، كما في الشكل (٢٧).

ب- تقوية ضخ المياه في شبكة المياه المنزلية.

ج- نقل المياه الساخنة من البويلر إلى شبكة التدفئة.



الشكل (٢٧): مضخة الماء وعملها

وتتلخص صيانة المضخات بما يلي:

- تنفيس المضخة عبر فك صمولة التنفيس الخاصة بالمضخة وسكب كمية من الماء بفتح الصامولة ومعاودة التشغيل مرة أخرى. وينصح عادة بتزويد المضخة بمنظم ضغط يعمل على إيقاف المضخة عند انخفاض الضغط.
- استبدال المضخة في حال تعطل محركها الكهربائي.
- صيانة شبكة الأنابيب الخاصة بنقل المياه الساخنة والباردة كما تعلمت سابقاً.

تنبيه: تشكل الفقاعات الهوائية داخل المضخة في مرحلة السحب يؤدي إلى ارتفاع صوت المضخة بصورة ملحوظة عند إدارتها كما أنها قد تتسبب في تلف مروحة المضخة الدّوارة والتي تعتبر الأساس في عملية الضخ. ويرافق ذلك الانخفاض الشديد في عملية الضخ للارتفاع المطلوب، ولكل مضخة ارتفاع سحب مختلف عن الأخرى طبقاً لتصميمها، ويمكن معرفته بوساطة المواصفات الفنية لكل مضخة.

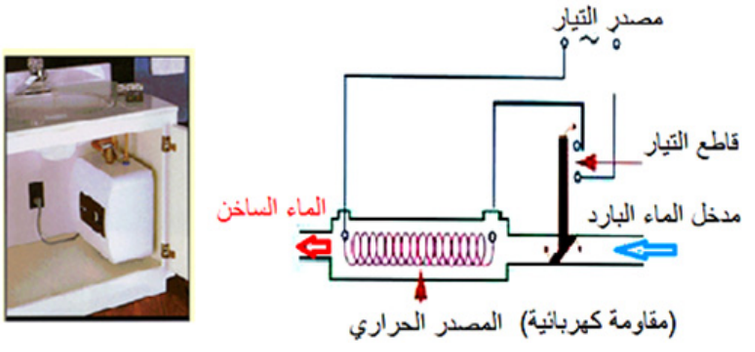
٣-٤ صيانة سخان المياه الكهربائي

عند اختيار نظام ما لتسخين المياه للأغراض المنزلية يجب الانتباه لعدة عوامل منها الطاقة المتوفرة للتسخين وكمية المياه المطلوبة، وحجم السخان والمظهر العام لنظام التسخين وتوجد سخانات المياه الكهربائية في الأنواع التالية:

أ- السخانات الفورية الكهربائية دون خزان: وتوجد بأشكال مختلفة تتكون من الأجزاء التالية:

- عنصر التسخين: وهو مقاومة مصنوعة من سبيكة النيكل والكروم مغلف بأنبوب محكم التثبيت على عوازل خزفية، وتتراوح قدرة تحمله مابين (١٥٠٠- ٢٠٠٠ واط) للقيام بعملية التسخين الفوري.
- قاطع التيار: ويتحكم في فصل وإيصال التيار الكهربائي عن طريق ضغط الماء، حيث يوصل نقطتي التماس عند وجود تيار مائي، ويقطع التيار عند توقف جريان الماء نتيجة قفل صنبور الماء، ويوضح الشكل (٢٨) دائرة عمل هذا النوع من السخانات.

ومن مزايا السخانات الفورية رخص ثمنها وسهولة تركيبها كما أنها اقتصادية لأنها معدة للاستخدام البسيط وتوفير الماء الساخن على الفور.



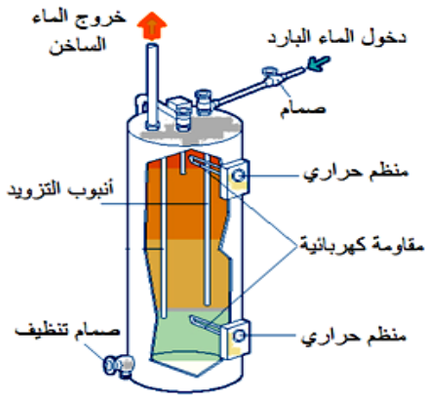
الشكل (٢٨): سخانات المياه الفورية

ب- السخانات الكهربائية المزودة بخزان (السخان التراكمي) وتوجد بأحجام وأشكال مختلفة يطلق عليها السخانات البطيئة أو التراكمية، لأن عملية التسخين فيها تتم ببطء، وهي واسعة الانتشار، ويمكن تصنيفها إلى نوعين هما:

أ- سخانات عمومية (تستخدم في أغراض متعددة): وتخدم فئة كبيرة من الناس كالمحلات التجارية، والمدارس والمستشفيات والورش الصناعية وغيرها.

ب- السخانات التجارية: وهي شائعة الاستخدام في المنازل. وتتكون السخانات التراكمية الكهربائية الموضحة في الشكل (٢٩) من عدد من الأجزاء أهمها ما يلي:

- **الخزان:** ويصنع من معدن يتم اختياره حسب نوع المياه ومصادرها، وقد يصنع من الفلز المجلفن أو المغلف بمادة البورسلان لمقاومة الصدأ والتآكل والاهتراء، ويحاط من الخارج بغلاف يفصل بينه والخزان الداخلي مادة عازلة، لتقليل الفقد الحراري.
- **منظم الحرارة:** وهو ضروري لجميع السخانات، والغرض منه التحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربائية لعنصر التسخين، وذلك للمحافظة درجة حرارة الماء عند الحدود المطلوبة.



الشكل (٢٩): مكونات السخان التراكمي

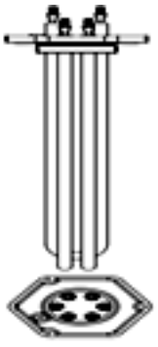
- **عنصر التسخين:** ويعد من أهم أجزاء السخان، وهو عبارة عن سلك مقاوم ملفوف بشكل لولبي داخل أنبوب من الفولاذ غير القابل للصدأ أو النحاس محاط بعازل. وقد يزود السخان بعنصر تسخين إضافي لزيادة الكفاءة.
- **صمام الأمان:** وهو عبارة عن صمام تنفيس يسمح - من خلال أنبوبة التفريغ بتسرب بخار عند ارتفاع الضغط عن حد معين حتى لا ينفجر السخان، يثبت عادة - على السطح العلوي للسخانات العمومية، ويمكن التأكد من أن الصمام يعمل بصورة جيدة بالضغط على الرافعة الموجودة أعلى الصمام، فإذا إنساب منها الماء دل على أنها سليمة. ويجب فتح صمام الأمان عند تفريغه من الماء لتنظيفه، ليعمل على دفع الماء إلى الخارج
- **مبين درجة الحرارة:** يثبت على غلاف السخان، وله مؤشر يتحرك بالتدريج.

تنبيه: يجب تزويد السخانات التراكمية بصمام عدم إرجاع لمنع رجوع الماء الساخن إلى أنبوب التغذية بالماء البارد، حتى لا يؤدي ذلك إلى هدر جزء كبير من الطاقة، ويوجد بهذا الصمام شبك معدني يمنع مرور الشوائب إلى السخان.

