



دليل المعلم

التدفة والأدوات الصحية

العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

الفرع الصناعي

12

فريق التأليف

د. زبيدة حسن أبو شويمة (رئيساً)

م. محمد أمين جبر أبو دوش (منسقاً)

م. رائد عوده المعاني م. حازم محمد الخطيب علي سليمان عبد الله أحمد ناصر الفواعير

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:



06 - 5376262/ 235



06 - 5376266



P.O.Box : 2088 Amman 11941



@nccdjor



@feedback@nccd.gov.jo



www.nccd.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (2023 / 237) تاريخ 5 / 7 / 2023 بدءاً من العام الدراسي 2023 / 2024.

(ردمك) 2 - 468 - 41 - 9923 - ISBN 978

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2023/5/2180)

373.27

دليل المعلم: العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي التدفئة والأدوات الصحية: الصف الثاني عشر الفصل الدراسي الأول.

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج.

عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج، 2023

الواصفات / التعليم المهني / / المدارس المهنية / / المناهج / / التعليم الثانوي /

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعتبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.



قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	4
النتائج التعليمية المحورية لمبحث العلوم الصناعية تخصص التدفئة والأدوات الصحية	6
إرشادات استخدام الدليل	7
مفردات الدليل	8
الخطة الزمنية للدروس	10
مصفوفة المدى والتتابع	11
الفصل الدراسي الأول	
الوحدة الأولى: المُشَبَّعات الحرارية	15
الوحدة الثانية: أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن	35
الوحدة الثالثة: المراجل	79
الوحدة الرابعة: الحارقات	119
الوحدة الخامسة: المضخات	163
الوحدة السادسة: المبادلات الحرارية	187
الملاحق	
خطة فصلية مقترحة	204
تحليل المحتوى	210
خطة درس	218
نموذج اختبار نهائي	224
الإجابة النموذجية لنموذج الاختبار النهائي	226
جدول مواصفات الاختبار النهائي	229
جدول تحليل محتوى الاختبار	230
أدوات التقويم	232
قائمة المراجع	237

المقدمة

انطلاقاً من إيمان المملكة الأردنية الهاشمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة، سعى المركز الوطني لتطوير المناهج، بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم، إلى تحديث المناهج الدراسية وتطويرها، اعتماداً على معايير وطنية ذات جودة عالمية، فضلاً عن تبني مهارات القرن الواحد والعشرين، ومواكبة مستجدات البحث العلمي، والتحديث المستمر في مجالات التربية والتعليم. وكذلك تسهيل مهمة المعلم، وترشيد أدائه، وتطوير كفاءته؛ بإعداد دليل إرشادي على نحو يتلاءم مع الخطة الجديدة لتطوير مناهج التعليم الصناعي في المملكة الأردنية الهاشمية.

بوجه عام، يهدف الدليل إلى مساعدة المعلم على تنمية مهارات الابتكار لدى الطلبة، وإكسابهم مهارات القرن الواحد والعشرين، وتعزيز شخصياتهم بتمثل مفاهيم المواطنة، وترسيخ موضوعات التنمية المستدامة، وربط دروس التخصص بالدروس الأخرى في إطار الحرص على تحقيق التكامل بين المواد المختلفة، إلى جانب ربط هذه الأهداف بأجزاء الدروس ومكوناتها وأنشطتها.

يروم الدليل أيضاً تحقيق الأهداف الخاصة الآتية:

- تنظيم محتوى الدروس، وتنظيم إدارة الوقت.
- توضيح نتائج الدرس ومعايير الأداء.
- ترسيخ فكرة ربط الاختبارات والأنشطة التعليمية بنتائج الدروس.
- مساعدة المعلم على تعرّف حلول الأنشطة وإجابات أسئلة الدروس.
- ربط محتويات الدروس والأنشطة المختلفة باستراتيجيات التعلم المناسبة لها.
- تحديد وسائل التعلم والتقنيات المناسبة لكل درس، وبيان كيفية استخدامها في كل جزء منه.

- بيان مهارات التعلم المستهدفة بكل درس.
 - شرح الخطوات التي يُتَوَقَّع أن يتبعها المعلم في كل درس، وتوضيح إجراءات التنفيذ.
 - تقديم أساليب التقويم المناسبة، وتخصيص زمن محدد لكل منها.
 - مساعدة المعلم على تنمية مهارات التفكير المنهجي والتحليل وحل المشكلات لدى الطلبة.
 - مساعدة المعلم على تحفيز الطلبة، وإثارة الدافعية لديهم.
 - التعريف بمحاور المنهاج، وشرح الأسس الفلسفية والتعليمية التي بُني عليها.
- روعي في هذا الدليل عرض عديد من الأمثلة والطرائق والأساليب المُقترحة لتنمية الخبرات وإثرائها، ونُؤمِّل أن تكون منطلقاً لإبراز قدرات المُعلِّم الإبداعية على وضع البدائل والأنشطة المُتنوِّعة، وإضافة الجديد الذي يثري المحتوى، وبناء أدوات تقويم ذات معايير جديدة يُمكن بها تقويم تعلم الطلبة على نحوٍ فاعل.

وفقكم الله

المؤلفون

النتائج التعلّمية المحورية لمبحث العلوم الصناعية لتخصص التدفئة والأدوات الصحية

- يُتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا المبحث أن يكون قادرًا على:
1. تتبّع مخططات شبكات التدفئة المركزية والأدوات الصحية، وتوظيفها في التطبيقات العملية.
 2. توظيف المعلومات الفنية النظرية في المجالات العملية، في مجال التدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 3. الاستعمال السليم للعُدَد، والأدوات، وأجهزة القياس والفحص الخاصة بالتدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 4. تنفيذ الأنواع المختلفة من شبكات: المياه الباردة، والساخنة وملحقاتها.
 5. الاستعمال السليم للعُدَد، والأدوات، وأجهزة القياس والفحص الخاصة بالتدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 6. الاستعمال الأمثل للموارد المتاحة، ومراعاة اقتصاديات العمل في مجال التدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 7. استخدام أدوات القياس في أعمال التدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 8. الاقتصاد في توفير الطاقة، والاستغلال الأمثل للمواد العازلة في مجال التدفئة المركزية والأدوات الصحية.
 9. تجميع شبكات أنظمة التدفئة المركزية والأدوات الصحية، وتركيبها، وتمديداتها.
 10. التقيد بالتعليمات وإرشادات السلامة العامة والمهنية في مجال العمل، والمحافظة على البيئة.
 11. الالتزام بقيم العمل التي تكوّن اتجاهات جديدة نحو تقدير المهنة وأخلاقياتها، والتعامل مع الآخرين بإيجابية.
 12. التعلّم الذاتي، والتعلّم مدى الحياة.

إرشادات استخدام الدليل

تتضمّن صفحات الدليل مقترحات وإجراءات خاصة تقيد في تنفيذ الدروس، وتُشجّع طرح الأسئلة للنقاش الصفّي البناء؛ ما يثير تفكير الطلبة، ويُحفّزهم إلى المشاركة الإيجابية، بوصفهم المحور الرئيس في العملية التعلّمية التعليمية. ومن هذه الأسئلة ما يكشف خبرات الطلبة السابقة، ومنها ما يساعد على تعرّف أخطاء الطلبة المفاهيمية، ومنها ما يُنمّي مهارات التفكير والإبداع لدى الطلبة.

تتضمّن صفحات الدليل أيضًا إجابات الأسئلة وحلول الأنشطة الواردة ضمن البنود أو في نهاية الفصل، وأوراق العمل، وأدوات التقويم.

مفردات الدليل

تخطيط التدريس: عملية تنظيم الوسائل والخدمات وتعميمها، وتحديد وضعيات التقويم وأساليب التصحيح والمراجعة والتطوير.

نتائج التعلم: النتائج الخاصة التي يُتَوَقَّع أن يُحَقِّقها الطالبة، وتمتاز بشموليتها وتنوعها (معارف، مهارات، اتجاهات)، وتُعدُّ مرجعاً للمُعَلِّم؛ إذ يبنى عليها المحتوى، وتُمثِّل الركيزة الأساسية للمنهاج، وتسهم في تصميم النماذج التعليمية المناسبة، واختيار استراتيجيات التدريس، وبناء أدوات التقويم المناسبة لها.

عدد الحصص: المدة الزمنية المُتَوَقَّعة لتحقيق نتائج التعلم.

التعلم القبلي: المعرفة العلمية التي اكتسبها الطالبة من خبرات تعليمية سابقة، وتُعدُّ أساساً لتعلمهم الجديد.

التكامل الأفقي: التنسيق بين المباحث الدراسية، والتنسيق بينها وبين الحياة العملية، والتنسيق بين هذه المباحث وحاجات طلبة الصف الواحد.

التكامل الرأسي: تنظيم تعلم المبحث الواحد عمودياً من أسفل إلى أعلى، ومراعاة أن تكون الموضوعات مُتدرِّجة ومُترابطة.

إجراءات التنفيذ: الإجراءات التي تهدف إلى تنظيم الموقف التعليمي وضبطه؛ لتسهيل تنفيذ الدرس بكفاءة وفاعلية.

مصادر التعلم: المصادر التعليمية التي يُمكن للمُعَلِّم والطالب الرجوع إليها؛ بُغْيَة إثراء معلوماتهما وخبراتهم، وتدعيم تحقيق النتائج. وهي تشمل المراجع، والكتب، والموسوعات، ومواقع شبكة الإنترنت، والمجتمعات، ووسائل التواصل الاجتماعي، وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وغير ذلك.

المعلومات الإضافية: المعلومات الإثرائية الموجزة، ذات العلاقة بالمحتوى، التي يُمكن للمُعَلِّم والطالب الاستفادة منها في أثناء شرح الدروس، وكذلك إثارة دافعية الطالب إلى التعلم.

أخطاء شائعة: توقُّع الأخطاء المحتملة الشائعة بين الطلبة، في ما يتعلَّق بالمفاهيم والمهارات والقيم الواردة في المحتوى.

الفروق الفردية: الصفات التي يمتاز بها كل طالب من الطلبة، سواء كانت صفات جسمية، أو نفسية سلوكية، أو لها تعلُّق بالقدرات العقلية.

استراتيجيات التقويم وأدواته: الخطوات والإجراءات المنظمة التي يقوم بها المُعلِّم أو الطلبة؛ لتقويم الموقف التعليمي، وقياس مدى تحقُّق النتائج. وهي تُمثِّل عملية مستمرة في أثناء الموقف التعليمي.



الخطة الزمنية للدروس

الفصل الدراسي الأول

عدد الحصص		الدرس	الوحدة
العملية	النظرية		
	6	المُشعّات الحرارية.	الوحدة الأولى: المُشعّات الحرارية
18		التمارين العملية.	
	2	الأول: نظام الخط الواحد لشبكات التدفئة بالماء الساخن.	الوحدة الثانية: أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن
	3	الثاني: نظام الخطين لشبكات التدفئة بالماء الساخن.	
	1	الثالث: نظام التدفئة المركزية بالماء الساخن نظام الخزانة.	
	1	الرابع: نظام التدفئة المركزية تحت البلاط.	
	2	الخامس: أنظمة التدفئة المركزية حسب الضغط.	
66		التمارين العملية.	
	4	الأول: المراحل وتصنيفها.	الوحدة الثالثة: المراحل
	5	الثاني: اختيار المراحل وأسباب تلفها وغرف تركيبها.	
27		التمارين العملية.	
	4	الأول: الحارقات.	الوحدة الرابعة: الحارقات
	6	الثاني: الأنظمة الرئيسية في حارقات الوقود.	
39		التمارين العملية.	
	9	مضخّات التدفئة المركزية.	الوحدة الخامسة: المضخّات
24		التمارين العملية.	
	5	المبادلات الحرارية.	الوحدة السادسة: المبادلات الحرارية
18		التمارين العملية.	
192	48	المجموع	

مصفوفة المدى والتتابع

التخصص: التدفئة والأدوات الصحية/ الصف الثاني عشر/ الفصل الدراسي الأول

المحاور الفرعية	المحاور الرئيسية
• المُشَبَّعات. • شبكات التدفئة المركزية التي تعمل بالماء لساخن. • غرفة المرجل. • نظام الخط الواحد. • نظام الخطين. • النظام المفتوح. • النظام المغلق. • نظام التدفئة بالماء الساخن نظام الخزانة. • نظام التدفئة تحت البلاط.	شبكات التدفئة التي تعمل بالماء الساخن
• مراحل المياه الساخنة وملحقاتها. • الحارقات. • مضخات التدفئة المركزية. • المبادلات الحرارية.	أجهزة التدفئة المركزية

إجراءات السلامة العامة والصحة المهنية

أولاً: إجراءات السلامة العامة والصحة المهنية في الغرفة الصفية:

- الجلوس بصورة صحيحة.
- التباعد بين الطلبة في المجموعات.
- توفير بيئة صفية ملائمة؛ من: إضاءة، ونظافة، وتهوية، وتوصيل آمن للكهرباء.
- توفير أجهزة إطفاء الحريق، ووضعها في مكان مناسب.

ثانياً: إجراءات السلامة العامة والصحة المهنية في المشغل:

- التزام كل من المُعلِّم والطلبة بارتداء المربول في أثناء التدريب.
- توجيه الطلبة إلى الالتزام بقواعد الأمان وتعليمات السلامة العامة والصحة المهنية في أثناء تنفيذ التمارين العملية، وتوضيح المخاطر المحتملة وكيفية الوقاية منها.
- توعية الطلبة بخطورة الكهرباء، وتعليمات طرائق الوقاية منها.
- توجيه الطلبة إلى عدم لمس الأسلاك العارية، والإبلاغ عنها.
- تفقُّد المُعلِّم التجهيزات باستمرار في أثناء العمل، والتأكد من تأريض الأجهزة.
- وضع لوحة تُوضِّح التشريعات الخاصة بالسلامة العامة والصحة المهنية في المشغل المهني.

ثالثاً: إرشادات مهمة في أثناء تنفيذ التمارين العملية:

1. لفت انتباه الطالب إلى أن يكون حاضر الذهن في أثناء تنفيذ التمارين العملية.
2. الاستماع جيداً لتعليمات المُعلِّم.
3. اختيار عناصر التمرين بحسب القيم والمُحدِّدات المرفقة بالمُخطَّط.
4. توصيل عناصر التمرين بحسب المخطط المرفق بالدارة، وعدم تشغيل الدارة إلا بإشراف المُعلِّم.
5. تعاون الطلبة بعضهم مع بعض، والعمل بروح الفريق.
6. عدم العبث بالأجهزة والمعدات.
7. إتقان العمل في أثناء تنفيذ التمارين العملية.
8. إعادة ترتيب مكان العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التمارين العملية.

التوجيه المهني

يُعَدُّ التعليم الثانوي الصناعي أحد فروع التعليم المهني الذي تتبناه وزارة التربية والتعليم لإعداد الكوادر المهنية المُدرَّبة التي تدعم الاقتصاد الوطني الأردني. وتخصص التدفئة والأدوات الصحية هو من التخصصات المهمة والضرورية المطلوبة لسوق العمل الأردني، التي تهدف إلى تزويد الأسواق المحلية والعربية بحاجتها من الأيدي العاملة المُدرَّبة والقادرة على بدء مشاريعهم الصغيرة الخاصة بهم؛ ما يُسهم في زيادة النمو الإقتصادي.

يهدف هذا التخصص أيضًا إلى احترام مبادئ العمل وقيمه، وغرسها في نفوس الطلبة، وفقًا لتعاليم العقيدة الإسلامية وقيمها الإنسانية والأخلاق العربية، فضلًا عن إعداد الطلبة للعمل وتأمين الحياة الكريمة لهم، بعد اكتسابهم مهارات فنية مُميَّزة تجعلهم قادرين على مواجهة مختلف التحديات.

يُعَدُّ التخصص رافدًا مهمًا للكوادر الفنيّة المؤهَّلة القادرة على التكيف مع المُتطلَّبات الحالية والمستقبلية والحاجات المُتغيِّرة؛ ما يُؤثِّر إيجابًا في سوق العمل، ويُسهم في إعداد الطلبة القادرين على إدارة الوقت واستثماره، وربط المعرفة الفنية والنظرية والمهارات التي اكتسبوها بحياتهم العملية؛ تحقيقًا لرؤية وزارة التربية والتعليم في الاقتصاد المبني على المعرفة، فضلًا عن إكسابهم مهارات الحصول على المعرفة وتوظيفها واستثمارها؛ لتكون عونًا لهم في حياتهم العملية.

يهدف هذا التخصص كذلك إلى تطوير مهارات التفكير وحل المشكلات لدى الطلبة، وإغناء المعرفة النظرية والمهارات العملية والاتجاهات والقيم الإيجابية لديهم؛ ما يُمكنهم من إيجاد حلول مبتكرة للمشكلات التي يواجهونها، واتخاذ القرار المناسب حيالها عن طريق مزاولتهم المهنة في الحياة العملية وفق أُطر سليمة. وتأكيدًا على ذلك، فإن تخصص التدفئة والأدوات الصحية يروم تزويد الطلبة بما يأتي:

- المعارف والمهارات الأساسية في مجال التدفئة والأدوات الصحية.
- المهارات وقيم العمل الأساسية التي تُسهم في إيجاد اتجاهات جديدة بهدف تقدير المهنة وأخلاقياتها، والتعامل مع الآخرين بإيجابية.
- المهارات والاتجاهات التي تساعد الطلبة على التعلُّم الذاتي، والتعلُّم مدى الحياة.

الوحدة الأولى

المُشعّات الحرارية

نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة نستعرض طرق انتقال الحرارة، وكذلك نتعرف على المُشعّات الحرارية ووظيفتها، والمواد التي تصنع منها، وتضمنت هذه الوحدة تصنيف المُشعّات الحرارية، ومميزات كل نوع من أنواع المُشعّات الحرارية، وعيوبه، والعوامل التي تؤثر في انتقال الحرارة من المُشعّات، والأمور الواجب مراعاتها عند تركيب المُشعّات الحرارية، وتنفيذ التمارين العملية الخاصة بهذه الوحدة.