ويعمل السخان الكهربائي بمبدأ التسخين الناتج عن مرور التيار الكهربائي بالمقاومة، فكلما زادت مقاومة الموصلات زادت الحرارة الناتجة، وهذا ما يحدث في عنصر التسخين في السخان الكهربائي الذي يمتاز بمقاومته العالية، حيث يقوم منظم الحرارة بتوصيل التيار إلى عنصر التسخين، فترتفع حرارته، لتنتقل إلى الماء، وعندما تصل درجة حرارته إلى الدرجة المطلوبة يفصل منظم الحرارة التيار عن عنصر التسخين تلقائيا، وتمتاز هذه السخانات بسهولة التركيب ورخص الثمن والتزويد السريع نسبيا بالماء الساخن.

وتشمل صيانة السخانات الكهربائية ما يلي:

- **التنظيف:** يؤدي بقاء المياه في خزان السخان لفترة طويلة إلى تكون الصدأ وترسب الأملاح، وبالتالي إلى تلف السخان، ولتلافي ذلك يجب تفريغ المياه من السخان كل فترة تتراوح ما بين ٣٠ إلى ٦٠ يوماً على مدار العام، أما إذا كانت المياه المستخدمة من النوع العسر فإنه يجب تفريغ الماء كل شهر ويتم ذلك بفتح صمام الصرف في الجانب السفلي للخزان وترك الماء يخرج حتى يصبح نظيفاً. ويجب قبل البدء في تنظيف السخان أخذ الاحتياطات اللازمة حتى لا يتعرض من يقوم بذلك للخطر ومن تلك الاحتياطات ما يلي:
  - فصل التيار الكهربائي.
  - ترك الماء داخل خزان السخان حتى يبرد.
  - قفل صمام تغذية السخان.
- **تبديل المنظم:** يجب تبديل المنظم الحراري إذا أثبت الفحص عدم صلاحيته أو عدم كفاءته، ويتم ذلك حسب الخطوات التالية:
  - فصل التيار الكهربائي عن السخان.

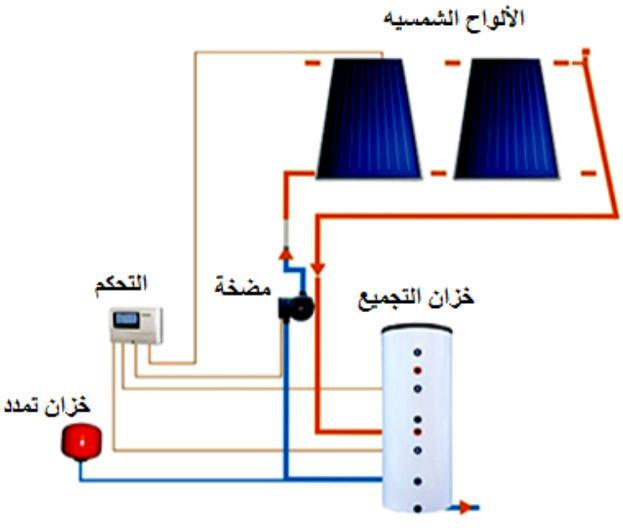


- فك الأسلاك الموصلة للمنظم الحراري.
- سحب المنظم واستبداله بجديد من نفس النوع.

- **تبديل عنصر التسخين:** يجب تغيير عنصر التسخين إذا ثبت عدم صلاحيته حسب الخطوات التالية:
  - تفريغ السخان من الماء.
  - فك المنظم الحراري، ثم فك الصامولة المثبتة لعنصر التسخين وسحبه من مكانه.
  - تركيب عنصر التسخين الجديد وتركيب المنظم الحراري.

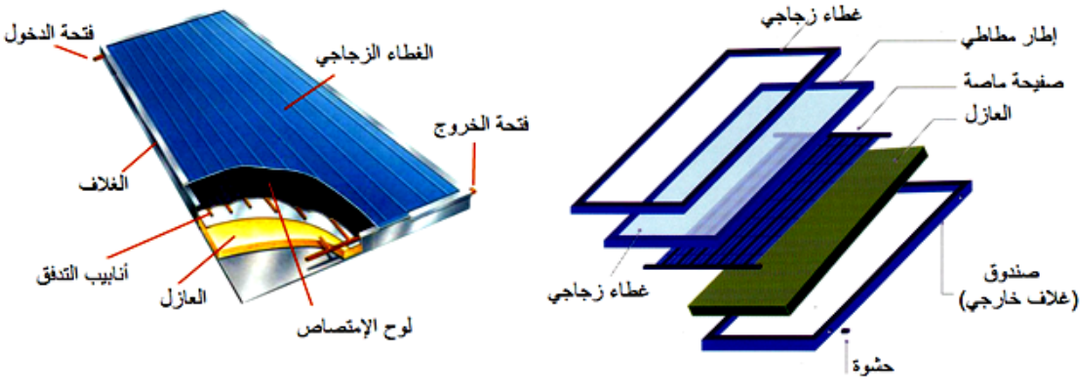
٣-٥ صيانة السخانات الشمسية

تسخين المياه باستخدام أشعة الشمس وسيلة سهلة لتوفير المياه الساخنة بتكلفة منخفضة جداً فعندما يتلقى اللاقط الشمسي (اللوح الماص) أشعة الشمس يتم تسخين المياه المتدفقة داخل أنابيب اللاقط لتنتقل إلى الخزان مما يجعله العنصر الرئيس في هذا النظام، كما في الشكل (٣٠):



الشكل (٣٠): دائرة السخان الشمسي

ويعتبر اللوح الماص مبادل حراري بسيط يمتص الحرارة من الشمس وينقلها بدوره إلى المياه الموجودة داخل الأنابيب. ويتكون اللاقط الشمسي المسطح من الأجزاء الموضحة في الشكل (٣١) وهي:

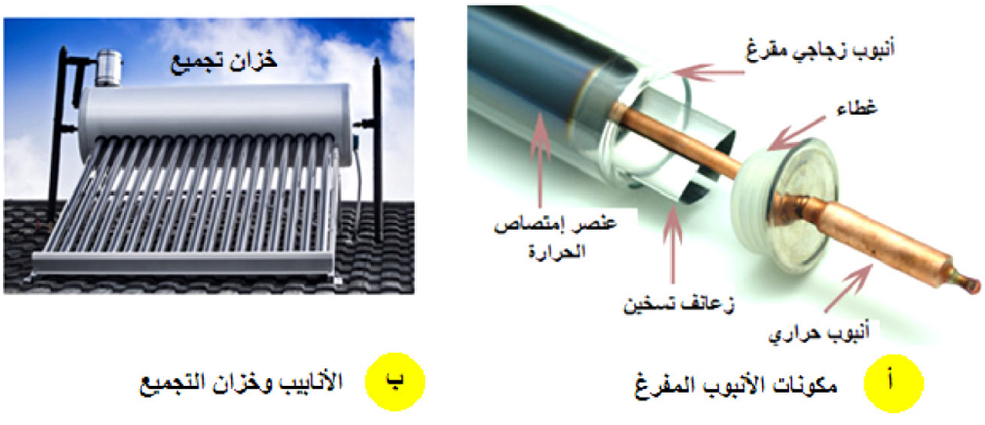


الشكل (٣١): مكونات اللاقط

- الغلاف الخارجي (الهيكل) ويصنع عادة من الألمنيوم.
- غطاء زجاجي يستخدم في حماية الألواح الماصة للحرارة.
- لوح ماص عادة يكون أسود اللون مطلي بالكروم وظيفته امتصاص الحرارة من أشعة الشمس.
- أنابيب تدفق الماء.
- العازل ويستخدم في الحد من فقدان الحرارة.

واللاقط مزود بفتحة لدخول الماء البارد وأخرى لخروج الماء الساخن يتصل بخزان حراري (سلندر) يتوفر بسعات مختلفة تتناسب مع حجم السخان. ويتكون من خزان داخلي من الصاج المجلفن معزول ومغلف بسلندر خارجي من الصاج المجلفن للوقاية من العوامل الجوية (الطبيعية) وجهاز تسخين كهربائي (مقاومة كهربائية).

ويوجد نوع آخر من اللواقط الشمسية تتشكل من أنابيب مفرغة كما في الشكل (٣٢/أ) وتتكون من خزان التجميع الشكل (٣٢/ب) وأنابيب مفرغة ومجمع تغذية من النحاس وأنابيب حرارية وقاعدة.



الشكل (٣٢):سخان شمسي/ أنابيب مفرغة

وتتلخص صيانة السخانات الشمسية فيما يلي:

- تنظيف الألواح الشمسية من الأتربة والغبار دورياً.
- صيانة شبكة الأنابيب الخاصة بنقل المياه الساخنة والباردة وهذا ما ينطبق على صيانة الأنابيب بشكل عام حيث تم التطرق له في البنود السابقة.
- تبديل أعمدة التسخين الخاصة بالخزان ومنظم الحرارة ومقياس الحرارة وصمام عدم الإرجاع وهو ما ينطبق على السخان الكهربائي وتم شرحه بالبنود السابقة.
- تغيير المرايا الشمسية في حال تعرضها للكسر واستبدالها بأخرى جديدة أو تبديل الأنابيب المفرغة التالفة.

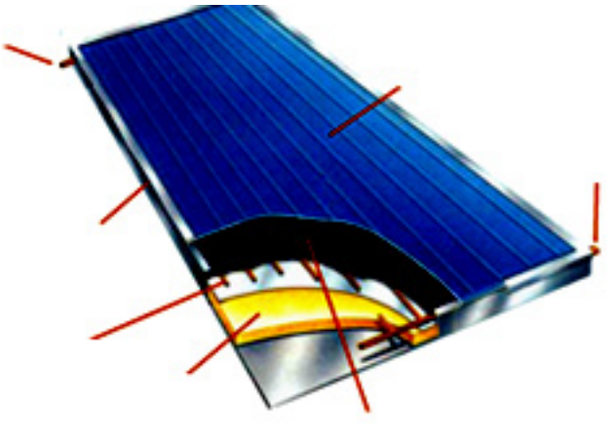
٣-٦ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب على الأسئلة أدناه.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعليم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: ما هو الجهاز الموضح في الشكل المقابل وكيف يعمل، عدد مكوناته المشار إليها.



السؤال الثاني: أجب بنعم أو لا عن العبارات المبينة في الجدول الآتي:

رقم	الفقرة	نعم	لا
١	جهاز معالجة مياه الشرب، وهو جهاز يستخدم في تنقية المياه من الشوائب والأملاح وتعقيمها.		
٢	من مزايا السخانات الكهربائية الفورية أنها معدة للاستخدام البسيط وتوفير الماء الساخن على الفور.		
٣	لا يؤدي بقاء المياه في خزان السخان لفترة طويلة إلى تكون الصدأ وترسب الأملاح.		
٤	يعتبر اللوح الماص (اللاقط) مبادل حراري بسيط يمتص الحرارة من الهواء.		
٥	يعمل السخان الكهربائي بمبدأ التسخين الناتج عن مرور التيار الكهربائي بالمقاومة، حيث كلما زادت مقاومة الموصلات انخفضت الحرارة الناتجة.		

السؤال الثالث: تتبع خطوات تنظيف الخزانات الأرضية والعلوية الجديدة.

السؤال الرابع: عدد مكونات السخان التجميعي الكهربائي واشرح طريقة عمله.

٣-٧ التمارين العملية

• 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، واكتسابك احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل، ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب مكان 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.

رقم التمرين: (٤)	**الزمن المخصص للتمرين**
اسم التمرين: تنظيف وتعقيم خزانات المياه المنزلية.	٦ ساعات

• الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على تنظيف وتعقيم خزانات المياه المنزلية.

• شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد	الكمية
١	مادة تعقيم (هيبوكلوريت الصوديوم).	نصف لتر عيار ٨٪ لكل متر مكعب ماء.
٢	مانعات تسريب (جلود).	

• الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

١. نسخة من الوحدة التدريبية.

● خطوات العمل:

قبل البدء بتنفيذ العمل اقرأ المخطط الهندسي للشبكة.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١- تحضير المواد اللازمة لتنظيف وتعقيم خزان المياه.	
١- إفراغ الخزان من الماء ٢- توجيه نافورة مائية شديدة إلى أسطح الخزانات الداخلية واحرفه مع فتح محبس الغسيل الخاص بالخزان، الشكل (١). ٣- ملء الخزان مع تحريك المياه وتفريغها عدة مرات ٤- غلق محبس الغسيل الخاص بالخزان. ٥- ملء كامل الخزان بالمياه. ٦- إضافة سائل تعقيم (هيبوكلوريت الصوديوم) بمعدل نصف لتر عيار ٨٪ لكل متر مكعب ماء. ٧- ترك الخزان مملوءً بالماء مع مادة التعقيم ٣ ساعات ثم يفرغ الماء من محبس الغسيل. ٨- شطف الخزان بالماء قبل استخدام مياهه.	 الشكل (١)

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لتنظيف وتعقيم خزان المياه.			
٢	نظفت الخزان بتوجيه نافورة مائية شديدة إلى أسطح الخزانات الداخلية وأحرفه.			
٣	عقمت الخزان بإضافة مادة التعقيم.			
٤	شطفت الخزان قبل استعمال مياهه.			

رقم التمرين: (٤)	**الزمن المخصص للتمرين**
اسم التمرين: صيانة مضخات المياه المنزلية.	٣ ساعات

● الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على خدمة وصيانة مضخات المياه المنزلية.

● شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

● الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد
١	جهاز فحص أفوميتر.
٢	صندوق عدة.
٣	كتيب الصيانة / الشركة الصانعة.

● الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

١. نسخة من الوحدة التدريبية.
٢. كتالوج المضخة.