• فيم تُستخدم المُشعّات الحراري؟

• ما أنواع المُشعّات؟

اطلب إلى الطلبة النظر إلى الصورة أعلاه،

وتأمّلها، وحاول مناقشتهم فيها، وأجب عما يليها من أسئلة.

1. تُستخدم لتدفئة الحيز المراد تدفئته عن طريق: التبادل الحراري بين الماء الساخن داخل المُشع، وبين الهواء المحيط بالمُشعّات.
2. أنواع المُشعّات: مُشعّات السكب، ومُشعّات الألمنيوم، ومُشعّات الصاج، ومُشعّات الفولاذ المقاوم للصدأ.

الوحدة الأولى

المُشعّات الحرارية



- فيم تُستخدم المُشعّات الحرارية؟
- ما أنواع المُشعّات؟

الوحدة الأولى: المُشعّات الحرارية

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	المُشعّات الحرارية	6

النتائج

- تتعرف طرائق انتقال الحرارة.
- تتعرف مفهوم المُشعّات الحرارية.
- تميّز أنواع المُشعّات الحرارية؛ حسب مادة الصنع.

مصادر التعلّم

الكتاب المدرسي، تجهيزات مشغل التدفئة المركزية والأدوات الصحية، المواقع الإلكترونية (الإنترنت)، الوسائل التعليمية، عرض تقديمي (Data show)، جهاز الحاسوب.

المفاهيم والمصطلحات

- الحرارة.
- طرق انتقال الحرارة.
- المُشعّات الحرارية.
- المواد التي تُصنع منها المُشعّات.
- تصنيف المُشعّات.

التعلّم القبلي

الحرارة وطرق انتقالها.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

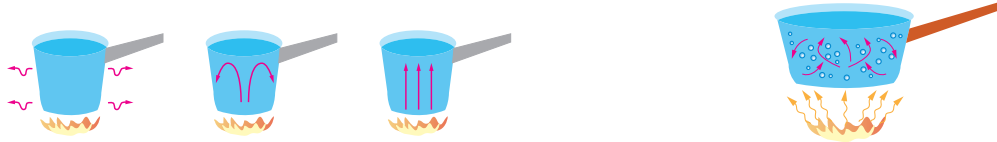
كتاب الرسم الصناعي /المشعّات.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلّم في مجموعات: (التعلّم التعاوني الجماعي، المناقشة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- 1- مهّد للدرس، ولمراجعة معلومات الطلبة حول الحرارة، وبماذا تُقاس ووحداتها، وطرق انتقالها.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، واطرح الأسئلة الآتية:
 - عند وضع قضيب من معدن ما من أحد أطرافه على مصدر حرارة (كالنار مثلاً)؛ فلماذا تنتقل الحرارة من ذلك الطرف إلى الطرف الآخر البعيد عن مصدر الحرارة؟
 - يبيّن الشكل طرائق انتقال الحرارة المختلفة؛ فهل تستطيع أن تحددها؟



- 3- تجوّل بين الطلبة مساعدًا، ومرشدًا، وموجّهًا، واستمع إلى إجاباتهم، وناقشهم فيها، مجيبًا عن الأسئلة، والإجابات كالاتي:
 - تنتقل الحرارة عن طريق تلامس جزيئات المادة ببعضها؛ إذ تنتقل الطاقة من الجزيئات الأكثر طاقة إلى الجزيئات الأقل طاقة، نتيجة التلامس بالتوصيل المباشر بينهما.
 - الحمل، والإشعاع، والتوصيل.

الاستكشاف (استكشف)

- 1- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الواردة في: (استكشف) واستمع إلى إجاباتهم، وناقشهم فيها.
- 2- ثم أجب عن الأسئلة الواردة في: (استكشف):
 - نعم، تختلف درجة حرارة الشمس عن كمية الحرارة المنبعثة من الشمس، وتصل إلينا بالإشعاع.
 - ظاهرة انتقال الحرارة بالحمل.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- استخدم استراتيجية التدريس المباشر.
- 2- ا طرح مجموعة من الأسئلة على الطلبة، ومنها:
 - ما الحرارة؟
 - عدّد طرق انتقال الحرارة.
 - بماذا تُقاس درجة الحرارة؟
 - هل تختلف درجة الحرارة عن كمية الحرارة؟
- 3- استمع إلى إجاباتهم وناقش الطلبة فيها، ودوّنّها على اللوح بشكل نقاط ومعلومات مهمة، ومن ثمّ انتقل إلى مفهوم المُشعّات الحرارية والتدفئة.

- استخدم العصف الذهني في إثارة الطلبة؛ للإجابة عن أنواع وسائل التدفئة التي يستخدمها كل منهم.
- اعرض على جهاز العرض (Data show) بعض أنواع المُشعّات الحرارية، ودونها على اللوح على شكل نقاط أو شجرة؛ ليسهل حفظها لدى الطلبة، وناقشهم في ما شاهدوا.
- كلّف الطلبة في حل الأسئلة الواردة في (فكر).
- فسر ظاهرة الاستقطاب الكيميائي الكهربائي: وهي تعني ابتعاد الشحنة السالبة عن الشحنة الموجبة، ويحدث ذلك عند تعرض المادة لمجال كهربائي (لاختلاف مواد الصنع والخصائص الكيميائية لمادتي الألمنيوم والحديد).
- يمثّل الشكل نوعاً من أنواع المُشعّات الذي سبق تعلّمها؛ فهل تستطيع تحديد نوع المادة المصنوع منها؟ وماذا تسمي هذا النوع من المُشعّات؟
- هل يجوز وضع الأثاث أمام المُشعّات في المنزل؟ إذا كان الجواب لا؛ فلماذا؟



- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم حولها، ثم ثبّت الإجابات الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- نعم؛ تُصنّع هذه المُشعّات من حديد السكب (الصب).
- لا يجوز وضع الأثاث أمام المُشعّات؛ لأنها تعمل على إعاقة حركة الهواء حول المُشع، وتقلل من الحرارة المنبعثة منه، ومن ثم تؤدي إلى تقليل التبادل الحراري.
- كلّف الطلبة بحل أسئلة التقويم الواردة في نهاية الدرس.

الإثراء والتوسّع

- ابحث عن عوامل أخرى لاختيار المُشعّات.
- زر أحد المكاتب الهندسية، واطّلع على طريقة اختيار المُشعّات وتوزيعها داخل المنزل، وحسب المخططات الهندسية.
- ابحث في الإنترنت عن أنواع وتصاميم أخرى للمُشعّات.

التقويم

- 1- اذكر الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب المُشعّات:
- يجب أن تُركّب في أبرد مكان في الحيز، أي من الجهات التي يجري فيها فقد الحرارة الداخلية أو تسريبها.

- يجب توزيع المُشِيعَات الحرارية؛ حسب المخططات الهندسية التصميمية.
 - يجب ترك مسافة بين الجدار والمُشِيع (30 - 60 mm) وكذلك ترك مسافة بين سطح البلاط والمُشِيع (100 mm).
 - يجب عدم وضع أيّ من قطع الأثاث قريباً من المُشِيع أو ملاصقة له.
 - يجب عدم وضع المُشِيعَات الحرارية داخل الجدار أو تغطيتها بديكورات تجميلية.
- 2- بيّن العوامل التي تقلل من انتقال الحرارة من المُشِيعَات:
- وجود أثاث أمام المشع أو ملاصقة له.
 - انخفاض درجة حرارة الماء بداخل المشع.
 - وجود هواء داخل المشع.
- 3- صنف المُشِيعَات؛ حسب مادة الصنع:
- مُشِيعَات حديد السكب.
 - مُشِيعَات الألمنيوم.
 - مُشِيعَات الفولاذ المقاوم للصدأ.
 - مُشِيعَات الصاج.
- 4- اذكر ثلاث ميزات للمُشِيعَات المقاوم للصدأ:
- سرعة تسخينها أو تحمّلها درجات حرارة عالية.
 - لا تصدأ أبداً.
 - مظهرها جميل وجذاب.
 - طول عمرها التشغيلي؛ مقارنة بمشعات الصاج.
- 5- كيف يمكن أن نمنع حدوث عملية الاستقطاب الكيميائي الكهربائي في مُشِيعَات الألمنيوم؟
- بعدم استخدام قطع وصل وأنابيب معدنية قابلة للصدأ، مع مُشِيعَات الألمنيوم.
- 6- قارن بين: المُشِيع المصنوع من حديد السكب، والمُشِيع المصنوع من الألمنيوم؛ من حيث: التكلفة والتركيب والاحتفاظ بالحرارة:

أنواع المُشِيعَات	التكلفة	الفك والتركيب	الاحتفاظ بالحرارة
مُشِيع حديد السكب	ثمنه مرتفع مقارنة بالألمنيوم	أصعب بالفك والتركيب	يحتاج إلى وقت ليسخن، ويحتاج إلى وقت ليبرد
مُشِيع مصنوع من الألمنيوم	ثمنه منخفض مقارنة بالسكب	أسهل بالفك والتركيب	يسخن بسرعة ويبرد بسرعة أيضاً

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التقويم المعتمد على الأداء.
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- القلم والورقة.
- الملاحظة.

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- يخطئ بعض الطلبة في معرفة كيفية انتقال الحرارة؛ (حيث إنَّ الحرارة تنتقل من درجة الحرارة المرتفعة إلى درجة الحرارة المنخفضة).

مصادر إضافية

- كتاب العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي: تخصص (التكييف والتبريد): الصف الحادي عشر الفصل الدراسي الأول، الوحدة الأولى: درس الحرارة.
- منصة (درسك).
- عن طريق مكتبة المدرسة؛ ابحث عن مراجع علمية تخص موضوع الدرس.

الوحدة الأولى: المُشعّات الحرارية

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
3	فك مقاطع مُشعّ الألمنيوم	1

النتائج

- تفك مقاطع المُشعّات وتجمعها بشكل صحيح.
- تحدد فتحات المُشعّ.
- تتعرف مُكمّلات المُشعّ.

التعلّم القبلي

- معرفة طرق انتقال الحرارة.
- معرفة المُشعّات الحرارية.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- يخطئ بعض الطلبة في اعتقاد أنّ المشع يتكون من قطعة واحدة، والصحيح أنّه يتكون من مقاطع تُفكّ وتُجمّع.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهيئ للتمرين، وتجاوز مع الطلبة حول التمرين.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- استعن باللوح في حال وجود رسومات توضيحية، وضع القياسات اللازمة عليها.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات؛ لتنفيذ التمرين.
- تابع أداء الطلبة.
- وجّه الطلبة إلى الفك، واستخدم المفتاح بشكل صحيح (مفتاح فك، وجمع المشبّعات)
- اطلب كتابة تقرير كامل ومفصل عن التمرين الذي جرى تنفيذه من الطلبة.
- ناقش الطلبة في كيفية إنجاز التمرين.
- اربط علامات تنفيذ التمرين للطلبة (المجموعات).

التقويم

- 1- حدد الأدوات التي استخدمتها في التمرين.
 - مفتاح فك وجمع المشبّعات، ومفتاح أنابيب كبير، طاولة عمل، وفرشاة سلك.
- 2- لماذا يجب أن يجري الفك بشكل متساوٍ من طرفي المشع عند فك المقاطع؟
 - يجب أن يجري الفك من الطرفين وبالتساوي تقريباً؛ لكي يسهّل عملية الفك من نبل الشد، ويؤدي فك أحد الطرفين دون الآخر إلى حشر النبل، ويصعب فكه.
- 3- تسمى القطعة التي تتركب بين مقطعين عند فك المشع وإعادة تجميعه: النبل، صح أم خطأ؟
 - (صحيحة).
- 4- يجري فك المقطع من الجهتين (الطرفين) باتجاه الفك، صح أم خطأ؟
 - (صحيحة).

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أميز أنواع المشيَّعات حسب مادة الصنع.			
2	أستطيع فك المشيَّع بالطريقة الصحيحة.			
3	أعدد مكملات المشيَّع.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الأولى: المُشعّات الحرارية

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
3	تجميع مقاطع مُشع سكب	2

النتائج

- تجميع مقاطع مُشع سكب.
- تركيب مكملات المُشع.

التعلّم القبلي

فك مقاطع مشع الألمنيوم.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- يخطئ بعض الطلبة في تحديد اتجاه فك نبل الجمع أو إعادة تجميعه.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهيئ للتمرين، واربطه بالتمرين السابق.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين: (تجميع مقاطع مُشع السكب).
- حضّر المُشع واعرضه أمام الطلبة، وفكّ مقطعاً واحداً من المقاطع أمامهم بطريقة صحيحة.
- كلف الطلبة بتنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات لتنفيذ التمرين.
- تابع أداء الطلبة.
- ناقش الطلبة ووجههم أثناء تنفيذ التمرين.
- كلف الطلبة بالإجابة عن أسئلة التقويم، ووجه الطلبة إلى أن يكتبوا تقريراً مفصلاً وكاملاً عن التمرين.
- ضع علامة التمرين، وارصدها للطلبة بعد تقييمهم.

التقويم

- 1- ما المؤشر الذي نحصل عليه من وضع المقطع على طاولة مستوية السطح؟
 - ضمان أن يكون المقطع وكذلك المقاطع التي يراد جمعها متساوية في المستوى؛ ليسهل عملية الجمع.
- 2- لماذا يجب وضع ورق الكاسكيت في الزيت الحار؟
 - لكيلا يتمزق عند تركيبه بين المقطعين وحول النبل (نبل الجمع)، ولكيلا يعمل على امتصاص الماء (أي شربه).
- 3- حدد الأدوات التي استخدمتها في التمرين.
 - طاولة عمل، ومفتاح جمع المُشعّات، ومفتاح أنابيب كبير، وفرشاة سلك، مؤشع سكب مفكّ.
- 4- هل يختلف تجميع مشع السكب عن مشع الألمنيوم؟ وإذا كان الجواب نعم؛ فما أوجه الاختلاف بينهما؟
 - لا يختلف تجميع مُشع السكب عن مشع الألمنيوم؛ من حيث الفك والتركيب، لكن الاختلاف بينهما بمواصفات كلا المُشعّين.



استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أحدد العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين، وكذلك المواد المطلوبة.			
2	أستطيع تجميع مُشعّ تجميعاً كاملاً.			
3	أتمكن من تركيب المكملات المُشعّ بعد تجميعه.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات.

الوحدة الأولى:

المُشَعَّات الحرارية

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	تغيير المقطع التالف للمشع الحراري بمقطع جديد	3

النتائج

- تحدد المقطع التالف من المُشَعِّ.
- نُجيد فَكَّ المقاطع؛ للوصول إلى المقطع التالف من المُشَعِّ الحراري.

التعلُّم القبلي

فك مقاطع المُشَعِّ، وإعادة تجميعها في التمارين السابقة.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- يخطئ بعض الطلبة في تحديد المقطع التالف.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهيئ للتمرين، ووظّف معلومات الطلبة السابقة التي حصلوا عليها من التمارين السابقة.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- استخدم اللوح للشرح والرسم التوضيحي.
- حضّر المشعّ أمام الطلبة، وحدّد المقطع التالف.
- نفّذ عملية فكّ مقاطع المشعّ أمام الطلبة.
- كلّف الطلبة بتنفيذ التمرين، متقيدًا بخطوات العمل الصحيحة.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة.
- ناقش الطلبة ووجّههم أثناء تنفيذ التمرين.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن أسئلة التقويم.
- وجّه الطلبة إلى كتابة تقرير مفصّل وكامل عن التمرين.
- ضع علامة التمرين، وارصدها للطلبة بعد تقييمهم.

التقويم

- 1- وضّح كيف تحدد المقطع التالف.
 - يُحدّد المقطع التالف بخروج ماء التدفئة من خلاله؛ عند حدوث كسر فيه، أو تعرّضه لضربة شديدة، ويتم تعليمه بواسطة قلم علام؛ ليجري فكّ المقطع التالف بعد فكّ المشعّ.
- 2- عدّد مكملات المشعّ.
 - مفتاح تزويد + مفتاح راجع (ريكلاج) نقاصة وتنفيسة، سداة.
- 3- لماذا يجب أن يجري فكّ المشعّ أو شدّه بالتناوب ومن الطرفين؟
 - يتم فكّ المشعّ أو جمعه من الطرفين وبشكل متساوي، لتسهيل عملية الفكّ أو الجمع لمقاطع المشعّ، ولا يؤدي إلى حشر أو صعوبة في الفكّ أو الجمع من الطرف الآخر؛ في حال تم الجمع للمقطع من طرف واحد أكثر من الطرف الآخر.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع تحديد المقطع التالف.			
2	أتمكن من فك المقاطع؛ للوصول إلى المقطع التالف.			
3	أميز اتجاه الفك من اتجاه الشد.			
4	أميز أنواع المشيقات.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الأولى: المُشعّات الحرارية

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
4	تركيب المُشعّ على الجدار	6

النتائج

- تحدد وتختار مكان تركيب المُشعّ على الجدار.
- تثبّت الحملات أو السكك في المكان المخصص لها؛ حسب نوع المُشعّ.
- ترْكَب المُشعّ على الجدار.

التعلُّم القبلي

المشعّات الحرارية.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- يخطئ بعض الطلبة في تحديد منتصف الجدار أو منتصف الشباك، وكذلك يخطئ بعضهم بتحديد الإرتفاع المناسب لحملات المُشعّ.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهيئ للتمرين، ووظّف معلومات الطلبة السابقة التي حصلوا عليها من التمارين السابقة.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين، واربطه بالتمارين السابقة.
- استخدم اللوح للشرح والرسم التوضيحي، وحدد المسافات اللازمة لتركيب المُشع وتنفيذ التمرين.
- كلّف الطلبة بتنفيذ التمرين، وتقيّد بخطوات العمل الصحيحة.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة.
- حدّد مكان تركيب المُشع من قبل كل مجموعة.
- خذ القياسات الصحيحة، وعلم أماكن تركيب الحملات والسلوك الخاصة بالمُشع.
- ركب المُشع بطريقة صحيحة، وباستخدام ميزان الماء؛ للمحافظة على استوائه.
- ركب مكملات المشع على المُشع.
- وجّه الطلبة لكتابة تقرير مفصل وكامل عن التمرين.
- ضع علامة التمرين، وارصدها للطلبة بعد تقييمهم.