● خطوات العمل:

● قبل البدء بتنفيذ العمل اقرأ المخطط الهندسي للشبكة:

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لصيانة مضخة الماء، وتأكد من صلاحيتها قبل مباشرة العمل.	
٢	عند دوران مضخة الماء بصورة طبيعية ولكنها لا تضخ الماء بشكل جيد وبمعدل تصريف ضعيف أو أنها لا تضخ بصورة نهائية يجب تنفيس خطوط المضخة من الهواء.	
	في حال عدم عمل المضخة نهائياً عند وضع القابس في الكهرباء: - افحص قابس الكهرباء (الفيش) للتأكد إذا كان الفيوز تالف، استبدله وأعد تشغيل المضخة. - افحص سلك تغذية المضخة بالكهرباء بوساطة الأفوميتر. - انزع الغطاء الخلفي لمروحة المضخة ولف المروحة باليد لمعرفة إن كانت تدور أو لا، فإذا دارت المروحة باليد نفحص الملف والمكثف. - فك غطاء المكثف وتفقد أسلاك التوصيل وافحصها بوساطة الأفوميتر، الشكل (٢) استبدل المكثف إذا كان ضعيفا. - افحص الملف بوساطة الأوم ميتر للتأكد إن كان فيه قصر أو قطع أو المقاومة لا نهائية فعندها يجب استبدال المحرك.	 الشكل (١) الشكل (٢)

تنبيه: عند إجراء أي عملية صيانة لأي جهاز ابدأ بفحص الأمور السهلة والبسيطة أولاً ثم الأصعب.

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لفحص المضخة.			
٢	قرأت تعليمات صيانة المضخة.			
٣	فحصت أجزاء المضخة.			
٤	قمت بإصلاح المضخة.			

رقم التمرين: (٥)	**الزمن المخصص للتمرين**
اسم التمرين: صيانة سخان المياه الكهربائي.	٣ ساعات

● الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن يكون لديك القدرة على صيانة سخان المياه الكهربائي واستبدال القطع التالفة.

● شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

● الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد
١	صندوق عدة.
٢	جهاز فحص أفوميتر.
٣	مواد تنظيف.
٤	عنصر تسخين ومنظم حراري.
٥	كتالوج (كتيب الشركة الصانعة).

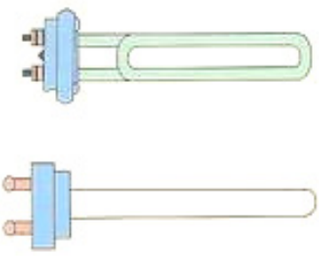
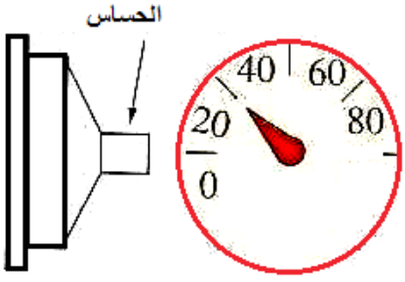
● الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

- نسخة من الوحدة التدريبية (تمديد شبكة الصرف الصحي والتهوية).
- مخطط الشبكة.

● خطوات العمل:

● قبل البدء بتنفيذ العمل اقرأ مخطط ومواصفات السخان:

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لصيانة سخان المياه الكهربائي، وتأكد من صلاحيتها قبل مباشرة العمل.	
٢	تنظيف السخان - افصل التيار الكهربائي عن السخان. - افتح صمام الماء الساخن لتفريغ الماء من السخان. - انزع غطاء السخان السفلي ونظفه من الصدأ، الشكل (١). - فك وحدة التسخين واترك الماء لينزل في وعاء مناسب أسفل السخان. - أعد تركيب الأجزاء التي تم فكها بترتيب عكسي. - افتح محبس الماء البارد واملأ السخان. - أوصل السخان بالتيار الكهربائي وتأكد من عمله. - نظف موقع العمل.	 الشكل (١)
٣	تبديل المنظم: - افحص المنظم وتأكد من عدم صلاحيته. - افصل التيار الكهربائي عن السخان. - فك الأسلاك الموصولة بالسخان، الشكل (٢). - اسحب المنظم واستبدله بآخر جديد من النوع نفسه. - أوصل الأسلاك الكهربائية. - افتح صمام التغذية واملأ السخان. - شغل السخان بعد وصل التيار وتأكد من عمله. - نظف موقع العمل.	 الشكل (٢)

٤	تبديل عنصر التسخين، الشكل (٣). - افحص عنصر التسخين وتأكد من عدم صلاحيته بوساطة الأفوميتر. - أفرغ السخان من الماء. - فك المنظم الحراري. - فك الصامولة المثبتة لعنصر التسخين واسحبه من مكانه. - ركب عنصر التسخين الجديد ومنظم الحرارة. - شغل السخان وتأكد من عمل عنصر التسخين، الشكل(٤). - نظف موقع العمل.	 الشكل (٣)  الشكل (٤)

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لصيانة وخدمة سخان المياه الكهربائي.			
٢	قرأت كتيب الصيانة.			
٣	فحصت القطع قبل استبدالها.			
٤	تمكنت من تركيب القطع الجديدة.			
٥	فحصت عمل السخان بعد التركيب.			
٦	نظفت الموقع بعد الانتهاء من العمل.			

رقم التمرين: (٦)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: صيانة السخانات الشمسية.	٣ ساعات

- **الأهداف:**

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على خدمة وصيانة السخانات الشمسية.

- **شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب**

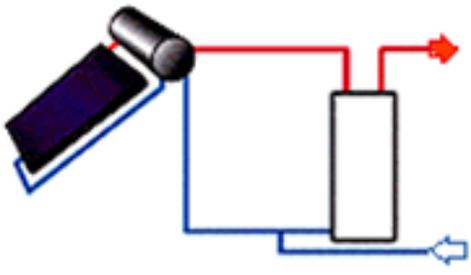
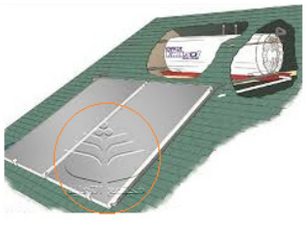
- **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:**

الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد
١	صندوق عدة.
٢	خرق ومواد تنظيف.
٣	كتيب وتعليمات الصيانة/ الشركة الصانعة.

- **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:**

- نسخة من الوحدة التدريبية.
- مخطط لشبكة تمديدات السخان.

● خطوات العمل:

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لصيانة وخدمة السخانات الشمسية، وتأكد من صلاحيتها قبل مباشرة العمل	
٢	- افحص الحال العامة للسخان الشمسي ومكوناته بالنظر، وقم بتنظيفه من الأوساخ والأتربة، الشكل (١) - تفقد التسريب في خطوط شبكة السخان وعالجه إن وجد - تفقد مرايا السخان من الكسور، واستبدل التالف منها، الشكل (٢).	 الشكل (١)  الشكل (٢)
٣	- في حال عدم وصول الماء الساخن إلى المنزل أو أن الماء ليس ساخنا بشكل كاف قم بما يلي: - نظف مرايا السخان من الأتربة والأوساخ. - استبدل زجاج المرايا إذا كان مكسوراً. - تأكد من أن حجم الخزان الشمسي يناسب كميات الاستهلاك في المنزل. - املأ الخزان إذا كان فارغا. - افتح محبس السخان الموجود بين خزان الماء البارد والخزان الشمسي إذا كان مغلقاً. - نفس الهواء من شبكة السخان حتى يندفع الماء بقوة في حال الأنظمة المغلقة.	