التقويم

- 1- ما المسافة التي يجب أن تكون بين السطح الخلفي للمشع والجدار؟ وكذلك بين أسفل المشع وسطح البلاط؟
- المسافة بين السطح الخلفي والجدار هي (60 mm - 30) والمسافة بين أسفل المشع والبلاط هي (100 mm).
- 2- لماذا يُفضّل أن تتركب المُشعّات تحت النوافذ؟
- لأن النوافذ تُعدّ من أبرد الأماكن في الحيز، وهي إحدى الجهات التي يجري فيها فقد الحرارة الداخلية (تسريبها).
- 3- ما الفائدة من وضع تفلون على أسنان قطع الوصل عند وصلها؟
- لضمان عدم تسرب الماء بين القطع عند توصيلها؛ لأن التفلون يعدّ أحد أنواع موانع التسرب.
- 4- أية المستويات يمكن لميزان الماء ضبطها؟
- المستوى الأفقي، والمستوى العمودي، والمستوى المائل بزاوية 45° .

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتمكن من اختيار المُشعّ وتحديد أماكن تركيبه؛ بناء على دراسة المخططات.			
2	أستطيع تركيب المُشعّ على الجدار.			
3	أُميّز بين الحملات والسكك المختلفة.			
4	أستطيع استخدام ميزان الماء بشكل صحيح.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

- 1- وضّح المقصود بالْمُشَبَّعات الحرارية؛ مبيّنًا وظيفتها.
- يُطلَق اسم المُشَبَّعات على جميع الدفائيات التي تُركَّب في الغرف، أو منها تنتقل الحرارة إلى الحيز المراد تدفئته.
- 2- عدّد طرائق انتقال الحرارة.
- انتقال الحرارة بالإشعاع، وبالتوصيل، وبالحمل.
- 3- قارن بين المُشَبَّعات الحرارية المصنوعة من حديد الصاج، وبين مُشَبَّعات الفولاذ المقاوم للصدأ؛ من حيث: الوزن، والتصنيع، ومظهرهما الخارجي:

اسم المشع	الوزن	التصنيع	المظهر الخارجي
المصنوع من حديد الصاج	خفيف الوزن	على شكل ألواح أو مقاطع	جميل ولكنه يحتاج إلى دهان
المصنوع من الفولاذ المقاوم للصدأ	ثقل بالمقارنة مع مُشَبَّ حديد الصاج	على شكل ألواح ومقاطع وأنابيب	لا يصدأ، جميل وجذاب ولا يحتاج إلى دهان

- 4- ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(1) تنتقل الحرارة في المُشَبَّعات بـ:

- أ - الإشعاع
ب - التوصيل
ج - الحمل
د - جميع ما ذكر

الإجابة الصحيحة (د)

(2) يجب أن تكون المسافة بين الجدار والمشع:

- أ - (30 - 50 cm)
ب - (50 - 100 cm)
ج - (30 - 60 mm)
د - (90 - 100 cm)

الإجابة الصحيحة (ج)

- 5- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) يمكن وضع المفروشات أمام المُشَبَّعات؛ لأنها لا تقلل من الحرارة المنبعثة منها. (×)
(2) في المُشَبَّعات المصنوعة من السكب؛ فإنّ المُشَبَّ يسخن بسرعة ويفقد الحرارة بسرعة أيضًا. (×)
(3) يمكن جمع مقاطع المُشَبَّ وتركيبها من دون استخدام مانع التسرب. (×)

6- اذكر عيوب مشعات الفولاذ المقاوم للصدأ.

(1) ارتفاع ثمنها.

(2) انخفاض كمية الحرارة المنتقلة بالإشعاع عن طريقها أو الناتج منها.

(3) إمكانية حدوث استقطاب كيميائي بين مشعاتها والمعادن الأخرى القابلة للصدأ.

7- تُسمّى قطعة الوصل التي تُركّب بين المقاطع في المُشعّات

(نبل الجمع)

8- يُركّب تحت النوافذ والأماكن المعرضة لتسرب الهواء البارد.

(المشع)

9- تتكون مُشعّات الألمنيوم من يتم تجميعها مع بعضها.

(مقاطع)

الوحدة الثانية

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

نظرة عامة على الوحدة:

سيتعرف الطلبة في هذه الوحدة أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن على اختلاف تصنيفاتها؛ من حيث: توزيع شبكات التدفئة، إضافة إلى مكونات الأنظمة، ومزاياها، وصولاً إلى أنظمة التدفئة المركزية؛ حسب الضغط.

- ما أهمية أنظمة التدفئة المركزية؟
- ما مكونات أنظمة التدفئة المركزية؟

استمع لإجابات الطلبة جميعها، وناقشهم فيها، واكتب الصحيح منها على اللوح.

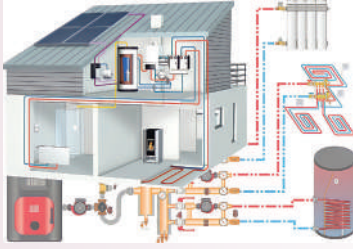
1. تحقق التدفئة المركزية درجات الحرارة المناسبة

لراحة الإنسان، من دون التسبب بجفاف الهواء على عكس أنظمة التدفئة التقليدية؛ لتوفر ظروفًا صحية جيدة في أرجاء المنزل.

2. مكونات أنظمة التدفئة المركزية: المرجل، الحارقة، مضخات التدوير، خزان التمدد، المبادل الحراري، المشعّات الحرارية، شبكة الأنابيب

الوحدة الثانية

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن



- ما أهمية أنظمة التدفئة المركزية؟
- ما مكونات أنظمة التدفئة المركزية؟

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	نظام الخط الواحد لشبكات التدفئة بالماء الساخن	2

النتائج

- تتعرف نظام الخط الواحد لشبكات التدفئة بالماء الساخن.
- تتعرف طرائق توزيع شبكة المياه بنظام الخط الواحد.
- تحدد أجزاء شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد.
- تتعرف مكونات وحدة التدفئة المركزية بالماء الساخن.
- تحدد مزايا نظام الخط الواحد.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح، القلم، جهاز العرض، جهاز الحاسوب، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

مجمع الخط المزود، مجمع الخط الراجع، خطوط التزويد، خط التهوية المفتوح، خط تزويد المبادل الحراري، خط التنبيه، صمام التهوية التلقائي، خط الأمان، الشبكة الرئيسية.

التعلم القبلي

المشعّات الحرارية.

التكامل الرأسي

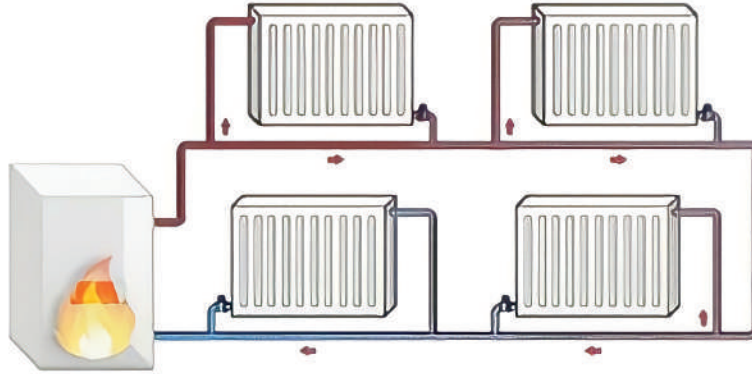
التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالدرس.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
 - يبيّن الشكل جزءًا من شبكة التدفئة بالخط الواحد. برأيك، ما سبب ارتفاع درجة حرارة المُشعّات في بداية الشبكة على نحو أكثر منة في نهايتها؟



- 3- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا.
- 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - بسبب طريقة تمديد الشبكة باستخدام خط واحد مزود للمشعات جميعها وراجع في الوقت نفسه؛ حيث تنخفض درجة حرارة المُشعّات تدريجيًا.

الاستكشاف (استكشف)



- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
 - يبيّن الشكل الآتي إحدى القطع التي تثبت على شبكة التدفئة؛ فهل تستطيع أن تُسمي هذه القطع؟ ما الغاية من تثبيتها على الشبكة؟
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - ساعة مراقبة الضغط (لمراقبة ضغط الشبكة).
 - صمام التهوية التلقائي (لطرّد الهواء من النظام بشكل تلقائي).
 - صمام الأمان (لحماية النظام من الضغط الزائد).

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- ارسّم رسماً توضيحياً للشكل (1) مستعيناً بالكتاب على اللوح؛ وحدد الأجزاء عليه.
- 3- اشرح للطلبة آلية عمل نظام الخط الواحد لشبكات التدفئة بالماء الساخن، مستعيناً بالشكل الذي رسمته.
- 4- وضّح للطلبة مستعيناً بالشكل (2): طريقة توزيع شبكة المياه لنظام الخط الواحد.
- 5- اطلب إلى الطلبة ذكر مزايا شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد المبينة في الكتاب، وذكر عيوبها.
- 6- وضّح للطلبة مكونات أجزاء شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد بكتابته على اللوح؛ وشرح وظيفة هذه الأجزاء.
- 7- اذكر للطلبة المكونات الرئيسة لوحدة التدفئة المركزية بالماء الساخن.
- 8- بيّن للطلبة أنّ مكونات وحدة التدفئة المركزية تشمل جميع أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن.
- 9- حدد للطلبة أماكن استخدام شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد.

الإثراء والتوسّع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت، عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.

التقويم

- 1- اشرح آلية عمل نظام الخط الواحد.
 - خروج المياه الساخنة من المرجل عبر الخط المزود ووصولها إلى المُشَبَّعات الحرارية؛ بحيث يدخل في المشع الأول، والثاني، والثالث، وهكذا، حتى نهاية الشبكة؛ لتعود إلى المرجل ضمن الخط الراجع في ما يُعرف بطريقة (الراجع غير المباشر).
 - 2- عرّف ما يأتي:
 - أ - مجمع الخط المزود.
 - ب - مجمع الخط الراجع.
 - ج - خط الأمان.
 - د - صمام التهوية التلقائي.
- يُصنّع هذا المجمع من الفولاذ، وهو أنبوب صلب أسود مغلق من الطرفين، يحتوي على العدد اللازم من الفتحات لوصل خطوط الشبكات من المرجل إلى المُشَبَّعات.
- هو أنبوب مفتوح يرتفع رأسياً من أعلى المرجل؛ بحيث يعلو مستوى الماء في خزان التمدد والتموين.
- هو صمام يعمل على طرد الهواء من أنظمة الماء بصورة تلقائية.

هـ- الشبكة الرئيسية.

هي الأنابيب التي يتدفق فيها الوسيط الناقل للحرارة (الماء الساخن)، بين المرجل والمُشعّات والمبادل الحراري.

3- اذكر عيوب شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد.

- أ - عدم تساوي المُشعّات المتماثلة من حيث الكفاءة؛ بسبب ارتفاع درجة حرارة المُشعّات الحرارية في بداية الشبكة على نحو أكثر منه في نهايتها.
- ب- حاجة الشبكة إلى المعايرة والضبط أسفل المُشعّات؛ نظرًا إلى صعوبة التوزيع المنتظم للحرارة بين المُشعّات، لذلك لا يُحبَّذ استخدام النظام في الأماكن الكبيرة نسبيًا.
- ج- صعوبة امتصاص تمُدُّ الشبكة أسفل المُشعّات.
- د - حاجة المُشعّات إلى طاقة حرارية أكبر؛ نظرًا إلى اعتماد نظام الخط الواحد على زيادة المساحة الحرارية للتبادل الحراري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة بند (القياس والتقويم) لكل درس، ثم ملاحظة الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها على اللوح، وتجنّب ذكر اسم الطالب الذي يخطئ في الإجابة؛ منعًا لإحراجه.
- عدم تمييز بعض الطلبة بين مكونات أجزاء الشبكة ومكونات وحدة التدفئة الرئيسية.
- وضّح للطلبة ذلك عن طريق التعاون مع معلم المشغل؛ لتعزيز المعلومات لدى الطلبة.

مصادر إضافية

- البحث عن مراجع علمية في مكتبة المدرسة حول موضوع الدرس.
- منصة (درسك).

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
1	تخطيط موقع العمل ودراسة المخططات	6

النتائج

- تقرأ المخططات الهندسية للنظام.
- تخطط موقع العمل.
- تحدد المواد الأولية، وتحسب الكميات.
- تتفقد قواعد الصحة والسلامة المهنية.

التعلم القبلي

- معرفة المخططات الهندسية.
- المُشعّعات الحرارية.

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- عدم استخدام الأدوات بالطريقة الصحيحة؛ ما قد يسبب الأذى لهم.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- وجّه الطلبة إلى تنفيذ التمرين؛ مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- اطلب إلى الطلبة تجهيز المواد والأنابيب والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين.
- حدد مستوى ارتفاع سطح البلاط.
- حدد مواقع المُشَبَّعات الحرارية؛ تبعًا للمخططات الهندسية.
- حدد موقع الخط المزود والراجع من جهة المرجل.
- نظّم وأدر نقاشًا عن نتائج العمليات المنفّذة.
- اطلب إلى طلبتك كتابة تقرير مفصل يبيّن جميع خطوات العمل المنفّذة.
- قوّم الأداء، وقدم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- ما الخطوات التي ينبغي اتباعها في موقع العمل؟
 - أ - تحديد مستوى سطح البلاط.
 - ب- تحديد مواقع المُشَبَّعات.
 - ج- وضع علامات مميزة وسط المُشَبَّعات.
 - د - تحديد موقع الخط المزود والراجع من جهة المرجل.
 - هـ- حفر التمديدات الخاصة بالشبكة.
- 2- كيف استطعت تحديد مواقع المُشَبَّعات في الشبكة؟
 - تبعًا للمخطط الهندسي.
- 3- اذكر إجراءات الصحة والسلامة المهنية التي اتبعتها في تنفيذ التمرين؟
 - ارتداء لباس العمل المهني، واستخدام معدات الوقاية الشخصية، والتقيد بتعليمات معلم المشغل.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ المخططات الهندسية للنظام.			
2	أحدد مواقع تركيب المُشِعات.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
2	تمديد شبكة التدفئة المركزية بنظام الخط الواحد	12

النتائج

- تمديد شبكة تدفئة بنظام الخط الواحد.
- تحدد أعطال الخط الواحد.
- تنفذ قواعد الصحة والسلامة المهنية.

التعلم القبلي

تخطيط موقع العمل ودراسة المخططات الهندسية.

التكامل الرأسي

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي التدفئة والأدوات الصحية/ للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- عدم معرفة بعض الطلبة تحديد الأماكن التي تناسب تركيب نظام الخط الواحد.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين، ووضّح لهم كيفية تمديد خطوط الشبكة، وذلك بتنفيذ تمرين عملي امامهم.
- وجّه الطلبة إلى تنفيذ التمرين ومراعاة تسلسل خطوات العمل للتمرين، مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- اسحب خط التزويد من مجمع المزود في غرفة المرجل إلى بداية الشبكة.
- مدّد الخط المزود للمشع الأول؛ حسب الجهة المناسبة من المخطط.
- مدّد الخطوط الاخرى المزودة للمشعات بالترتيب.
- اختر أصغر قطر لخطوط الشبكة تحت المُشعّات.
- مدّد الخط الرابع للمشعات ووصله بالمجمع الرابع.
- نظّم نقاشًا عن نتائج العمليات المنفّذة.
- اطلب إلى طلبتك كتابة تقرير مفصل يبيّن جميع خطوات العمل المنفّذة.
- اعمل على تقويم الأداء، وقدم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- أنشئ جدولاً بالمواد والقطع التي استخدمتها في التنفيذ، وهي:
 - أ - أنابيب متعددة القياسات.
 - ب- تفلون.
 - ج- قطع وصل مختلفة.
 - د - محابس ونظام تعليق.
- 2- ما سبب تنقيص خط الشبكة تحت المشعات الحرارية؟
 - للمحافظة على ضغط الشبكة، ولمعالجة هبوط الضغط الناتج من مروره في جميع المُشعّات، ولمنع تشكل سيفونات الهواء في النظام.
- 3- اذكر عيوب شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد.
 - أ - عدم تساوي المُشعّات المتماثلة من حيث الكفاءة؛ بسبب ارتفاع درجة حرارة المُشعّات الحرارية في بداية الشبكة على نحو أكثر منه في نهايتها.

- ب- حاجة الشبكة إلى المعايرة والضبط أسفل المُشِيعَات؛ نظرًا إلى صعوبة التوزيع المنتظم للحرارة بين المُشِيعَات، لذلك لا يُحَبَّذ استخدام النظام في الأماكن الكبيرة نسبيًا.
- ج- صعوبة امتصاص تمُدُّ الشبكة أسفل المُشِيعَات.
- د - حاجة المُشِيعَات إلى طاقة حرارية أكبر؛ نظرًا إلى اعتماد نظام الخط الواحد على زيادة المساحة الحرارية للتبادل الحراري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
 - الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
 - التواصل (الأسئلة والأجوبة).
 - مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ المخططات الهندسية للنظام.			
2	أمدد شبكة تدفئة بنظام الخط الواحد.			
3	أحدد مواقع تركيب المُشِيعَات.			
4	أحدد موقع الخط المزود والخط الراجع من جهة المرجل.			
5	أطبّق تعليمات السلامة والصحة المهنية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الثاني	نظام الخطين لشبكات التدفئة المركزية بالماء الساخن (Two lines)	3

النتائج

- تتعرف نظام الخطين لشبكات التدفئة المركزية بالماء الساخن.
- تتعرف طرائق توزيع شبكة التدفئة بنظام الخطين.
- تحدد مزايا شبكة التدفئة بنظام الخطين.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح، القلم، جهاز العرض، جهاز الحاسوب، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

راجع مباشر، راجع غير مباشر.

التعلم القبلي

نظام الخط الواحد لشبكات التدفئة بالماء الساخن.

التكامل الرأسي

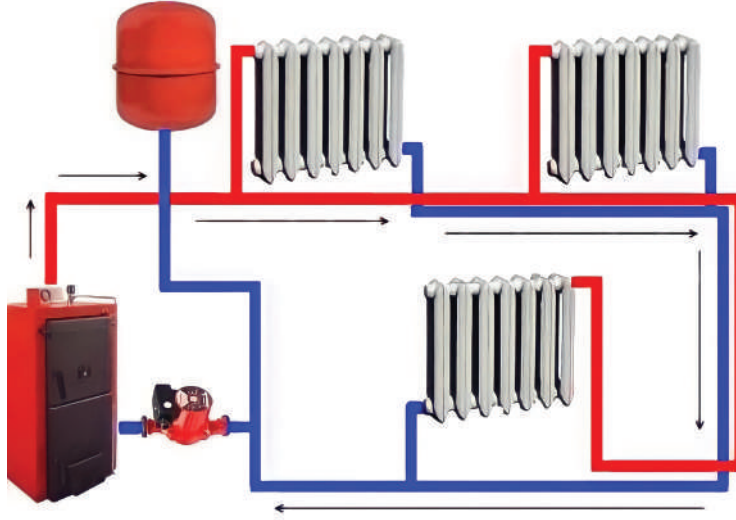
التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالدرس.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
 - أنظر إلى الشكل الآتي، هل تستطيع أن تحدد طريقة توزيع المياه للمُشعّات في النظام؟



- 3- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - طريقة توزيع شبكة المياه المستخدمة في النظام: بواسطة خطين (من الأسفل).

الاستكشاف (استكشف)

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
 - في حال تعطلّ مضخة التدوير في النظام؛ هل يؤثر ذلك في دورة المياه داخل الشبكة؟
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - يعتمد ذلك على طريقة التوزيع المستخدمة، حيث يمكن تدوير المياه من دون مضخة؛ حسب نظام الجاذبية.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلم)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- ارسّم رسماً توضيحياً للشكل (4) مستعيناً بالكتاب على اللوح؛ وحدد الأجزاء عليه.
- 3- اشرح للطلبة آلية عمل نظام الخطّين لشبكات التدفئة بالماء الساخن؛ مستعيناً بالشكل الذي رسمته.
- 4- اذكر للطلبة أن هذا النظام (نظام الخطّين) من أكثر الأنظمة انتشاراً، مع توضيح السبب.
- 5- وضّح للطلبة أن نظام الخطّين يشترك مع نظام الخط الواحد في المكونات نفسها.
- 6- اذكر للطلبة طرائق توزيع شبكة المياه في نظام الخطّين؛ وضّح بشكل تفصيلي عمل كل طريقة؛ برسم الأشكال الخاصة بطريقة التوزيع على اللوح، والشرح عليها.
- 7- اطلب إلى الطلبة تدوين ما نفّذته على دفاترهم.
- 8- اطلب إلى الطلبة ذكر مزايا الشبكة بنظام الخطّين المبينة في الكتاب، وذكر عيوبها.
- 9- حدد للطلبة أماكن استخدام شبكة التدفئة بنظام الخطّين.

الإثراء والتوسّع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت، عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسّع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.

التقويم

- 1- قارن بين شبكة التدفئة بنظام الخط الواحد ونظام الخطّين.
 - أ - نظام الخط الواحد: يعتمد على أنبوب واحد يخرج من مجمع المزود، يصل بالمُشعّات جميعها ويعود إلى مجمع الراجع في غرفة المرجل؛ حيث إنّ المُشعّات الحرارية لا تكون متساوية في درجة الحرارة.
 - ب- نظام الخطّين: يعتمد على أنبوب يخرج من مجمع المزود يصل بالمُشعّات وأنبوب آخر منفصل يصل المُشعّات بالمجمع الراجع في غرفة المرجل؛ حيث إنّ المُشعّات الحرارية تكون متساوية في درجة الحرارة.
- 2- عدد طرائق توزيع شبكة المياه في نظام الخطّين:
 - أ - طريقة التوزيع بواسطة خطّين (من الأسفل).
 - ب- طريقة التوزيع بواسطة خطّين (المزود من أعلى، والراجع من أسفل).
 - ج- طريقة التوزيع بواسطة خطّين وراجع مباشر.
 - د - طريقة التوزيع بواسطة خطّين وراجع غير مباشر.
- 3- لماذا يعدّ نظام الخطّين لشبكات التدفئة المركزية الأكثر انتشاراً؟

نظراً إلى كفاءة النظام وسهولة عمله، وصيانتته؛ فضلاً عن تسخين المُشعّات بالتساوي، وإمكانية توزيع المياه بالتوازي.

4- ما مزايا شبكة التدفئة بنظام الخطين؟

- أ - التوزيع المتجانس لدرجات الحرارة في الغرف والمباني؛ لأن درجة حرارة المشعّات متساوية.
- ب- إمكانية التشغيل الجزئي للشبكة، وفصل الأجزاء الأخرى.
- ج- كفاءته العالية.

5- أجب (بنعم) أو (لا) عمّا يأتي:

- أ - يُستخدم الراجع المباشر في نظام الخطين. (نعم)
- ب- يمتاز نظام الخطين بتسخين المشعّات الحرارية جميعها بالتساوي. (نعم)
- ج- تُعد طريقة التوزيع بواسطة خطين (المزود من أعلى والراجع من أسفل) الأكثر استعمالاً في نظام الخطين. (لا)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة بند (القياس والتقويم) لكل درس، ثم ملاحظة الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها على اللوح، وتجنّب ذكر اسم الطالب الذي يخطئ في الإجابة؛ منعاً لإحراجه.
- عدم تمييز بعض الطلبة بين طرائق التوزيع الخاصة بشبكة المياه في نظام الخطين.
- وضّح للطلبة ذلك؛ عن طريق إعادة تركيز المعلومة لدى الطلبة.

مصادر إضافية

- المراجع العلمية التي تخص مجال الدرس.
- منصة (درسك).



الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
3	تمديد شبكة التدفئة المركزية بنظام الخطين	12

النتائج

- تقرأ المخططات الهندسية للنظام.
- تخطط موقع العمل.
- تحدد المواد الأولية، وتحسب الكميات.
- تمديد شبكة تدفئة بنظام الخطين؛ تبعاً لطريقة توزيع المياه.
- تنفذ قواعد الصحة والسلامة المهنية.

التعلم القبلي

تمديد شبكة تدفئة بنظام الخط الواحد.

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- عدم استخدام الأدوات بالطريقة الصحيحة؛ ما قد يسبب الأذى لهم.
- قد يخطئ بعض الطلبة في قراءة المخططات.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- اطلب إلى الطلبة تجهيز المواد والأنابيب اللازمة لتنفيذ التمرين.
- وجّه الطلبة إلى تنفيذ التمرين؛ مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- حدد مواقع المشعّات الحرارية؛ تبعًا للمخططات.
- احفر التمديدات الخاصة للشبكة في حال تطلّب الأمر ذلك.
- مدّد الخط المزود الرئيس من مجمع التزويد في المرجل إلى بداية الشبكة.
- ابدأ بتمديد الشبكة للمشع الأول.
- مدّد خط الراجع للمشعّات من الجهة اليسرى، وصّله بالمجمع الراجع في غرفة المرجل.
- نظّم نقاشًا عن نتائج العمليات المنفّذة.
- وجّه الطلبة إلى كتابة تقرير يبيّن جميع خطوات العمل المنفّذة.

التقويم

- 1- هل يمكن تمديد الخطّين (المزود والراجع)؛ من جهة واحدة بالنسبة إلى المشع؟
- نعم.
- 2- ما نظام الخط الراجع الذي استخدمته في التمرين؟
- تبعًا للمخطط الهندسي.
- 3- ما الفرق بين الخط المزود والخط الراجع؛ بناء على العمل الذي أنجزته؟
- الخط المزود تكون درجة حرارته أعلى من الخط الراجع، ويكون اتصاله مع مجمع التزويد للمرجل.
- 4- ما إجراءات الصحة والسلامة المهنية التي طبقتها في التمرين؟
أ - المحافظة على المواد والتجهيزات في المشغل.
ب- توخي الحذر عند استخدام الأدوات.
ج- ارتداء لباس العمل المهني.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ المخططات الهندسية للنظام.			
2	أمدد شبكة تدفئة بنظام الخط الواحد.			
3	أحدد موقع الخط المزود والخط الراجع في المشع.			
4	أطبّق تعليمات السلامة والصحة المهنية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الثالث	نظام التدفئة المركزية بالماء الساخن (نظام الخزانة)	حصة واحدة

النتائج

- توضّح مفهوم نظام الخزانة.
- تتعرف نظام الأنابيب المعزولة حراريًا.
- تتعرف أجزاء نظام الشبكة.
- تحدد مزايا نظام الشبكة.

مصادر التعلّم

الكتاب المدرسي، اللوح، القلم، جهاز العرض، جهاز الحاسوب، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

الخزانة المعدنية، الخطوط الرئيسية، الخطوط الفرعية، أنابيب العزل الحراري، الصمامات، شد الوصل، الهوايات، النبل.

التعلّم القبلي

نظام الخططين لشبكات التدفئة المركزية بالماء الساخن.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالدرس.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
 - يبيّن الشكل الآتي جزءًا من شبكة نظام التدفئة (الخزانة)، هل تستطيع أن تُسمي هذا الجزء؟ ما الغاية من استخدامه؟ وأين يُركَّب؟



- 3- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا.
- 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - أنابيب العزل الحراري تُستخدم لحفظ الأنابيب اللدائنية من التلف وعزلها حراريًا، وتُركَّب على الخطوط الرئيسية والفرعية داخل الشبكة.

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
 - في حال أردت أن تصل خطوط الشبكة إلى المجمعات داخل الخزانة، كيف يمكن أن تميّز الخط المزود من الخط الراجع؟
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - يمكن تمييز الخطوط عبر الصمامات الموجودة على المجمعات؛ حيث تكون بألوان تدل على الخط المزود والراجع، وكذلك لون العازل الخاص بالأنابيب.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- وضّح للطلبة أنّ هذا النظام هو أكثر الأنظمة شيوعاً، مبيّناً السبب.
- 3- اشرح للطلبة مفهوم نظام الخزانة؛ وطريقة عمل النظام، مستعيناً بالشكلين (9) و (10).
- 4- اطلب إلى الطلبة ذكر أجزاء النظام لشبكة الأنابيب المعزولة حراريّاً، المبينة في الكتاب؛ ثم اشرح بشكل تفصيلي مبيّناً وظيفة الأجزاء مستعيناً بالشكل (11).
- 5- اطلب إلى الطلبة تدوين الملاحظات على دفاترهم.
- 6- وضّح للطلبة مزايا نظام الأنابيب المعزولة حراريّاً، وعيوبه.

الإثراء والتوسّع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت، عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسّع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.

التقويم

- 1- عرّف ما يأتي:
أ - خطوط العزل الحراري: هي أنابيب يتم فيها حفظ الأنابيب اللدانية، تعمل على عزل الأنابيب اللدنة؛ لحمايتها من التلف وعزلها حراريّاً، وتساعد على عملية الصيانة مستقبلاً.
ب- الخزانة المعدنية: هي خزانة مصنوعة من الصاج المطلي حراريّاً، تُستخدم لتركيب المجمعات داخلها.
ج- المجمعات: تُصنّع المجمعات من معدن النحاس، وهي تضم فتحات متعددة تُركّب عليها محابس الخطوط والهوايات التلقائية العمل.
- 2- علل ما يلي:
أ - عدم تأثر عمل المُشعّات أو الشبكة في حال تعطل أحد المُشعّات.
لوجود خط مزود وراجع لكل مشع منفصل، ويتحكم به من خلال المحابس داخل الخزانة.
ب- يُعدّ صيانة نظام الخطّين (الخزانة) من أسهل الأنظمة في الصيانة.
لسهولة تبديل الأنابيب دون خلع وتكسير البلاط؛ بسبب وجود الأنابيب داخل خطوط عزل.
- 3- اذكر ميزات نظام الخطّين (الخزانة).
أ - سهولة التركيب مقارنة بالأنظمة الأخرى.
ب- سهولة الصيانة واكتشاف الأعطال في أثناء الإنشاء أو التشغيل.

ج- عدم تأثر عمل جميع المُشعّات في حال تعطل أحدهما.

د - انخفاض تكاليف الصيانة.

هـ- عدم حاجته الأنابيب إلى قطع وصل، كما هو الحال في الشبكات المعدنية.

4- أجب (بنعم) أو (لا) عمّا يأتي:

(1) تُصنّع خزائن المجمعات من الصاج المطلي حراريًا.

(نعم)

(2) تُستخدم خطوط العزل الحراري لحماية الأنابيب اللدنة من التلف.

(نعم)

(3) يمتاز نظام (الخزانة) بانخفاض تكاليف صيانتها.

(نعم)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة بند (القياس والتقويم) لكل درس، ثم ملاحظة الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها على اللوح، وتجنّب ذكر اسم الطالب الذي يخطئ في الإجابة؛ منعًا لإحراجه.
- عدم تمييز بعض الطلبة بين الخطوط الرئيسية والخطوط الفرعية، ولحل هذه المشكلة؛ استعن بالرسوم التوضيحية الخاصة لتمييزها الطلبة الذين يعانون ذلك.

مصادر إضافية

- المراجع العلمية التي تخص مجال الدرس.
- منصة (درسك).

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
4	تمديد شبكة التدفئة المركزية بنظام الخزانة	12

النتائج

- ترْكَب خزانة المجمعات.
- تمَدِّد شبكة الانابيب اللدنة.
- تختار الطريقة المناسبة للتمديد.

التعلُّم القبلي

تمديد شبكة تدفئة بنظام الخطين.

التكامل الرأسي

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد موقع الخزانة المعدنية الخاصة في النظام.
- تحديد موقع المشعّات.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- اطلب إلى الطلبة تجهيز المواد والأنابيب اللازمة لتنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- وجّه طلبتك إلى تنفيذ التمرين؛ ومراعاة تسلسل خطوات العمل للتمرين، مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- اختر المكان المناسب لتركيب الخزانة.
- أحدث شقاً في الجدار لوضع الخزانة في موقعها.
- ثبّت الخزانة في موقعها مستخدماً الخلطة الإسمنتية.
- حدد موقع المُشعّات.
- اسحب خط المزود لكل مشع، وضعه داخل أنبوب التدكيك.
- اربط بداية الخط بمجمع التزويد.
- اسحب خط راجع لكل مشع، وضعه داخل أنبوب التدكيك.
- اربط بداية الخط بمجمع الراجع.
- اصنع مرابط إسمنتية لتثبيت الخطوط.
- اربط خزانة المجمعات بالمرجل.
- عالج أي تهريب في الشبكة.
- نظّم نقاشاً عن نتائج العمليات المنفّذة.
- اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير مفصل يبيّن خطوات العمل المنفّذة.
- ابدأ بخطوات تقويم الأداء، وقدم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- أين تُركّب الهواية التلقائية؟ ما الهدف من تركيبها؟
 - تُركّب على المجمعات.
 - لطرد الهواء من النظام.
- 2- أين توضع الخلطة الإسمنتية؟ لماذا؟
 - توضع على خزانة التجميع؛ لتثبيتها.

3- بيّن أهمية العمل الجماعي في تحقيق أهداف هذا التمرين.

- اكتساب المهارات العملية المتبادلة، وغرس حب التعاون؛ من خلال العمل الجماعي التعاوني.

4- أنشئ جدولاً تبيّن فيه كمية المواد اللازمة لتنفيذ العمل.

الرقم	التكلفة	العدد
1	خزانة حديد للمجمعات بالقياس المناسب	1
2	مجمعات كولكترات نحاس (4 فتحات × 1")	2
3	محابس فرعية 1/2"	4
4	محبس فراشة مع شد وصل 1"	2
5	(نهاية كولكتر) مع كوع وهواية 3/8"	2
6	أنابيب بكس mm (16) (الطول)	(50) m
7	أنابيب عزل mm (25) (الطول)	(50) m
8	كوع أجاصه مع الغطاء الخاص 1/2"	8
9	أدبتر ذكر 1/2"	8
10	مشعات صاج بالطول المناسب	4
11	طقم مفتاح مزود وراجع رديتر 1/2"	4 أطقم
12	أنابيب بالطول المناسب لغرفة المرجل، مع قطع الوصل الخاصة بنوع الأنابيب المستخدمة لتمديد الخطوط الرئيسية.	

5- ما تعليمات السلامة والصحة المهنية التي اتبعتها في أثناء تنفيذ التمرين؟

- ارتداء لباس العمل المهني، واستخدام معدات الوقاية الشخصية، والتقيد بتعليمات معلم المشغل.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ المخططات الهندسية للنظام.			
2	أمدد شبكة تدفئة بنظام الخزانة.			
3	أحدد موقع تركيب الخزانة.			
4	أميز أنظمة التدفئة المركزية عن بعضها.			
5	أطبق تعليمات السلامة والصحة المهنية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الرابع	نظام التدفئة المركزية تحت البلاط	حصة واحدة

النتائج

- تتعرف نظام التدفئة تحت البلاط.
- تتعرف مكونات شبكة التدفئة تحت البلاط.
- تحدد مزايا النظام.
- تراعي قواعد الصحة والسلامة المهنية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح، القلم، جهاز العرض، جهاز الحاسوب، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

شبكة التدفئة تحت البلاط، العزل الحراري.

التعلم القبلي

نظام التدفئة المركزية بالماء الساخن (نظام الخزانة).