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لصيانة السخان.			
٢	قمت بتنظيف السخان.			
٣	فحصت خطوط شبكة السخان على التسريب.			
٤	نفست الشبكة من الهواء.			
٥	عالجت التسريب في شبكة السخان.			

● **هدف التعلم - الرابع:**

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم المتعلقة بتحديد وصيانة أعطال شبكة الصرف الصحي ومعالجتها، عليك أن تكون قادراً على صيانة وخدمة هذه الشبكة وتوابعها.

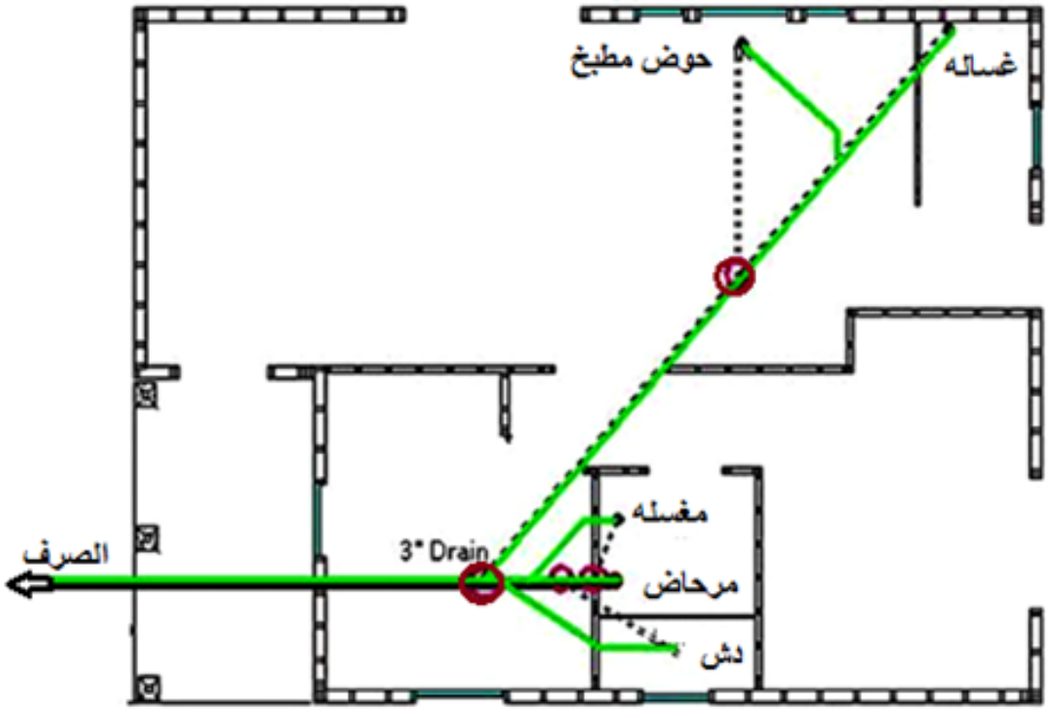
أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة المادة التعليمية.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة المواقع ذات العلاقة.	مواقع صيانة وخدمة شبكات الصرف الصحي.
٣- زيارة المواقع الإلكترونية الخاصة بصيانة وخدمة شبكات الصرف الصحي.	الشبكة العنكبوتية.
٤- تنفيذ تطبيقات العملية.	المشغل.

٤- أعطال شبكة الصرف الصحي ومعالجتها

يساعد مخطط شبكة الصرف الصحي فني الصيانة في تحديد مسارات خطوط الشبكة وتتبعها وسرعة الكشف عنها وتحديد موقع العطل في الشبكة، مما يؤدي إلى توفير الوقت والجهد وتقليل نسبة الخسائر المادية المترتبة من البحث عن سبب التسريب أو الانسداد.

٤-١ قراءة المخططات وتفقد خطوط شبكة الصرف الصحي

انظر الشكل (٣٣) الذي يبين مثالاً على كيفية تحديد مسارات شبكة الصرف الصحي لتحديد موقع العطل والتسريب فيها.



الشكل (٣٣): مخطط تمديدات صحية

٤-٢ فحص وتنظيف غرف التفتيش والتمديدات المرتبطة بها

صيانة شبكة الصرف الصحي وتسليك الانسداد في الأنابيب وإزالة العوالق التي تعيق الشبكة وتعيق تأدية وظيفتها على أكمل وجه سواء أكانت للصرف الصحي أم لشبكة مياه الأمطار وذلك عن طريق غرف التفتيش وفتحات التسليك باستخدام أدوات التسليك كالسلك المعدني المرن وجهاز الكشف إن توفر لتسهل عملية التسليك والصيانة.

ويتم فحص وتنظيف وتسليك غرف التفتيش والتمديدات المرتبطة بها عند حدوث انسداد كلي أو جزئي داخلها بطرق عديدة منها:

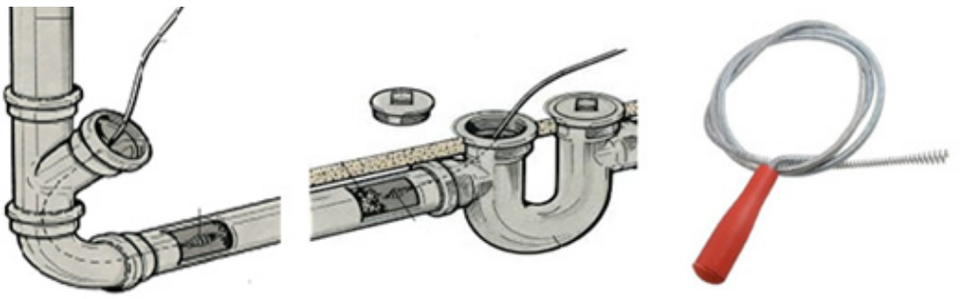
١- **الطريقة اليدوية:** تعتمد هذه الطريقة على استخدام أسياخ مرنة معدنية في تسليك المجاري حتى يتم تفتيت الدهون والمواد الصلبة المترسبة داخل المنهل إلى مواد سائلة يسهل التعامل معها.
٢- **باستخدام المواد:** وتستخدم هذه الطريقة مواد تسليك المجاري الكيماوية الخاصة بتفتيت الدهون والكتل الصلبة وفيها يقوم العامل بارتداء أدوات السلامة الشخصية مثل القفازات والنظارات والملابس الخاصة بحماية الجلد كما يمكن استخدام ضغط النيتروجين لتفتيت المواد الصلبة بكل سهولة.
٣- **الغسيل:** وهنا يتم تصويب خراطيم المياه بقوة تجاه المجاري وبالتالي فإن الأوساخ والمواد الصلبة التي تسد المجاري يتم طردها بقوة الدفع إلى خارج المجاري.
٤- **استخدام أجهزة التسليك الكهربائية** كما في الشكل (٣٤) وهذه الأجهزة مزودة برأس مدبب وخطاف لالتقاط المواد العالقة في أنابيب الصرف الصحي وهذه أحدث وأفضل طريقة لتسليك المجاري.

الشكل (٣٤): أجهزة تسليك المجاري

٤-٣ صيانة خطوط تصريف التركيبات والأجهزة الصحية

تتضمن صيانة شبكة الصرف الصحي المنزلية ما يلي:

أ- تسليك الانسداد في أنابيب تصريف التركيبات الصحية في المنزل وإزالة العوالق منها وذلك عن طريق غرف التفتيش وفتحات التسليك وتتم إزالة العوالق والانسداد في الأنابيب باستخدام أدوات التسليك كالسلك المعدني المرن الموضح في الشكل (٣٥):



الشكل(٣٥): أداة تسليك خطوط المجاري

تذكير: غرفة التفتيش عبارة عن فتحة تنظيف مخصصة في تفريغ مياه الصرف الصحي من المغاسل وحوض الاستحمام وغيرها حيث تعمل على تجميع المياه المستخدمة ومن ثم إرسالها إلى أنابيب الصرف الصحي ومنع الرائحة من أنابيب الصرف الصحي والمجاري ومن خلالها يتم تنظيف الخطوط بالاستعانة بأداة التسليك اليدوية أو الكهربائية أو بالاستعانة بالمواد الكيميائية.

ويستخدم جهاز الكشف التلفزيوني الموضح في الشكل (٣٦) في تحديد موقع الانسداد بدقة لتسهل عملية التسليك.

الشكل(٣٦): جهاز لفحص المجاري

ب- تسليك الانسداد في التركيبات الصحية مثل المرحاض، والبديه، وحوض المغسلة، وحوض غسيل الأواني وغيرها...)
وإزالة العوالق منها أو تغيير الوصلات التابعة لها في حال التسريب وذلك باستخدام نفس الأدوات التي سبق ذكرها وبالإضافة إلى شفاطة من المطاط.

٤-٤ صيانة سيفونات المجالي والمغاسل والحمامات

تنحصر صيانة حوض المغسلة وحوض غسيل الأواني في المطبخ إما بتغير القطعة الموصولة بها إذا حدث بها عيب أو تسليك الانسداد الحاصل إما في الخراطيم الحلزونية البلاستيكية أو السيفونات سواء أكانت من المعدن أم البلاستيك بالعوالق والأوساخ.

وتتلخص عمليات صيانة التركيبات والأجهزة الصحية في المنزل ما يلي:

- التسليك عبر الفتحة الموجودة في حوض المغسلة أو حوض غسيل الأواني دون فك السيفون باستخدام الشفاط اليدوي

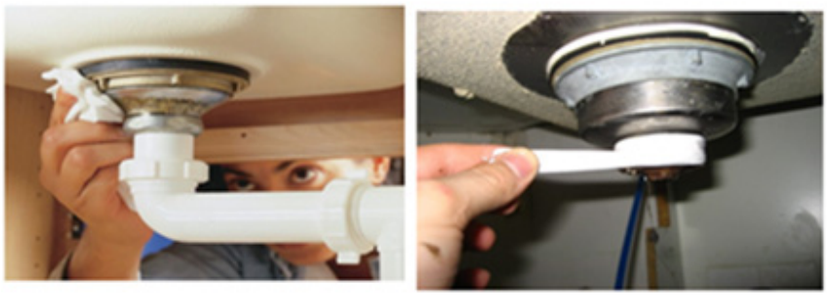
كما هو موضح في الشكل (٣٧):

الشكل (٣٧): أداة تسليك المغسلة

- فك السيفون أو الخرطوم الحلزوني وتنظيفه من العوالق وإعادة تركيبه مرة أخرى،كما في الشكل (٣٨):

الشكل(٣٨): تنظيف السيفون والخط الواصل به

- معالجة التسريب الناتج من منطقة وصل السيفون والحوض،كما هو موضح في الشكل (٣٩) حيث يتم فك القطعة الواصلة بينهما وتفقد مانعة التسريب بين الحوض والسيفون واستبدالها إن لزم.

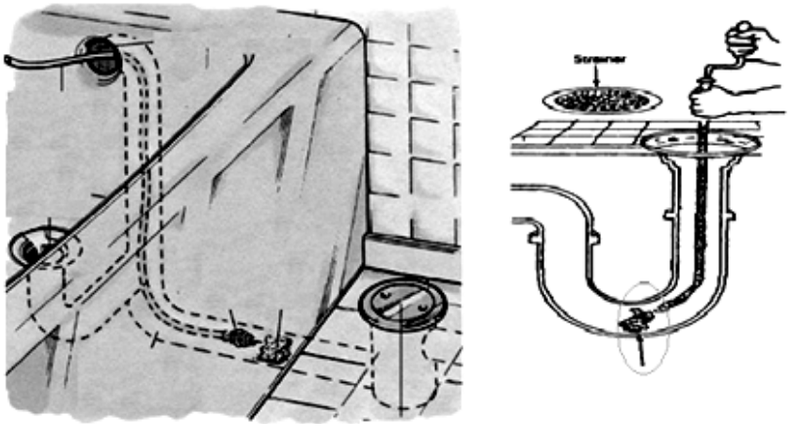


الشكل(٣٩): تفقد ومعالجة التسريب

- تنحصر صيانة المرحاض في تسليك أو إزالة العالق في سيفون المرحاض فيجب علينا أولاً أن نتعرف على شكل المرحاض ليتسنى لنا تسليكه وتنظيفه من المواد العالقة إما بوساطة الشفاط اليدوي أو باستخدام كابل التسليك، كما في الشكل (٤٠) أو تغيير المرحاض بالكامل في حال حدوث أي عيب في جسم المرحاض.

الشكل (٤٠): أداة تسليك المرحاض

- صيانة حوض الاستحمام تتم إما بتسليك وتنظيف السيفون أو تغيره في حال تلفه وفي حال التسليك يتم فك الصمولة العلوية لمخرج الماء الزائد في الحوض ومن ثم تتم عملية التسليك باستخدام أداة التسليك ذات السلك الحلزوني. كما هو موضح في الشكل (٤١):



الشكل (٤١): تسليك حوض الاستحمام

٤-٥ صيانة خطوط الصرف الصحي الخارجية وطرائق الفحص والتسليك

مجاري الصرف الصحي وهي نظام نقل منفصل تحت الأرض مخصص لنقل مياه الصرف الصحي من المنازل والمباني التجارية لمعالجتها أو التخلص منها وتعمل مجاري الصرف الصحي بصورة منفصلة ومستقلة عن مصارف مياه الأمطار.

تتعرض شبكات الصرف الصحي في كثير من الأحيان إلى انسداد نتيجة ترسب المواد الصلبة وطبقات كثيفة من الدهون داخل الأنابيب مما يؤدي إلى تسرب مياه الصرف الصحي من الشبكة نتيجة لهذا الانسداد وبالتالي تلويث التربة المحيطة، وقد يصل التلوث إلى خزانات وآبار المياه الجوفية بالإضافة إلى إصدار الروائح المزعجة في المحيط، لذلك لا بد من إنجاز عمليات فحص دورية لشبكة مياه الصرف، لتحديد العيوب، وإنجاز الصيانة والتنظيف اللازم لها.