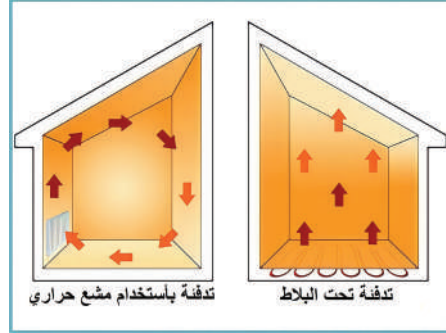
التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالدرس.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
- يبيّن الشكل الآتي كيفية انتقال الحرارة في نظام التدفئة تحت البلاط، ونظام استخدام المشع الحراري برأيك: أي النظامين أكثر كفاءة في توزيع الحرارة؟ وما السبب؟



- 3- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- النظام الأكثر كفاءة هو نظام التدفئة تحت البلاط؛ بسبب آلية انتقال الحرارة من الشبكة، حيث تصعد من أدنى نقطة في المكان (الأرضية) باتجاه السقف؛ ما يُشعر مستخدمي النظام بالراحة.

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
- عند تمديد شبكة التدفئة تحت البلاط في الطابق العلوي من المبنى، هل من الممكن أن تنتقل الحرارة من الطابق العلوي إلى الطابق السفلي؟ برّر إجابتك.
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- لا؛ بسبب ألواح العزل الحراري التي تعمل على منع انتقال الحرارة إلى الأسفل.

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- اشرح للطلبة مستعينًا بالشكل (13) إليه عمل نظام التدفئة تحت البلاط؛ وبيّن لهم الأماكن التي تُستخدم هذه النظام.

- 3- وضّح للطلبة طريقة توزيع شبكة التدفئة تحت البلاط مستعيناً بالشكل (14)؛ حيث تحدد موقع تركيب خزانة التجميع وطريقة توصيل الخطوط اليها.
- 4- ا طرح السؤال الآتي على الطلبة مستعينين بالشكل (15): ما الفرق بين نظام التوزيع الحراري باستخدام المشع الحراري؟ واستخدام نظام التدفئة تحت البلاط؟
- 5- تجوّل بين الطلبة مناقشاً وموجهاً؛ كلما دعت الحاجة.
- 6- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة.
- 7- اذكر للطلبة مكونات شبكة التدفئة تحت البلاط، ووضّح مفهوم كل جزء مستعيناً بالأشكال (16) و(17) و(18).
- 8- اطلب إلى الطلبة ذكر مزايا النظام المبينة في الكتاب، وعيوبه.

الإثراء والتوسع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت، عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.

التقويم

- 1- ما مزايا نظام التدفئة تحت البلاط؟
 - أ - قلة الفواقد الحرارية، نظراً إلى عزله عن الأرض بألواح عازلة يبلغ سمكها mm (50).
 - ب- عدم تأثيره في توزيع أثاث المنزل.
 - ج- سهولة الإنشاء والتشغيل، والكفاءة في العمل.
 - د - عدم الحاجة إلى قطع وصل أو صمامات.
 - هـ- عدم الحاجة إلى مشعات حرارية كبقية الأنظمة.
 - و - انخفاض تكاليفه في بعض الأحيان.
- 2- عدّد مكونات شبكة التدفئة تحت البلاط.
 - أ - مجمع المزود والراجع.
 - ب- شبكة الأنابيب تحت البلاط.
 - ج- العزل الحراري.
- 3- علل ما يلي:
 - أ - ارتفاع كلفة صيانة شبكة التدفئة تحت البلاط.
 بسبب الاضطرار إلى تكسير البلاط أثناء إجراء عملية الصيانة؛ في حال تعطل جزء من الشبكة.

- ب- عدم استخدام مشعات حرارية في نظام التدفئة تحت البلاط.
- بسبب تصميم شبكة الأنابيب التي تُعد بديلاً عن المشعات التي توصل الحرارة إلى أجزاء المكان.
- ج- يُعد نظام التدفئة تحت البلاط من أكثر الأنظمة كفاءة.
- بسبب طريقة انتقال الحرارة التي تغطي المساحة بشكل كامل؛ مما يوفر الراحة ودرجة الحرارة المناسبة والملائمة لجسم الإنسان.
- 4- أجب عن العبارات الآتية بـ (نعم) أو (لا):
- (1) تُستخدم طرائق العزل الحراري التقليدية في نظام التدفئة تحت البلاط. (لا)
- (2) تكون الفواقد الحرارية قليلة في نظام التدفئة تحت البلاط. (نعم)
- (3) لا تُستخدم مشعات حرارية في نظام التدفئة تحت البلاط. (نعم)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة بند (القياس والتقويم) لكل درس، ثم ملاحظة الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها على اللوح، وتجنّب ذكر اسم الطالب الذي يخطئ في الإجابة؛ منعاً لإحراجه.

مصادر إضافية

- اطلع على مراجع علمية تخص الموضوع.
- منصة (درسك).

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
5	تمديد شبكة تدفئة تحت البلاط	12

النتائج

- تقرأ المخططات الهندسية للنظام.
- تخطط موقع العمل.
- تحدد المواد الأولية، وتحسب الكميات.
- تمدد شبكة تدفئة تحت البلاط.
- تتعرف نظام التوزيع تحت البلاط.

التعلم القبلي

تمديد شبكة التدفئة المركزية بنظام الخزانة.

التكامل الرأسي

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في طريقة تمديد الأنابيب وتوزيعها على شكل حلقات متباعدة، بحدود (10cm) في ما بينها.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- وجّههم إلى تنفيذ التمرين الخاص بعملية التمديدات الخاصة بالشبكة؛ ومراعاة تسلسل خطوات العمل للتمرين، مؤكداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- ثبّت الخزانة في مكانها المحدد.
- ركب المجمعات المزودة والراجعة في موقعها داخل الخزانة.
- ضع الطبقة العازلة في مكانها المناسب من أرضيات الغرف المراد تدفئتها.
- مدّد شبكة الأنابيب على شكل حلقات.
- صل أطراف الحلقات بمجمع الخط المزود، والطرف الآخر بمجمع الراجع.
- نظم نقاشًا عن نتائج العمليات المنفّذة.
- اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير مفصل يبيّن جميع خطوات العمل المنفّذة.
- باشر بإجراءات تقويم الأداء، وتقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- لماذا لا تُعزّل الشبكة تحت البلاط من الجهة العليا؟
لكي نسمح للحرارة بالانتقال إلى الحيز المراد تدفئته.
- 2- ما المواد التي تُصنّع منها الطبقة العازلة؟
المواد التي تصنع منها ألواح البوليسترين المضغوط هي مادة (بولي ستايرين).
- 3- كيف يمكن التحكم في درجة حرارة هواء الغرفة؛ تجنبًا لهدر الطاقة، أو تدنّي فاعلية التدفئة؟
أن يبقى النظام يعمل مُدّدًا طويلة من دون توقف.
- 4- ما الذي يوضع فوق هذه الشبكة بعد الانتهاء من تمديداتها؟
خلطة إسمنتية.
- 5- ما تعليمات السلامة والصحة المهنية التي اتبعتها في أثناء تنفيذ التمرين؟
التقيد بتعليمات معلم المشغل، وارتداء الزي العملي الخاص.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ المخططات الهندسية للنظام.			
2	أمدد شبكة تدفئة تحت البلاط.			
3	أحدد موقع تركيب الخزانة.			
4	أميز أنظمة التدفئة المركزية من بعضها.			
5	أطبق تعليمات السلامة والصحة المهنية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الخامس	أنظمة التدفئة المركزية حسب الضغط	حصتان

النتائج

- تصنّف أنظمة التدفئة حسب الضغط.
- تميّز بين النظام المفتوح والنظام المغلق.
- تحدد أنواع خزانات التمدد.

مصادر التعلّم

الكتاب المدرسي، اللوح، القلم، جهاز العرض، جهاز الحاسوب، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

النظام المفتوح، النظام المغلق.

التعلّم القبلي

نظام التدفئة المركزية تحت البلاط.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالدرس.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
 - بيّن الشكل الآتي خزان تمدد مغلقاً؛ ما الهدف من استخدامه؟ وأين يُركَّب؟



- 3- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - الهدف من استخدامه توفير درجات حرارة أعلى من (100°C) .
 - يُركَّب على خط السحب قبل المضخة.

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
 - عند استخدام خزان التمدد المفتوح في نظام التدفئة؛ عند أية درجة حرارة يضبط النظام؟ ما مقدار الضغط في النظام؟
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
 - يُضبط النظام عند درجة حرارة لا تتجاوز (95°C) .
 - مقدار الضغط في النظام يكون (1bar) .



الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- وضّح للطلبة أنّ أنظمة التدفئة المركزية تعمل وفق ضغوط متباينة؛ من حيث التصميم.
- 3- اذكر للطلبة أصناف التدفئة المركزية؛ من حيث الضغط: (النظام المفتوح) (النظام المغلق)، وشرح لهم مفهوم كل نظام.
- 4- وضّح للطلبة أماكن استخدام كل من النظامين، وبيّن لهم الأسباب.
- 5- اذكر للطلبة أنواع خزانات التمدد؛ تبعاً للضغط، ومبدأ عملها؛ مستعيناً بالأشكال (19)، (20)، (21)، (22)؛ وبيّن لهم أماكن تركيب الخزانات.
- 6- اذكر للطلبة أسس اختيار خزان التمدد.

الإثراء والتوسّع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت، عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.

التقويم

- 1- علّل ما يأتي:
 - أ - استخدام النظام المغلق في المجمعات السكنية الكبيرة.
 - لأنها تحتوي على شبكات طويلة تفقد فيها المياه حرارتها قبل الوصول إلى المُشَبَّعات؛ حتى نضمن وصول المياه الساخنة إلى الأماكن البعيدة.
 - ب- يكون الضغط في النظام المغلق أعلى من (1bar).
 - لتوفير المياه الساخنة عند درجة حرارة أعلى من (100°C).
- 2- قارن بين النظام المفتوح والنظام المغلق؛ من حيث: الضغط، ودرجة حرارة المياه الساخنة:

النظام المغلق	النظام المفتوح
يكون الضغط أعلى من (1bar)	يكون الضغط مساوياً للضغط الجوي (1bar)
تكون درجة حرارة الماء أعلى من (100°C)	تكون درجة حرارة الماء (100°C)

3- أين يُرَكَّب خزان التمدد المغلق؟

يُرَكَّب خزان التمدد المغلق مباشرة على خط السحب قبل المضخة.

4- ما وظيفة خزان التمدد المفتوح؟

يعمل على وصل الشبكة بالضغط الجوي، واستيعاب حجم الماء الناتج من التمدد، وتعويض النقص الذي يحدث نتيجة تسرُّب المياه من النظام.

5- اذكر أسس اختيار خزان التمدد.

يعتمد اختيار خزان التمدد على:

أ - حجم الماء في الشبكة قبل التسخين.

ب- درجة حرارة الماء قبل التسخين وبعده.

ج- الضغط التشغيلي للنظام.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).

- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

• وجّه الطلبة إلى حل أسئلة بند (القياس والتقويم) لكل درس، ثم ملاحظة الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها على اللوح، وتجنّب ذكر اسم الطالب الذي يخطئ في الإجابة؛ منعاً لإحراجه.

مصادر إضافية

• كتب علمية تخص موضوع الدرس.

• منصة (درسك).

الوحدة الثانية:

أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
6	تركيب خزان التمدد المفتوح	12

النتائج

- تُركَّب خزان التمدد المفتوح.
- توصِّل خزان التمدد المفتوح بالشبكة.
- تطبَّق قواعد السلامة والصحة المهنية.

التعلُّم القبلي

تمديد شبكة تدفئة تحت البلاط.

التكامل الرأسي

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي للصف الحادي عشر، العدد اليدوية، المخططات وحساب الكميات.

التكامل الأفقي

كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي، تمديد شبكات التدفئة المركزية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في معرفة آلية عمل خزان التمدد المغلق؛ لذلك:
- وضَّح للطلبة آلية عمل الخزان؛ مستعينًا بالنشرات الفنية للشركات.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- وجّههم إلى تنفيذ التمرين الخاص بعملية تركيب خزان التمدد المفتوح؛ ومراعاة تسلسل خطوات العمل للتمرين، مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط السلامة العامة والصحة المهنية.
- تجوّل بين الطلبة في أثناء تنفيذ التمرين موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- اطلب إلى الطلبة تجهيز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين.
- اختر المكان المناسب للتركيب.
- ضع خزان التمدد المفتوح على القاعدة الخاصة.
- ركب قطع الوصل المناسبة.
- اشبك خط مياه لتغذية الخزان.
- اشبك خط مياه للمرجل.
- شغل النظام، وراقب عمله.
- نظم نقاشاً عن نتائج العمليات المنفّذة.
- اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير مفصل يبيّن جميع خطوات العمل المنفّذة.
- باشر بإجراءات تقويم الأداء، وتقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- لماذا يوضع خزان التمدد في أعلى نقاط شبكة التدفئة؟
لتأمين الضغط المناسب للشبكة، الذي (يعتمد على مقدار الضغط الجوي).
- 2- لماذا توضع العوامة في منتصف الخزان؟
لاستيعاب حجم الماء الناتج من التمدد.
- 3- ما تعليمات السلامة والصحة المهنية التي اتبعتها في أثناء تنفيذ التمرين؟
التقيد بتعليمات معلم المشغل، وارتداء الزي العملي الخاص.
- 4- اكتب تقريراً مفصلاً عمّا نفذته في دفتر التدريب العملي.
يترك للطالب.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أركب خزان التمدد المفتوح.			
2	أحدد فتحات خزان التمدد المفتوح.			
3	أوصل خزان التمدد المفتوح بالشبكة.			
4	أطبق تعليمات السلامة والصحة المهنية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

1- اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل فقرة مما يأتي:

(1) النظام الذي يُعد أكثر أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن شيوعاً هو نظام:

- أ - التدفئة تحت البلاط
ب- نظام الخطّين
ج- الخزّانة
د - الخط الواحد

الإجابة الصحيحة (ج)

(2) تصنع الخزّانة المعدنية من:

- أ - الكروم
ب- الفولاذ
ج- الصّاج
د - النحاس

الإجابة الصحيحة (ج)

(3) من ميزات نظام التدفئة تحت البلاط:

- أ - قلة الفواقد الحرارية
ب- سهولة الصيانة
ج- القدرة على تأمين التهوية الطبيعية للحيز
د - انخفاض كلفة الصيانة

الإجابة الصحيحة (أ)

(4) يتراوح سمك العزل الحراري في نظام التدفئة تحت البلاط من:

- أ - (20-50) mm
ب- (30-50) mm
ج- (30-40) mm
د - (10-20) mm

الإجابة الصحيحة (ب)

(5) يزداد حجم الماء داخل خزان التمدد المفتوح أثناء عملية التسخين بنسبة (....) من حجم الماء الأصلي:

- أ - 4%
ب- 8%
ج- 10%
د - 12%

الإجابة الصحيحة (أ)

(6) طريقة توزيع المياه في نظام الخطّين لشبكات التدفئة بالماء الساخن التي يتم فيها إرجاع المياه إلى

المرجل؛ بدءاً بآخر مشع حراري تسمى (طريقة التوزيع) بواسطة:

- أ - خطّين وراجع غير مباشر
ب- خطّين وراجع مباشر
ج- خطّين (من الأسفل)
د - خطّين (المزود من أعلى والراجع من الأسفل)

الإجابة الصحيحة (أ)

(7) يوفر النظام المفتوح للشبكة ضغطاً يساوي bar (..) عند مستوى سطح البحر:

ب- 3

أ - 4

د - 2

ج- 1

الإجابة الصحيحة (ج)

2- علّل ما يأتي:

أ - تُعزّل شبكات التدفئة تحت البلاط من الأسفل باستخدام ألواح البوليسترين المضغوط.

منعاً لانتقال الحرارة إلى الأسفل وصعودها للأعلى.

ب- يمتاز نظام التدفئة المركزية (الخزانة) بانخفاض تكاليف صيانتها.

لسهولة إجراء الصيانة عند تلف الشبكة واستبدالها دون خلع البلاط وتكسيّره.

3- قارن بين خزان التمدد المفتوح وخزان التمدد المغلق:

خزان التمدد المغلق	خزان التمدد المفتوح
يُرْكَب في غرفة المرجل	يُرْكَب في أعلى نقطة للشبكة
يوفّر ضغطاً للنظام أعلى من الضغط الجوي	يوفّر ضغطاً للنظام يعادل الضغط الجوي الطبيعي

4- عدّد مكونات وحدة التدفئة المركزية بالماء الساخن.

أ - المرجل.

ب- الحارقة.

ج- مضخة التسريع.

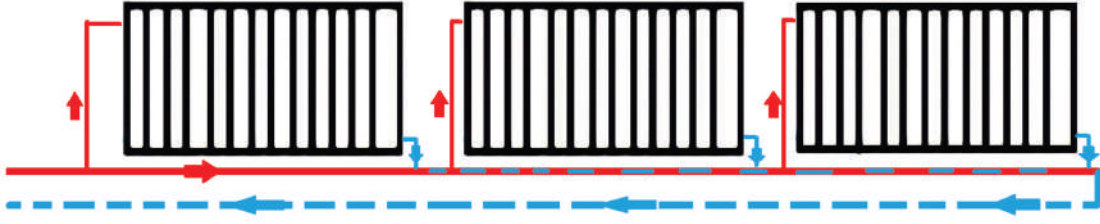
د - خزان التمدد.

هـ- المبادل الحراري.

و - المُشَبَّعات الحرارية.

ز - شبكة الأنابيب.

5- ارسم طريقة توزيع شبكة المياه في نظام الخط الواحد.



6- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) المُشَبِّعات الحرارية هي أجهزة تعمل على نقل الطاقة الحرارية من وسط إلى آخر. (✓)
- (2) طريقة التوزيع بواسطة خطين من الأسفل هي أكثر الطرائق استعمالاً. (✓)
- (3) يعمل صمام التهوية التلقائي على تصريف الضغط من الشبكة. (×)
- (4) درجة الحرارة الملائمة لجسم الإنسان هي 24°C . (✓)

الوحدة الثالثة

المراجل (BOILERS)

نظرة عامة على الوحدة:

سيتعرف الطلبة في هذه الوحدة المراجل وتصنيفاتها، ومبدأ عملها وخصائصها، إضافة إلى مفهوم قدرة المرجل، وكفاءته، وكيفية اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة، وسيستطيع الطلبة تحديد أبرز الأسباب التي تؤدي إلى تلف المراجل، والشروط الواجب توافرها في غرف تركيب المراجل.

وذلك استكمالاً لما تعلموه في الوحدات السابقة، حيث سنتطرق إلى مصدر هذه المياه الساخنة، وهو المرجل، وإلى كيفية إنتاج تلك المياه، (أي تصديرها ساخنة).

• كيف تجري عملية تسخين المياه داخل نظام التدفئة المركزية؟

• ما أنواع المراجل المستخدمة في أنظمة التدفئة المركزية؟

إجراءات التنفيذ:

- وجه انتباه الطلبة إلى تأمل في الصورة الرئيسة، وإجابة الأسئلة الرئيسة للوحدة.

- استمع إلى إجابات الطلبة جميعها، وناقشهم فيها، ولخص إجابة السؤال الأول على اللوح؛ كالاتي:

1. تجري عملية تسخين المياه داخل نظام التدفئة المركزية في أحد أجزائه وهو المرجل الذي يمثل الجزء الرئيس للنظام وقلبه؛ حيث تنقل الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق الوقود أو المقاومات الكهربائية الحرارية إلى وسيط التسخين (الماء) لتسخينه ورفع درجة حرارته؛ لتنتقل هذه المياه الساخنة عبر شبكة الأنابيب في نظام التدفئة المركزية.

2. ركّز على أن تكون إجابات السؤال الثاني تتفق وأسس تصنيف المراجل التي سترد في الدرس: (حسب مادة الصنع، والضغط التشغيلي، والوقود المستخدم)، واكتب الصحيح منها على اللوح مع تذكير الطلبة أنك ستوضح جميع أنواع المراجل مع نهاية الدرس الأول.

الوحدة الثالثة

المراجل (BOILERS)



- كيف تجري عملية تسخين المياه داخل نظام التدفئة المركزية؟
- ما أنواع المراجل المستخدمة في أنظمة التدفئة المركزية؟

الوحدة الثالثة:

المراجل (BOILERS)

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	المراجل وتصنيفها	4

النتائج

- تتعرف وظيفة المرجل، ومبدأ عمله.
- تتعرف سطوح التسخين للمرجل.
- تميز تصنيف المراجل؛ تبعاً لمادة الصنع، والضغط التشغيلي، ونوع الوقود المستخدم.
- تقارن بين مراجل حديد السكب ومراجل الفولاذ.
- تعدد ميزات الأنواع المختلفة من المراجل، وعيوبها.
- تقارن بين مراجل أنابيب اللهب ومراجل أنابيب الماء.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح والأقلام، أوراق العمل، الوسائل التعليمية، جهاز الحاسوب، جهاز عرض (Data Show)، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

المراجل، سطوح التسخين الحراري للمرجل (المباشر وغير المباشر)، مراجل حديد السكب، المراجل الفولاذية (ذات أنابيب اللهب وذات أنابيب الماء)، مراجل الضغط المنخفض، مراجل الضغط المرتفع، مراجل الوقود الغازي، مراجل الوقود السائل، مراجل الوقود الصلب.

التعلم القبلي

- الحرارة، الضغط، طرق انتقال الحرارة، معامل التمدد.
- أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، أوراق عمل، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين، أنشطة القراءة المباشرة).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، نظام الزمالة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- انظر إلى الصورة الآتية، كيف تنتقل الحرارة من مصدرها إلى الماء الموجود داخل الإناء؟



- 1- مهّد للدرس بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بالحرارة، وطرق انتقالها وتأثيرها في المواد؛ من حيث: التقلص والتمدد، بالإضافة إلى تذكير الطلبة بمفهوم الضغط.
 - 2- وجّه الطلبة من خلال نظام الزمالة (ثنائيات) إلى تأمل الشكل الوارد في بند (انظر وتساءل)، ثم الإجابة عن السؤال الوارد فيه.
 - 3- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
 - 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
 - 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- تنتقل الحرارة أولاً من مصدرها إلى جسم الإناء؛ عن طريق الإشعاع الحراري والتوصيل عبر جزيئات الإناء، ثم تنتقل هذه الحرارة إلى الماء عن طريق تيارات الحمل.

الاستكشاف (استكشف)

- يتكون نظام التدفئة المركزية من عدة أجزاء، وتجرى عملية تسخين المياه في أحد هذه المكونات الذي يُسمى المرجل؛ فما أنواع المرجل؟ وما خصائصها؟ وما مبدأ عملها؟



- 1- وجّه الطلبة من خلال نظام الزمالة (ثنائيات) إلى قراءة فقرة (استكشف)، ثم الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها.
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- ركّز على أن تكون الإجابات متفقة مع أسس تصنيف المراحل التي سترد في الدرس (حسب مادة الصنع، والضغط التشغيلي، والوقود المستخدم) وخصائصها الرئيسية، ومبدأ عملها، واكتب الصحيح منها على اللوح؛ مع تذكير الطلبة بأنك ستوضّح جميع ما ذكر مع نهاية شرح الدرس.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- وجّه الطلبة إلى النظر إلى الشكل (1) في الصفحة (93)، وكلّف أحد الطلبة بقراءة الفقرة الموجودة أعلى الشكل وناقشهم فيها، ثم دوّن تعريف المرحل على اللوح.
- 2- كلّف أحد الطلبة بقراءة الفقرة الموجودة أسفل الشكل، وناقشهم فيها.
- 3- قسّم الطلبة إلى ثلاث مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك؛ حيث تنتخب كل مجموعة مقررًا لها بتحدث باسمها، ووزّع أوراقًا بيضاء وأقلامًا لكل مجموعة.
- 4- اطلب إلى المجموعة الأولى تصنيف المراحل؛ تبعًا لمادة الصنع، بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 5- اطلب إلى المجموعة الثانية تصنيف المراحل؛ تبعًا للضغط التشغيلي، بالرجوع إلى الكتاب المدرسي وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 6- اطلب من المجموعة الثالثة تصنيف المراحل؛ تبعًا للوقود المستخدم، بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 7- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعضًا من الوقت.
- 8- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة، واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح.

- 9- اعرض على اللوح فيديو توضيحياً لمبدأ عمل المرجل، وكيفية تسخين الماء بداخله؛ مستعيناً بأحد المواقع الإلكترونية - إن أمكن - مستخدماً جهاز الحاسوب وجهاز العرض (Data Show).
- 10- قسّم الطلبة إلى أربع مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك؛ حيث تنتخب كل مجموعة مقررًا لها بتحدث باسمها، ووزّع أوراقًا بيضاء وأقلامًا لكل مجموعة.
- 11- اطلب إلى المجموعة الأولى توضيح أهم خصائص مراحل حديد السكب ومميزاتها وعيوبها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 12- اطلب إلى المجموعة الثانية توضيح أهم خصائص مراحل الفولاذ ومميزاتها وعيوبها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 13- اطلب إلى المجموعة الثالثة عمل مقارنة على شكل جدول بين: مراحل حديد السكب ومراحل الفولاذ؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 14- اطلب إلى المجموعة الرابعة عمل مقارنة على شكل جدول بين: مراحل أنابيب اللهب، ومراحل أنابيب الماء؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 15- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعضًا من الوقت.
- 16- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة، واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح.
- 17- ارجع للكتاب المدرسي، ووجّه طلبة مختلفين للقراءة من الصفحات (94-99)، وناقشهم فيها، وأكد إجاباتهم الصحيحة.
- 18- وظّف الخرائط المفاهيمية في ترسيخ بعض المفاهيم للطلبة، وارسمها على اللوح.
- 19- وزع ورقة العمل - يمكنك الاستعانة بورقة العمل المرفقة - على الطلبة، واطلب إليهم الإجابة عنها؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- 20- كلّف الطلبة بحل أسئلة التقويم باعتبارها واجبًا بيتيًا؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- 21- أغلق الدرس بتلخيص ما تعلمه الطلبة، ووجّه إليهم بعض الأسئلة، وكلف بعض الطلبة بتلخيص ما تعلموه شفهيًا أمام زملائهم.

الإثراء والتوسّع

- نظّم زيارة إلى أقرب مستشفى لمدرستك - إن أمكن - ملتزمًا بتعليمات الزيارات المدرسية المقررة من وزارة التربية والتعليم، واصطحب طلبتك لتعرّف أنواع المراحل المستخدمة في أنظمة التدفئة المركزية فيه، وكلّفهم بكتابة تقرير في ذلك.

- مهّد للدرس بمراجعة سريعة للحصص السابقة.
- ابدأ بحل أسئلة التقويم، ثم ورقة العمل بمشاركة الطلبة (بشكل فردي أو ضمن مجموعات)، مع تأكيد استخدام استراتيجيات التقويم وأدواته؛ لتقويم تعلم الطلبة (مثال: قائمة الرصد).

التقويم

- 1- عرّف ما يأتي:
أ - المِرجل.
هو الجهاز الذي يتم فيه حرق الوقود (الصلب، السائل، الغازي) داخل غرفة الاحتراق، ونقل الحرارة الكامنة في الوقود إلى وسيط التسخين (الماء).
ب- مِرجل الضغط العالي.
وهي المِرجل التي تعمل في ضغط تشغيلي أكبر من (2bar).
- 2- اذكر ميزات مِرجل حديد السكب.
- طول العمر التشغيلي؛ إذ قد تعمل مدة تزيد على عشرين عامًا، في حين لا تزيد خدمة مِرجل الفولاذ على عشر سنوات.
- مقاومة للصدأ والتأكسد؛ نظرًا إلى احتواء حديد السكب على نسبة عالية من الكربون الذي يمنع الصدأ والتأكسد؛ بشرط تجنب الصدمة الحرارية (Thermal Shock) التي سرعان ما تُتلف المقاطع وتكسرها.
- قابليتها لللفك والتجميع؛ لأنها تتكون من مقاطع.
- انخفاض تكلفة صناعته؛ مقارنة بالمِرجل الفولاذية.
- 3- كيف تؤثر الصدمة الحرارية في مِرجل السكب؟
- تؤدي إلى تلف المقاطع وتكسرها؛ لأن معامل تمدد معدن حديد السكب صغير؛ ما يفضي إلى عدم قابليته للتمدد والتقلص.
- 4- عدد أنواع المِرجل الفولاذية.
- مِرجل فولاذية ذات أنابيب اللهب.
- مِرجل فولاذية ذات أنابيب الماء.



5- مَيِّزَ مراحل أنابيب اللهب من مراحل أنابيب الماء.

الرقم	وجه المقارنة	مراحل أنابيب اللهب	مراحل أنابيب الماء
1	تدفق الماء والغازات	تمر فيها غازات الاحتراق داخل الأنابيب، بينما يكون وسيط التسخين (الماء) حولها	يمر وسيط التسخين (الماء) داخل الأنابيب، أما غازات الاحتراق فتكون حول هذه الأنابيب
2	الضغط	أقل	أكثر
3	المياه المستخدمة	يمكن استخدام مياه عادية	يجب استخدام مياه معالجة كيميائياً؛ لمنع حدوث ترسبات
4	الاستخدام	غير مناسب للتطبيقات الكبيرة	مناسب للتطبيقات الكبيرة
5	الكفاءة	متوسطة	عالية
6	التكلفة الانشائية	منخفضة	مرتفعة
7	العمر الافتراضي	قصير نسبياً	طويل نسبياً

6- علل العبارات الآتية:

- أ - تمر غازات الاحتراق داخل ممرات أفقية وعمودية في مراحل حديد السكب.
لإعاقة حركة الغازات، وتأخير خروج الغازات إلى المدخنة؛ لضمان تحقيق الاستفادة المثلى من الطاقة الحرارية الكامنة في غازات الاحتراق، وزيادة المساحة الحرارية لسطح التسخين في المرحل.
- ب- تمتاز المراحل الفولاذية بمقاومتها الكسر؛ لدى دخول المياه الباردة فيها على نحو مفاجئ.
بسبب معامل تمددها الكبير.

إجابة ورقة العمل:

- 1- عرّف (مراحل الضغط المنخفض).
- هي المراحل التي تعمل في ضغط تشغيلي يتجاوز (2bar).
- 2- صنف المراحل؛ اعتماداً على نوع الوقود المستخدم.
أ - المراحل التي تعمل بالوقود الغازي (الغاز).
ب- المراحل التي تعمل بالوقود السائل (الديزل).
ج- المراحل التي تعمل بالوقود الصلب (الفحم).

3- ما أهم ميزات المراجل الفولاذية؟ وما أهم عيوبها؟

• الميزات:

- يتناسب استخدام هذا النوع من المراجل مع أنظمة التدفئة المركزية التي هي بحاجة إلى درجات حرارة مرتفعة وضغط عالٍ مثل: تدفئة التجمعات السكنية الكبيرة؛ فما يميز هذا النوع من المراجل هو تحمله للضغط العالي ودرجات الحرارة المرتفعة.
- مقاومته للكسر لدى دخول المياه الباردة فيه على نحو مفاجئ؛ بسبب معامل تمدده الكبير.
- سهولة صيانته.
- تُصنع هذه المراجل بصفاتها قطعة واحدة تحتوي على مجموعة من الأنابيب (Seamless)؛ حيث تُستبدل بها أخرى جديدة عند حصول أي اهتراء في هذه الأنابيب.

• العيوب:

- يبقى هذا النوع من المراجل عرضة للانقفاخ.

4- قارن بين: مراجل حديد السكب ومراجل الفولاذ، منظماً إجابتك على شكل جدول:

الرقم	وجه المقارنة	مراجل حديد السكب	مراجل الفولاذ
1	الاستخدام	أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن	أنظمة التدفئة المركزية بالبخر
2	الضغط والحرارة التشغيليان	منخفض	عالٍ
3	التصميم	يتكون من مقاطع	يتكون من أنابيب
4	العمر التشغيلي	طويل نسبياً	قصير نسبياً
5	التكلفة	منخفضة نسبياً	مرتفعة نسبياً
6	معامل التمدد	صغير	كبير
7	مقاومة الصدأ والتآكل	مقاومة؛ بسبب نسبة الكربون العالية فيها	غير مقاومة؛ لأن نسبة الكربون فيها منخفضة
8	مقاومة الكسر بفعل الصدمة الحرارية أو الضغط	أقل	أكثر

5- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

(1) سطوح التسخين غير المباشر: هي السطوح من المرجل التي تُسخَّن بفعل الغازات الساخنة المارة في الممرات المخصصة لذلك الغرض. (✓)

(2) من مميزات مراجل حديد السكب أنها تتحمل الضغط العالي ودرجة الحرارة المرتفعة. (×)

(3) تُصنَّف المراجل الفولاذية الى: مراجل فولاذية ذات أنابيب اللهب، ومراجل فولاذية ذات أنابيب الماء. (✓)

(4) تُعد المراجل التي تعمل بضغط تشغيلي أقل من (5bar) من مراجل الضغط المنخفض. (×)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

مصادر إضافية

- البحث في مكتبة المدرسة عن مصادر علمية تخص موضوع الدرس.
- منصة (درسك).

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة/ ف1
الصف والتخصص: الثاني عشر/ التدفئة والأدوات الصحية
الاسم:
الوحدة: الثالثة
الفرع: الصناعي
التاريخ: / / 202 م

ملحوظة: أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (5)؛ علماً بأن عدد الصفحات (1)، والإجابة على ورقة خارجية.

السؤال الأول:

عرّف «مراجع الضغط المنخفض».

السؤال الثاني:

صنف المراجع؛ اعتماداً على نوع الوقود المستخدم.

السؤال الثالث:

ما أهم ميزات المراجع الفولاذية؟ وما أهم عيوبها؟

السؤال الرابع:

قارن بين: مراجع حديد السكب ومراجع الفولاذ، منظماً إجابتك على شكل جدول.

السؤال الخامس:

ضع إشارة (✓) بجانب العبارة الصحيحة، وإشارة (×) بجانب العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:
أ - سطوح التسخين غير المباشر: هي السطوح من المرجل التي تُسخَّن بفعل الغازات الساخنة المارة في الممرات المخصصة لذلك الغرض.

ب- من مميزات مراجع حديد السكب: أنها تتحمل الضغط العالي ودرجة الحرارة المرتفعة.

ج- تُصنَّف المراجع الفولاذية إلى: مراجع فولاذية ذات أنابيب اللهب، ومراجع فولاذية ذات أنابيب الماء.

د - تُعد المراجع التي تعمل بضغط تشغيلي أقل من 5 بار من مراجع الضغط المنخفض.

{انتهت الأسئلة}

الوحدة الثالثة: المراجـل (BOILERS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
3	فك مقاطع مرـجل سكب	1

النتائج

- تفك مقاطع مرـجل سكب.
- تستبدل المقاطع التالفة.

التعلم القبلي

المراجـل وتصنيفها.

التكامل الرأسـي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم المبني على النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم ترتيب المقاطع المفكوكة أو ترقيمها؛ لغايات إعادة تجميعها.
- عدم الحذر من سقوط المقاطع على الأرض؛ ومن ثم تكسرها.

إجراءات التنفيذ

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ بتذكيرهم بالمرجل ومبدأ عمله، وبأنّ أحد أنواعه يُصمم على شكل مقاطع قابلة لل فكّ والتركيب، بالإضافة إلى توضيح حركة الماء والغازات المحترقة داخل هذه المراحل.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة مع توضيح الفائدة من عملية فكّ مقاطع المرجل واستبدال النالف منها، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفّذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية، ومؤكداً مرة أخرى ضرورة التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والالتزام التام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعضًا من الوقت.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقوّم تعلمهم باستخدام أدوات التقويم المناسبة، واستراتيجياته المختلفة الملائمة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عما نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب وامنحهم بعضاً من الوقت.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما الهدف من فكّ مقاطع مراحل السكب؟
لإجراء الصيانة اللازمة، واستبدال المقاطع التالفة منها.