ويمكن أن يحدث الانسداد في الشبكات الخارجية للأسباب التالية:

أ- جذور الأشجار: حيث أن جذور النباتات والأشجار يمكنها الدخول إلى الأنابيب عن طريق الوصلات أو عن طريق شروخ شعرية بجسم الأنبوب تسببها هذه الجذور.
ب- الإهمال وسوء التصريف من البعض تجاه الشبكة حيث يتم استخدامها للتخلص من جميع المخلفات مثل (قشور الخضار والفواكه وغيرها--).
ج- في بعض المشاريع التي يتم تنفيذها وبسبب عدم اهتمام واستهتار المشرف على العمل قد يلجأ البعض إلى ترك بعض مخلفات أعمال البناء داخلها حيث أن ترك أو إلقاء بعض المخلفات في غرف التفتيش سيؤدي بكل تأكيد إلى حدوث انسداد في هذه الغرف وبالتالي انسداد أنابيب الصرف.
د- تصريف مياه عادمة تحتوي على نسب عالية من الدهون والشحوم والمواد الصلبة في أنابيب شبكة الصرف الصحي. حيث يؤدي تصريف هذه المياه إلى التصاق الدهون والشحوم في أرضية الأنابيب وجدرانها مما ينتج عنه انسداد الأنابيب.
هـ- الإهمال من قبل المسئولين عن مراقبة سلامة الشبكة ومعداتها دوريا مثل مراقبة الأغطية لغرف التفتيش حيث ينتج عن هذا الإهمال وفي حال كانت هذه الأغطية مكسورة أو مسروقة أو غير مثبتة بإحكام على فتحة غرفة التفتيش دخول الأوساخ نتيجة الانجراف مع المياه.
و- سوء تنفيذ الشبكة وذلك أثناء تمديد الأنابيب يتم دخول بعض المواد الأسمنتية إليها وذلك أثناء تثبيت الأنابيب ببعضها أو أثناء عمليات الردم.

من طرائق تنظيف الأنابيب الخارجية للصرف الصحي القديمة والحديثة ما يلي:

- غسيل الأنابيب بالماء: ويتم ذلك عن طريق سد طرف الأنبوب في غرفة التفتيش بوساطة سدادة خاصة. ثم تملأ غرفة التفتيش بالماء النظيف. ثم تزال السدة بشكل مفاجئ فتتشكل موجة مياه تجرف أمامها الرواسب والتي لم تتصلب بعد عبر الشبكة.
- الغسيل بإدخال كرة مصنعة من صفائح معدنية دائرية متراكبة في الشبكة حيث يتم اختزان المياه خلف الكرة المعدنية لتقوم المياه المختزنة خلف الكرة بخلخلة الرواسب وتحريكها ويمكن استخدام كرات معدنية عادية في هذه العملية توضع داخل آلة خاصة من اجل التقاط الكرة وإخراجها ويمكن ربط الكرة المعدنية بكابل ومن ثم ترك الكرة تتدحرج داخل الأنبوب حتى نهايته ثم تسحب الكرة باستخدام الكابل لإخراجها من نفس غرفة التفتيش وهذه الحركة تسبب خلخلة إضافية للرواسب.
- تنظيف الأنابيب من الترسبات باستخدام معدات التسليك: مثل التسليك بوساطة الكابل.
- وهذه الطريقة أحد أنواع التسليك الميكانيكي المستخدمة على نطاق واسع في تسليك الانسداد في تمديدات شبكة الصرف الصحي بجميع أنواعها نظراً لخفة وزنها وسهولة تشغيلها وقدرتها على إزالة الانسداد أياً كان نوعها بسهولة ويسر. ومن هذه المعدات ما يقوم بفحص السطوح الداخلية للأنابيب من التآكل الكيميائي أو الميكانيكي وهذه المعدات تكون مجهزة إما بـكاميرا أو ماسح ضوئي، حيث تقوم بتصوير حي ومسجل لداخل الأنبوب أو أجهزة استشعار. كما تلتقط الصور أوتوماتيكيا عند وجود التآكل والترسبات وبعض هذه المعدات يتم التحكم بها أوتوماتيكيا بوساطة الموجات اللاسلكية،كما في الشكل (٤٢):

الشكل (٤٢): جهاز فحص واستشعار

- معدات التسليك بالضغط (السيارة النافورة)، الشكل (٤٣) حيث تقوم هذه المعدات بدفع المياه بسرعة عالية تؤدي إلى تنظيف خط المجاري وهي وسيلة سريعة الإعداد وسهلة التشغيل ولها قدرة كافية على التنظيف بفاعلية.

الشكل (٤٣): السيارة النافورة

٦-٤ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب على الأسئلة أدناه.
٢- تأكد من إجاباتك مع مفتاح إجابات الفحص الذاتي.
٣- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعليم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: بين طرائق تنظيف الأنابيب الخارجية لشبكة الصرف الصحي الخارجية.

السؤال الثاني: أجب بنعم أو لا عن العبارات المبينة في الجدول الآتي.

رقم	الفقرة	نعم	لا
١	يتم تحديد اتجاه خطوط الشبكة ومواقع غرف التفتيش وفتحات التسليك بوساطة مخطط شبكات الصرف الصحي.		
٢	تنحصر صيانة المرحاض في تسليك وإزالة العالق في سيفون المرحاض.		
٣	تتم معالجة التسريب من منطقة وصل السيفون بحوض الغسيل عبر استبدال السيفون وجميع القطع المتصلة به.		
٤	يمكن لجذور النباتات والأشجار الدخول إلى الأنابيب من خلال وصلاتها أو عن طريق الشروخ الشعرية بجسم الأنبوب التي تسببها هذه الجذور.		
٥	السيارة النافورى تقوم بدفع المياه ببطء داخل الأنابيب لتنظيفها بصورة جيدة.		

السؤال الثالث: اشرح طريقة تسليك خط تصريف حوض الاستحمام.

السؤال الرابع: اذكر ثلاثة أسباب تؤدي إلى حدوث الانسداد في شبكات التصريف الخارجية.

السؤال الخامس: تتضمن صيانة شبكة الصرف الصحي المنزلية أمرين رئيسين اذكرهما.

٤-٧ التمارين العملية

رقم التمرين: (٧)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: فحص شبكة الصرف الصحي الداخلية وتحديد أماكن الانسداد ومعالجتها.	٦ ساعات

• 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، واكتسابك احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب مكان 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.
- التأكد من تهوية مكان العمل.

• الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على:

٣- قراءة مخطط شبكة الصرف الصحي الداخلية.

٤- فحص شبكة الصرف الداخلية وتحديد أماكن التسرب والانسداد في الشبكة.

٥- معالجة التسرب والانسداد في الشبكة.

• شروط الأداء:- حسب تعليمات المدرب

• الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء:

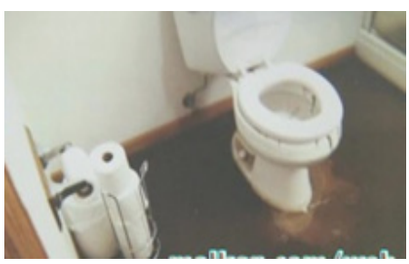
الرقم	الأدوات والتجهيزات والمواد	الكمية
١	جهاز فحص التسرب.	
٢	جهاز تسليك المجاري.	
٣	صندوق عدة (مفاتيح مواسير، مقص مواسير بلاستيكية، وصلات مرنة، عدة يدوية–مفكات أزاميل مفاتيح شق ---).	
٤	قطع أنابيب صرف صحي منزلية.	
٥	مواد لاصقة لأنابيب البلاستيكية.	

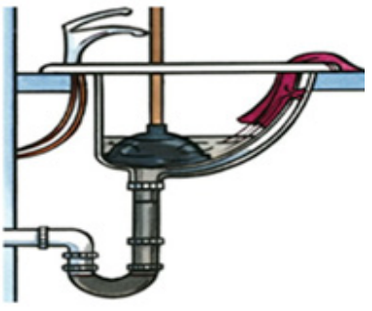
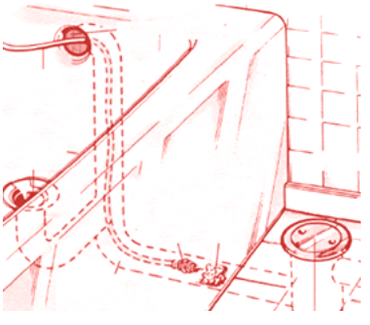
● الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء:

١. نسخة من الوحدة التدريبية
٢. مخطط الشبكة

● خطوات العمل:

قبل البدء بتنفيذ العمل اقرأ المخطط الهندسي للشبكة.

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	حضر المواد والأجهزة اللازمة لصيانة الشبكة المدرجة، وتأكد من صلاحيتها قبل مباشرة العمل.	
٢	تتبع خطوط شبكة الصرف داخل المبني وقارنها بالمخطط مع ملاحظة أي العيوب في الشبكة.	
٣	في حال انسداد المرحاض يجب تسليك وإزالة العالق في سيفون المرحاض إما بوساطة الشفاط اليدوي أو باستخدام كابل التسليك الأفعواني كما في الشكل (١).	 الشكل (١)
٤	في حال صيانة أحواض الغسيل من الانسداد والتسريب: معالجة التسريب الناتج من منطقة وصل السيفون والحوض كما هو موضح في الشكل (٢) حيث يتم فك القطعة الواصلة بينهما وتفقد مانعة التسريب بين الحوض والسيفون واستبدالها.	 الشكل (٢)

٥	تسليك الفتحة الموجودة بحوض المغسلة أو حوض غسيل الأواني دون فك السيفون باستخدام الشفاط اليدوي كما في الشكل (٣).	 الشكل (٣)
٦	إذا لم تتم معالجة الانسداد فك السيفون أو الخرطوم الحلزوني ونظفه من العوالق،كما في الشكل (٤) وأعد تركيبة مرة أخرى.	 الشكل (٤)
٧	صيانة حوض الاستحمام تتم بتنظيف وتسليك السيفون عبر الفتحة العلوية لمخرج الماء الزائد في الحوض باستخدام أداة التسليك الأفعوانية. كما هو موضح في الشكل (٥).	 الشكل (٥)

دليل تقييم الأداء الذاتي

تعليمات للمتدرب
• استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل • ضع إشارة (√) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (√) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان. • ضع إشارة (x) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة. • يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حال وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
١	حضرت المواد والأجهزة اللازمة لفحص شبكة التمديدات الصحية.			
٢	تتبعت مخطط الشبكة على أرض الواقع.			
٣	فحصت الشبكة وحددت أماكن الانسداد والتسريب.			
٤	تمكنت من تحديد مكان التسريب.			
٥	عالجت مشاكل التسريب والانسداد.			

اختبار المعرفة

اسم الوحدة التدريبية: صيانة شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية.	المهنة: ميكانيك التمديدات الصحية.	
اسم المتدرب:	اسم المدرب:	علامة المتدرب:

تعليمات الاختبار:

- أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٥ أسئلة).
- الإجابة على الورقة نفسها.
- مدة الاختبار: (ساعة).

السؤال الأول: **(٢٠ علامة)**

اذكر أهم الأعطال الممكن حدوثها في طريقة خط تصريف حوض المجلى، اشرح طريقة معالجتها.

السؤال الثاني: **(١٥ علامة)**

اذكر أسباب حدوث الانسداد في شبكات التصريف الخارجية، وبين طرق معالجتها.

السؤال الثالث: **(٢٠ علامة)**

عدد مكونات السخان التجميعي الكهربائي واشرح طريقة عمله.

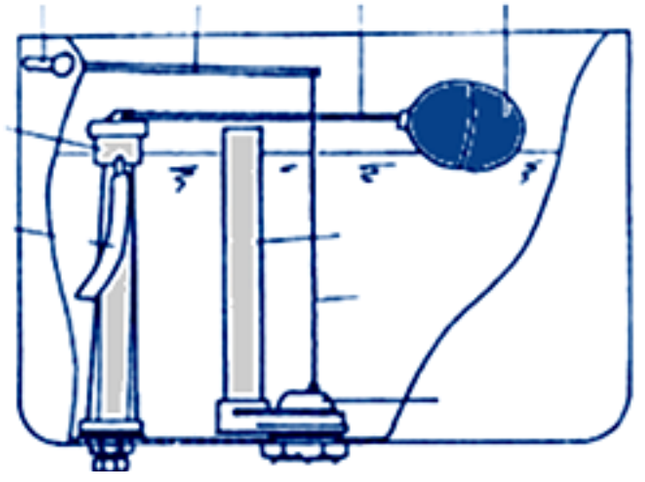
السؤال الرابع: **(٢٠ علامة)**

يستخدم العديد من العدد اليدوية في تنفيذ صيانة التمديدات الصحية، اذكر خمسا منها مع ذكر استخدامات كل منها.

السؤال الخامس: **(٢٥ علامة)**

ماذا يبين الشكل التالي؟

عدد مكوناته المشار لها في الشكل واشرح طريقة عمله.



- **قائمة المصطلحات**

الرقم	المصطلح العربي	المصطلح الانجليزي
١.	سخانات الكهربائية	Electric Heaters
٢.	أنابيب بلاستيكية	Plastic Pipes
٣.	أنابيب البكس	Pix Pipes
٤.	التركيبات الصحية	Sanitary Wares
٥.	سخانات الشمسية	Solar Water Heaters
٦.	فحص التسريب	Leak Check
٧.	خزان ماء	Water Tank
٨.	مقص أنابيب	Scissors Pipes
٩.	شبكة المياه	Water Network

- **قائمة المراجع:**

- هندسة التركيبات الصحية نادر جواد – الجامعة الإسلامية / غزة - ٢٠٠٦
- هندسة التركيبات الصحية – محمد صادق العدوي، أحمد جمال الجوهري – جامعة الإسكندرية – ٢٠٠٧
- Learning Module: K to 12 - Technology and Livelihood Education - Republic of the Philippines Department of Education.
- Complete Guide in Plumbing 5th Edition-Black & Decker، Creative Publishing International.
- Plumbing NVQ and Technical Certificate Level 2، 2nd Eaction.
- DESIGN GUIDE Residential PEX Water Supply Plumbing Systems Plastics Pipe Institute، Inc (PPI) 2006.
- Installation Guidelines for Vanguard CANPEX Plumbing Systems with Crimp Insert Fittings،2011 Vanguard Pipe & fittings ltd.
- PEX. PLUMBING SYSTEM 0 4 / 2 0 0 8،Uponor (Uponor Housing Solutions Ltd).