2- كيف تميّز بين المقطعين: الأول والأخير؟ وغيرهما من المقاطع؟
عن طريق فتحات دخول الماء وخروجه، بالإضافة إلى ممرات الغازات المحترقة بداخلها.

3- علّل ما يأتي:

أ - توضع المقاطع المفكوكة على قطع خشبية.
خوفاً من كسرها.

ب- يجري ترتيب المقاطع المفكوكة بعد فكها عن بعضها.
من أجل إعادة تجميعها.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أفك مقاطع مرجل سكب.			
2	أستبدل المقاطع التالفة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثالثة:

المراحل (BOILERS)

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
2	تجميع مرجل سكب ذي مقاطع	3

النتائج

- تجميع مقاطع مرجل سكب.
- تزيد عدد مقاطع مرجل سكب.
- تستبدل المقاطع التالفة في مرجل سكب.

التعلم القبلي

فكّ مقاطع مرجل سكب.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم المبني على النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم ترتيب المقاطع المفكوكة، أو ترقيمها؛ لإعادة تجميعها قبل عملية الجمع.
- عدم وجود سند مناسب للمرجل؛ إذا كنت وحدك لحظة الجمع.
- عدم وضع حديد مبسط (40-50mm) تحت أرجل المرجل؛ في حال كانت أرضية الجمع صلبة وملساء.
- ألا تتناسب المعجونة الحرارية مع المجرى الخاص بالمقاطع.
- أن تكون عملية شد البراغي بصورة غير متساوية أثناء عملية التجميع.

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق، بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ بتذكيرهم بالمرجل ومبدأ عمله، وبأنّ أحد أنواعه يُصمّم على شكل مقاطع قابلة للفك والتركيب؛ حيث تُفكّ مقاطع المرجل في التمرين الأول، بالإضافة إلى توضيح حركة الماء والغازات المحترقة داخل هذه المراجل.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة مع توضيح الفائدة من عملية تجميع مقاطع المرجل واستبدال التالف منها، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفّذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيّاً قواعد الصحة والسلامة المهنية، ومؤكّداً مرة أخرى التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والالتزام التام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل؛ بحيث تنتخب كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعضاً من الوقت.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقوّم تعلّمهم باستخدام أدوات التقويم المناسبة، واستراتيجياته المتنوعة الملائمة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل، وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عما نفذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وامنحهم بعض الوقت.
- صحّح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

- 1- أين يُركَّب نبل الجمع؟ وما وظيفته؟
في أعلى المقطع وفي أسفله، ويُستخدم لتجميع مقاطع المرجل المفكوك.
- 2- هل يمكن التبديل بين المقاطع أثناء عملية التجميع؟
نعم يمكن؛ للمقاطع التي تكون في الوسط فهي لا تختلف عن بعضها، باستثناء المقطع الأول (الوجه) والمقطع الأخير (الظهر) للمرجل؛ حيث لا يمكن التبديل بينهما.
- 3- ما فائدة المعجون الحراري المستخدم في عملية التجميع؟
يُستخدم داخل المجرى الخاص بالمقاطع لربطها ببعضها، ولا يُسمح لغازات الاحتراق بالخروج من بين هذه الفواصل (مانع تسرب غازات).
- 4- ما المواد الملائمة التي تسهل جمع المقاطع؟
شحمة خاصة تُستخدم مع نبل الجمع.
- 5- ما خطورة الجمع غير الصحيح لمقاطع المرجل؟
سيؤدي إلى إحداث أضرار في نبل الجمع أو في مكان جمع المقطع ؛ قد ينتج عنه تسرب للمياه من بين المقاطع.
- 6- علّل ما يأتي:
أ - وضع حديد مبسط mm (40-50) تحت أرجل المرجل؛ في حال كانت أرضية الجمع صلبة وملساء.
لتسهيل عملية الجمع وعدم الانزلاق.
ب- تكون عملية شد البراغي بصورة متساوية أثناء عملية التجميع.
لضمان إطباق المقاطع بشكل سليم، والمحافظة عليها.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أجمع مقاطع مفككة لمرجل سكب.			
2	أزيد عدد مقاطع مرجل السكب.			
3	أستبدل المقاطع التالفة في مرجل سكب.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثالثة:

المراجل (BOILERS)

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الثاني	اختيار المراجل، وأسباب تلفها، وغرف تركيبها	5

النتائج

- تتعرف مفهوم قدرة المرحل.
- تعرف كفاءة المرحل.
- تذكر العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة المرحل وكفاءته.
- تختار المرحل المناسب لنظام التدفئة المركزية.
- تحدد أبرز أسباب تعطل المراجل وتلفها.
- تتعرف غرف تركيب المراجل، والشروط الواجب توافرها في غرف المراجل.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح والأقلام، أوراق العمل، الوسائل التعليمية، جهاز الحاسوب، جهاز عرض (Data Show)، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

قدرة المرحل، كفاءة المرحل، التكلس، غرف تركيب المرحل.

التعلم القبلي

- الحرارة الكامنة، الطاقة الحرارية، الاحتراق، كفاءة الاحتراق.
- المراجل وتصنيفها.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

- استراتيجية التعلم الخماسي (5Es).
- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، أوراق عمل، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين، أنشطة القراءة المباشرة).
- حل المشكلات والاستقصاء.
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي، نظام الزمالة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- انظر إلى الصورة الآتية؛ برأيك عزيزي الطالب: ما أبرز أسباب تعطل المراجل وتلفها؟



- 1- مهّد للدرس بمراجعة سريعة للدرس السابق المتعلق بالمراجل، وتطرق إلى أن هذه المراجل عرضة للتعطل والتلف، ويجب اختيارها بطريقة صحيحة، بالإضافة إلى ضرورة توفير المكان المناسب لتركيبها.
 - 2- وجه الطلبة من خلال نظام الزمالة (ثنائيات) إلى تأمل الشكل الوارد في بند (انظر وتساءل)، ثم الإجابة عن السؤال الوارد فيه.
 - 3- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
 - 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
 - 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- تتلخص أبرز أسباب تعطل المراجل وتلفها في: الصدأ والنخر، الكسر، التكلس.

الاستكشاف (استكشف)

- يتوافر في كل مبنى يحتوي على نظام تدفئة مركزية غرفة مخصصة لتركيب مكونات هذا النظام من المراجل والمضخات والمبادلات الحرارية وغيرها من الملحقات؛ فما الشروط الواجب تحقيقها في غرف تركيب المراجل؟



- 1- وجّه الطلبة من خلال نظام الزمالة (ثنائيات) إلى قراءة فقرة (استكشف)، ثم الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها.
- 2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.
- 3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
- 4- ركّز على أن تكون الإجابات تتفق مع الشروط الواجب توافرها في غرف تركيب المراحل المذكورة في الدرس، واكتب الصحيح منها على اللوح؛ مع تذكير الطلبة أنك ستوضّح جميع ما ذكر مع نهاية شرح الدرس.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- قسّم الطلبة إلى أربع مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك، حيث تنتخب كل مجموعة مقرراً لها بتحدث باسمها، ووزع أوراقاً بيضاء وأقلاماً لكل مجموعة.
- 2- اطلب إلى المجموعة الأولى شرح مفهوم قدرة الرجل؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 3- اطلب إلى المجموعة الثانية شرح مفهوم كفاءة الرجل؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، ثم تدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 4- اطلب إلى المجموعة الثالثة تحديد أبرز العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة الرجل وكفاءته؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، ثم تدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 5- اطلب إلى المجموعة الرابعة تحديد أسس اختيار الرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، ثم تدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 6- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعض الوقت.
- 7- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة، واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح.

8- أكد إجابات الطلبة بتدوين التعريف الخاص بقدرة الرجل، والتعريف الخاص بكفاءة الرجل على اللوح، وشرحهما شرحاً وافياً مع توضيح العلاقة الرياضية الواردة في الصفحة 107، وقراءة أبرز العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة الرجل وكفاءته، وأسس اختيار الرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية من الكتاب المدرسي.

$$\text{كفاءة الرجل} = \frac{\text{كمية الحرارة الناتجة من الرجل}}{\text{كمية الحرارة الكامنة في الوقود}} \times 100\%$$

9- طَبِّق استراتيجيات (حل المشكلات والاستقصاء) بتطبيق الخطوات الأربع الآتية:

الخطوة الأولى (الإعداد): تحديد المشكلة وهي تعطل المراحل وتلفها، بالإضافة إلى الشروط الواجب توافرها في غرف المراحل.

الخطوة الثانية (التوجيه): شرح المشكلة للطلبة، وتوضيح أن أبرز أسباب تعطل المراحل وتلفها هي: الصدأ والنخر، والكسر، والتكلس، مع تأكيد أنه لا بد من توافر شروط محددة لغرف تركيب المراحل.

الخطوة الثالثة (التنفيذ): وذلك من خلال:

- قسّم الطلبة إلى أربع مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك؛ حيث تنتخب كل مجموعة مقررًا لها بتحدث باسمها، ووزع أوراقًا بيضاء وأقلامًا لكل مجموعة.
- اطلب إلى المجموعة الأولى شرح مشكلة الصدأ والنخر ومسبباتها وطرق الوقاية منها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- اطلب إلى المجموعة الثانية شرح مشكلة الكسر ومسبباتها وطرق الوقاية منها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- اطلب إلى المجموعة الثالثة شرح مشكلة التكلس ومسبباتها وطرق الوقاية منها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- اطلب إلى المجموعة الرابعة تحديد أبرز الشروط الواجب توافرها في غرف تركيب المراحل؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم وقتًا كافيًا.

الخطوة الرابعة (التقويم): وذلك من خلال:

- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة، واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح.

- ارجع إلى الكتاب المدرسي، ووجّه طلبة مختلفين لقراءة الصفحات من (108-110)، وناقشهم فيها وأكد إجاباتهم الصحيحة.
- اعرض على اللوح أمثلة على مراحل تعرضت للتلف مستعيناً بأحد المواقع الإلكترونية - إن أمكن - مستخدماً جهاز الحاسوب وجهاز العرض (Data Show).
- وظّف الخرائط المفاهيمية في ترسيخ بعض المفاهيم للطلبة، وارسمها على اللوح.
- وزع ورقة العمل - يمكنك الاستعانة بورقة العمل المرفقة - على الطلبة، واطلب إليهم إجابتها؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- وجّه الطلبة إلى ما هو مطلوب في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشة التقارير في الحصة القادمة.
- كلّف الطلبة بحل أسئلة التقويم واجباً بينيّاً؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- أغلق الدرس بتلخيص ما تعلمه الطلبة، ووجّه إليهم بعض الأسئلة، وكلّف بعض الطلبة بتلخيص ما تعلموه شفهيّاً أمام زملائهم.

الإثراء والتوسع

- وجّه طلبتك إلى البحث في مواقع البحث الإلكتروني عن أنواع مراحل الغاز، وكتابة تقرير عنها، ثم عرضه عليك وعلى زملائهم.
- مهّد للدرس بمراجعة سريعة للحصص السابقة.
- ناقش الطلبة في التقارير التي أعدوها، وقدم لهم التغذية الراجعة، وارصد ذلك مستخدماً استراتيجيات التقويم وأدواته المناسبة.

القياس والتقويم

- ابدأ بحل أسئلة التقويم، ثم ورقة العمل بمشاركة الطلبة (بشكل فردي أو ضمن مجموعات) مع تأكيد استخدام استراتيجيات التقويم وأدواته؛ لتقويم تعلّم الطلبة (مثال: قائمة الرصد).

التقويم

1- عرّف ما يأتي:

أ - قدرة المرجل:

مقدار الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود داخل غرفة الاحتراق، وتنتقل إلى وسيط التسخين

(الماء) داخل المرجل؛ حيث توجد قدرة إجمالية، وأخرى إنتاجية صافية في ظروف تشغيلية محددة بمواصفات تصنيع خاصة.

ب- كفاءة المرجل:

النسبة بين الطاقة الحرارية الناتجة من المرجل التي يكتسبها وسيط التسخين (الماء)، وكمية الحرارة الكامنة في الوقود المستعمل، ويُعبّر عنها رياضياً بالقانون الآتي:

$$\text{كفاءة المرجل} = \frac{\text{كمية الحرارة الناتجة من المرجل}}{\text{كمية الحرارة الكامنة في الوقود}} \times 100\%$$

2- ما العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة المرجل وكفاءته؟

- نوع الحارقة، والوقود المستخدم، وكفاءة الاحتراق.
- عدد ممرات الغازات المحترقة في المرجل.
- العزل الحراري للمرجل.
- مدى ملائمة المدخنة للمرجل.
- وجود ترسبات كلسية أو كربونية.
- درجة حرارة الغازات العادمة ومكوناتها.

3- ما الأسباب التي تؤدي إلى كسر المراجل بفعل الصدمة الحرارية أو الضغط؟

- الارتفاع الكبير لدرجة حرارة سطوح التسخين الحراري.
- تشغيل المرجل من دون وجود وسيط للتسخين.
- تشغيل المرجل في درجة حرارة وضغط أعلى من المقرر.
- تشغيل المرجل من دون تشغيل المضخات.

4- اشرح كيفية تكون طبقات الكلس داخل سطوح المرجل، وكيف تؤثر في تلفها؟

تتكون طبقات الكلس بسبب ترسب أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم على سطح التسخين للمرجل؛ ما يؤدي إلى تكون طبقة كلسية سميكة مانعة لانتقال الحرارة، تسبب زيادة استهلاك الوقود للحصول على القدرة الحرارية المطلوبة. وبما أن معامل تمدد مادة الكلس يختلف عن معامل تمدد معدن المرجل؛ فإن ذلك يفضي إلى كسر المرجل أيضاً.

5- اذكر الشروط التي ينبغي توافرها في غرف المراحل.

- أ - أن يتناسب حجم الغرفة مع حجم المراحل، ومع عددها، وملحقات نظام التدفئة.
- ب- أن تتحمل قاعدة المرجل الوزن التشغيلي للمرجل وحجمه، وألا يقل ارتفاع تلك القاعدة عن 15 cm (15) عن منسوب الأرضية، ويجب أن تمتد في جميع الاتجاهات مسافة لا تقل عن 10 cm (10) زيادة على أبعاد المرجل، مع مراعاة أن يكون سطح القاعدة أملس ومستويًا من جميع الجهات؛ لضمان ملائمة المرجل للقاعدة من دون ترك أية فراغات بينهما.
- ج- توافر مساحة كافية فيها لأعمال الصيانة؛ بناء على تعليمات الشركة الصانعة للمرجل، وإمكانية التوسع مستقبلاً.
- د - توافر النظام الكهربائي الملائم، وكذلك أنظمة الإنارة، وأنظمة إطفاء الحريق المناسبة لنظام التدفئة.
- هـ- إمكانية التخلص من التسرب المائي في أثناء التشغيل؛ أي تركيب مضخة نضح متصلة بشبكة التصريف (المجاري) العامة، وتوافر المصارف الأرضية، وتصميم أرضية الغرف على نحو يمنع تسرب المياه والرطوبة.
- و - ملائمة المداخل؛ من حيث: قربها من المرجل، وتوفير فتحات التنظيف الملائمة.
- ز - أن تتوافر في موقع الغرفة التهوية اللازمة، وعزل الأصوات، إضافة إلى وجود أبواب تستخدم لإدخال المراحل وإخراجها، والبعد عن أماكن تخزين الوقود ما أمكن.
- 6- علّل العبارة الآتية:

تتعرض مراحل حديد السكب إلى الصدأ على نحو أقل من مراحل الفولاذ.
نظرًا إلى احتوائها على نسبة عالية من الكربون.

إجابة ورقة العمل:

- 1- عرّف (غرف تركيب المرجل).
- ويُقصد بها المكان (الحيز) الذي تُركَّب فيه المراحل وملحقات نظام التدفئة المركزية، وتختلف هذه الغرف عن بعضها؛ باختلاف نوع النظام المتبع في التدفئة، ومكوناته، وخصائصه.
- 2- اذكر أسس اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية.
- أ - قدرة النظام، وتحسب قدرته (Kcal).
- ب- فترات تشغيل المرجل، إن كانت دائمة أم متقطعة؛ حسب طبيعة إشغال المبنى.
- ج- دراسة الجدوى الاقتصادية وتحليلها على مدى العمر الافتراضي للنظام.
- د - الضغط التشغيلي ودرجة الحرارة التشغيلية اللذان سيعمل عليهما المرجل.

- 3- اشرح كيف يؤدي تشغيل المرجل من دون وجود وسيط للتسخين إلى تلف المراجل وكسرها.
لأنَّ ذلك يسبب زيادة درجة حرارة غرفة الاحتراق، ومع الاستمرار في التسخين يُحدث تشقَّقات في المقاطع يفضي إلى كسرها.
- 4- وضَّح الحدود الدنيا للحيز المطلوب توافره؛ لغايات التنظيف والصيانة عند جوانب المرجل، كما حدده مجلس البناء الوطني الأردني في (كودة) التدفئة المركزية.
- للمراجل التي تقل مساحة قاعدتها عن 0.4 m^2 يكون الحد الأدنى لبُعد الحيز 0.4 m .
 - للمراجل التي تزيد مساحة قاعدتها على 0.4 m^2 ، ولا تزيد على 1.86 m^2 يكون بُعد الحيز 0.5 m .
 - للمراجل التي تزيد مساحة قاعدتها على 1.86 m^2 يكون بُعد الحيز 0.6 m .
- 5- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:
- (1) تعد كفاءة الاحتراق من أبرز العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة المرجل وكفاءته. (✓)
 - (2) إنَّ تشغيل المرجل من دون تشغيل المضخات يحميه من أخطار الكسر؛ بفعل الصدمة الحرارية أو الضغط. (×)
 - (3) من الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية: قدرة النظام. (✓)
 - (4) ليس من الضروري عزل الأصوات في غرف تركيب المراجل. (×)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي).
- الورقة والقلم (الاختبارات).

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

مصادر إضافية

- ابحث عن مصادر علمية أخرى تخص موضوع الدرس.
- منصة (درسك).

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة/ ف1
الصف والتخصص: الثاني عشر/ التدفئة والأدوات الصحية
الاسم:
الوحدة: الثالثة
الفرع: الصناعي
التاريخ: / / 202 م

ملحوظة: أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (4)؛ علماً بأن عدد الصفحات (1)، والإجابة على ورقة خارجية.

السؤال الأول:

عرّف «غرف تركيب المرجل».

السؤال الثاني:

اذكر أسس اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية.

السؤال الثالث:

اشرح كيف يؤدي تشغيل المرجل من دون وجود وسيط للتسخين إلى تلف المراجع وكسرها.

السؤال الرابع:

وضّح الحدود الدنيا للحيز المطلوب توافره؛ لغايات التنظيف والصيانة عند جوانب المرجل، كما حدده مجلس البناء الوطني الأردني في (كودة) التدفئة المركزية.

السؤال الخامس:

ضع إشارة (✓) بجانب العبارة الصحيحة، وإشارة (×) بجانب العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- أ - تعد كفاءة الاحتراق من أبرز العوامل المشتركة التي تؤثر في قدرة المرجل وكفاءته.
- ب - إنّ تشغيل المرجل من دون تشغيل المضخات يحميه من أخطار الكسر؛ بفعل الصدمة الحرارية أو الضغط.
- ج - من الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية: قدرة النظام.
- د - ليس من الضروري عزل الأصوات في غرف تركيب المراجع.

{انتهت الأسئلة}

الوحدة الثالثة:

المراحل (BOILERS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	بناء قاعدة إسمنتية للمرجل	3

النتائج

- تبني قاعدة إسمنتية للمرجل.
- تراعي قواعد الصحة والسلامة المهنية.

التعلم القبلي

- اختيار المراحل، وأسباب تلفها، وغرف تركيبها.
- تجميع مرجل سكب ذي مقاطع

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم المبني على النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم تقدير أبعاد قاعدة المرجل وارتفاعها بشكل صحيح.
- عدم مراعاة استواء سطح قاعدة المرجل.
- عدم الاهتمام بتسليح قاعدة المرجل بشكل صحيح.
- عدم صب القاعدة بشكل جيد؛ بسبب الخلط السيئ لمكوناتها، أو عدم الدك الجيد، أو عدم سقايتها بالماء.

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين بتذكيرهم بأهمية توافر الشروط المناسبة لغرف تركيب المراحل، وأماكن تركيبها، وبناء قواعد المراحل؛ حسب الأبعاد المطلوبة.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة مع توضيح الفائدة من عملية بناء القاعدة الإسمنتية للمرجل، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية، ومؤكداً مرة أخرى ضرورة التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والالتزام التام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم وقتًا كافيًا.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين، وأثناء تجوالك وقومّ تعلمهم باستخدام أدوات التقويم واستراتيجياته المناسبة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل، وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عما نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وامنحهم بعضاً من الوقت.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما الشروط الواجب مراعاتها؛ عند اختيار مكان المرجل في غرفة المرجل؟
- أن يتناسب حجم الغرفة مع حجم المراحل وعددها، وملحقات نظام التدفئة.

- أن تتحمل قاعدة المرجل الوزن التشغيلي للمرجل وحجمه، وألا يقل ارتفاع تلك القاعدة عن 15 cm (15) عن منسوب الأرضية، ويجب أن تمتد في جميع الاتجاهات مسافة لا تقل عن 10 cm (10) زيادة على أبعاد المرجل، مع مراعاة أن يكون سطح القاعدة أملس ومستويًا من جميع الجهات؛ لضمان ملائمة المرجل للقاعدة من دون ترك أية فراغات بينهما.
- توافر مساحة كافية فيها لأعمال الصيانة؛ بناء على تعليمات الشركة الصانعة للمرجل، وإمكانية التوسع مستقبلاً.
- توافر النظام الكهربائي الملائم، وكذلك أنظمة الإنارة، وأنظمة إطفاء الحريق المناسبة لنظام التدفئة.
- إمكانية التخلص من التسرب المائي في أثناء التشغيل؛ أي تركيب مضخة نضح متصلة بشبكة التصريف (المجاري) العامة، وتوافر المصارف الأرضية، وتصميم أرضية الغرف على نحو يمنع تسرب المياه والرطوبة.
- ملائمة المداخل؛ من حيث: قربها من المرجل، وتوفير فتحات التنظيف الملائمة.
- أن تتوفر في موقع الغرفة التهوية اللازمة، وعزل الأصوات، إضافة إلى وجود أبواب لإدخال المراحل وإخراجها، والبعد عن أماكن تخزين الوقود ما أمكن.

2- علل ما يأتي:

- أ - رفع قاعدة المرجل عن منسوب الأرضية مسافة لا تقل عن 15 cm (15).
- لحماية المرجل من التسرب المائي في أثناء التشغيل.
- ب- ترك مسافة لا تقل عن 10 cm (10) زيادة على أبعاد قاعدة المرجل في الاتجاهات الأربعة.
- لتوفير مساحة كافية لأعمال الصيانة، وإجراء التوصيلات اللازمة بكل يسر وسهولة.
- ج- استخدام شبكة من حديد التسليح؛ أثناء صب الخلطة الإسمنتية لقاعدة المرجل.
- لكي تتحمل قاعدة المرجل الوزن التشغيلي للمرجل، وحجمه.
- د - يُراعى أن يكون سطح قاعدة المرجل أملس ومستويًا من جميع الجهات.
- لضمان ملائمة المرجل للقاعدة من دون ترك أية فراغات بينهما.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أحدد أبعاد القاعدة الإسمنتية.			
2	أبني القاعدة الإسمنتية حسب الأبعاد المطلوبة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثالثة:

المراجل (BOILERS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
12	تركيب المرجل على القاعدة الإسمنتية وتوصيله بالمجمعات	4

النتائج

- تُثَبَّتِ المرجل على القاعدة الاسمنتية.
- تُرَكَّبُ المجمعات على المرجل.

التعلّم القبلي

- أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن.
- اختيار المراجل، وأسباب تلفها، وغرف تركيبها.
- بناء قاعدة إسمنتية للمرجل.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم المبني على النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم الاهتمام باستخدام موانع التسرب عند تنفيذ التوصيلات.

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ من خلال تذكيرهم بالخطوط المزودة والراجعة لأنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن، ومجمعات هذه الخطوط.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية، ومؤكداً مرة أخرى ضرورة التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والالتزام التام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل؛ بحيث تختار كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشداً، وامنحهم وقتاً مناسباً.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقوّم تعلمهم باستخدام أدوات التقويم، واستراتيجياته المناسبة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل، وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عما نفذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وامنحهم بعضاً من الوقت.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- لماذا تُركّب المجمعات المزودة والراجعة على المرجل؟
 - لتمديد الخطوط المزودة والراجعة من شبكة التدفئة المركزية بالماء الساخن، وإليها.
- 2- علّل سبب استخدام الكسكيت (مانع التسرب) مع الفلنجات.
 - لمنع تسرب المياه.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أثبتت المرجل على القاعدة الاسمنتية.			
2	أركب المجمععات على المرجل.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الثالثة:

المراحل (BOILERS)

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
5	إجراء الصيانة السنوية للمرجل	3

النتائج

- تُجري الصيانة السنوية اللازمة للمرجل.

التعلم القبلي

- اختيار المراحل، وأسباب تلفها، وغرف تركيبها.
- تركيب المرجل على القاعدة الإسمنتية وتوصيله بالمجمعات.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم المبني على النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- تنظيف المرجل باستخدام الماء المضغوط وهو ما يزال ساخناً؛ ما يُحدث تشققات وكسراً في سطوح المرجل.

إجراءات التنفيذ

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق، بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجّه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ من خلال تذكيرهم

- بالخطوط المزودة والراجعة لأنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن، ومجموعات هذه الخطوط.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
 - نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية، ومؤكداً مرة أخرى ضرورة التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والالتزام التام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
 - قسم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل؛ بحيث تختار كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
 - وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
 - تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم وقتًا مناسبًا.
 - ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقومّ تعلمهم باستخدام أدوات التقويم واستراتيجياته المناسبة.
 - وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل، وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
 - كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عمّا نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وامنحهم بعضًا من الوقت.
 - صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
 - وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما أدوات الصيانة المستخدمة في صيانة المراجل؟
 - فراشي تنظيف.
 - مفاتيح ومفكات متعددة القياسات.
 - شفاط هواء.
 - قفازيز (قفازات) واقية.
- 2- ما أعمال الصيانة السنوية للمراجل؟

تنظيف غرفة الاحتراق، وممرات غازات الاحتراق من مخلفات الكربون الناتج عن عملية الاحتراق.
- 3- هل يمكن استخدام المياه في أعمال صيانة المراجل؟

نعم؛ إذا كان المرجل باردًا (غير ساخن)، أو مضى على إيقافه عن العمل ثماني ساعات تقريبًا.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أنفذ الصيانة السنوية اللازمة للمرجل.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

1- عرّف ما يأتي:

أ - المراجل الفولاذية ذات أنابيب الماء:

وهي مراجل أنابيب خاصة مقاومة للحرارة، ويمر بها وسيط التسخين (الماء) داخل الأنابيب، وتتكون عادة من مجموعة من ملفات تسخين المياه، أمّا غازات الاحتراق فتكون فيها حول الأنابيب بحيث تتبادل حراريًا مع الملفات؛ بمنحها الحرارة الكامنة في الغازات، ثم خروجها إلى المدخنة الخارجية.

ب- مراجل الضغط المنخفض:

وهي المراجل التي تعمل في ضغط تشغيلي لا يتجاوز (2bar).

ج- المراجل الفولاذية ذات أنابيب اللهب:

وهي مراجل تمر فيها غازات الاحتراق داخل الأنابيب، بينما يكون وسيط التسخين (الماء) حولها، وتُركّب بداخلها زعانف لرفع كفاءة المرجل.

2- اشرح كيف تنتقل الحرارة الكامنة في الوقود إلى وسيط التسخين (الماء) في المرجل.

تنتقل الحرارة إلى وسيط التسخين (الماء) عبر سطوح التسخين للمرجل (Boiler Heating Surfaces) كالآتي:

أ - سطوح التسخين المباشر (Direct Heating Surfaces): وهي سطوح المرجل التي تسخن بفعل التعرض المباشر للهب، أو بفعل الإشعاع الحراري للنار.

ب- سطوح التسخين غير المباشر (Indirect Heating Surfaces): هي السطوح من المرجل التي تسخن بفعل الغازات الساخنة المارة في الممرات المخصصة لذلك الغرض.

3- عدّد المراجل الفولاذية.

- المراجل الفولاذية ذات أنابيب اللهب.

- المراجل الفولاذية ذات أنابيب الماء.

4- ما أنواع المراجل؛ بناء على نوع الوقود المستخدم؟

- المراجل التي تعمل بالوقود الغازي (الغاز).

- المراجل التي تعمل بالوقود السائل (الديزل).

- المراجل التي تعمل بالوقود الصلب (الفحم).

5- قارن بين: مراحل حديد السكب ومراحل الفولاذ.

الرقم	وجه المقارنة	مراحل حديد السكب	مراحل الفولاذ
1	الاستخدام	أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن	أنظمة التدفئة المركزية بالبخر
2	الضغط والحرارة التشغيليان	منخفض	عالٍ
3	التصميم	يتكون من مقاطع	يتكون من أنابيب
4	العمر التشغيلي	طويل نسبياً	قصير نسبياً
5	التكلفة	منخفضة نسبياً	مرتفعة نسبياً
6	معامل التمدد	صغير	كبير
7	مقاومة الصدأ والتأكسد	مقاومة؛ بسبب نسبة الكربون العالية فيها	غير مقاومة؛ لأن نسبة الكربون فيها منخفضة
8	مقاومة الكسر بفعل الصدمة الحرارية أو الضغط	أقل	أكثر

6- اذكر أسس اختيار المرجل المناسب لنظام التدفئة المركزية.

- قدرة النظام، وتحسب قدرته (Kcal).
- فترات تشغيل المرجل، إن كانت دائمة أم متقطعة؛ حسب طبيعة إشغال المبنى.
- دراسة الجدوى الاقتصادية وتحليلها على مدى العمر الافتراضي للنظام.
- الضغط التشغيلي ودرجة الحرارة التشغيلية اللذان سيعمل عليهما المرجل.

7- اشرح ظاهرة الصدأ في المرجل.

يتعرض سطح المرجل بفعل الأكسجين والأحماض إلى عمليات الأكسدة، التي تسبب الصدأ الذي يظهر على شكل بقع مخرمة على هذه السطوح. علمًا بأن مراحل حديد السكب تعد مقاومة للصدأ والنخر؛ نظرًا إلى احتوائها على نسبة عالية من الكربون، بخلاف مراحل الفولاذ التي تتعرض للصدأ بشكل أكثر.

8- كيف تؤدي الأسباب الآتية إلى تلف المرجل وكسرها:

- أ - الارتفاع الكبير في درجة حرارة سطوح التسخين الحراري.
- في حال استخدام حارقة أكبر من قدرة المرجل؛ فسيؤدي ذلك إلى تسخين سطح المرجل بصورة كبيرة، فيتغير التركيب الجزيئي لذرات المعدن؛ فتتشقق المقاطع وتتكرر.

ب- تشغيل المرجل من دون تشغيل المضخات.

يُحدث تشغيل المرجل في هذه الحالة ارتفاع درجة حرارة سطح المرجل. وعند تشغيل المضخات بصورة فجائية؛ فإنَّ الماء البارد يدخل المرجل؛ ممَّا يسبب تقلصًا مفاجئًا لمعدن المرجل وكسرًا لمقاطعها؛ لأنَّ معدن السكب يتميز بمعامل تمدد منخفض.

9- ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) يُقاس ضغط المرجل بوحدة (m³). (×)
- (2) تُصنَّف المراجل تبعًا لمادة الصنع إلى: مراجل حديد السكب، والمراجل الفولاذية. (√)
- (3) من عيوب المراجل الفولاذية أنَّها لا تتحمل الضغط العالي ودرجة الحرارة المرتفعة؛ لأنَّ معامل تمددها صغير. (×)
- (4) تبلغ نسبة كفاءة المراجل الصغيرة (70%). (×)
- (5) تحتوي مراجل الفولاذ على نسبة عالية من الكربون. (×)
- (6) يجوز استخدام حارقة أكبر من قدرة المرجل. (×)
- (7) يمكن فكَّ مراجل السكب، وتجميعها، وزيادة مقاطعها، أو إنقاصها. (√)
- (8) يؤثر عدد المراجل في حجم غرفة المرجل. (√)
- (9) تتعرض مراجل السكب بشكل أكبر إلى مخاطر الصدأ والنخر للسطح الداخلي للمرجل. (×)
- (10) يمكن التخلص من الترسبات باستخدام مياه معالجة كيميائيًا. (√)
- (11) تمتاز المراجل الفولاذية ذات أنابيب الماء بقدراتها الحرارية المرتفعة. (√)
- (12) يجب ألا يقل ارتفاع قاعدة المرجل عن 15 cm من منسوب الأرضية. (√)

10- علل ما يأتي:

- أ - يؤدي تكون طبقة كلسية داخل سطح المرجل إلى كسر سطح المرجل: تتكون طبقات الكلز بسبب ترسب أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم على سطح التسخين للمرجل؛ ما يؤدي إلى تكون طبقة كلسية سميكة مانعة لانتقال الحرارة، تسبب زيادة استهلاك الوقود للحصول على القدرة الحرارية المطلوبة. وبما أن معامل تمدد مادة الكلز يختلف عن معامل تمدد معدن المرجل؛ فإن ذلك يفضي إلى كسر المرجل أيضًا.
- ب- يجب أن يكون سطح قاعدة المرجل أملس ومستويًا من جميع الجهات: لضمان ملائمة المرجل للقاعدة من دون ترك أية فراغات بينهما.

الوحدة الرابعة

الحارقات (BURNERS)

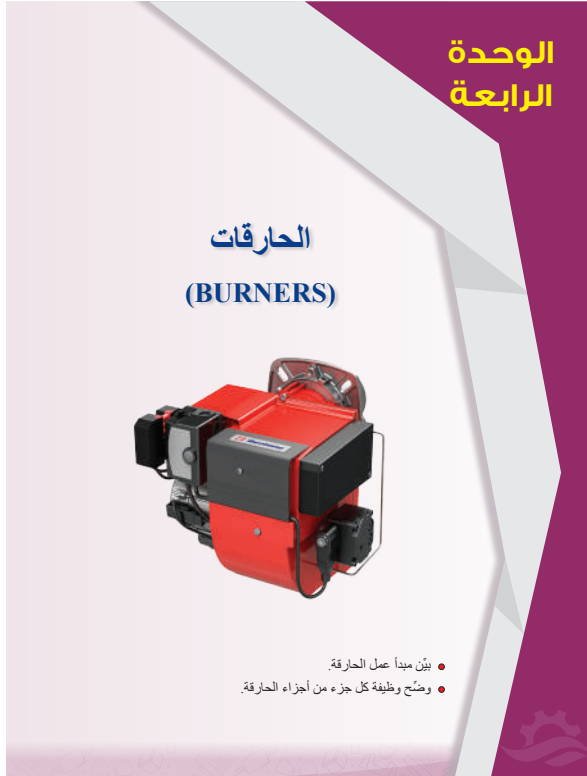
نظرة عامة على الوحدة:

سيتعرف الطلبة في هذه الوحدة أنواع الحارقات، وأجزاءها ومبدأ عملها، ونظام الوقود فيها، ونظام الشرارة، ونظام التحكم، وكذلك سيتعرف خزانات الوقود وملحقاتها وطرائق تخزينها.

- بيّن مبدأ عمل الحارقة.
- وضّح وظيفة كل جزء من أجزاء الحارقة.

إجراءات التنفيذ:

- وجّه انتباه الطلبة إلى تأمل في الصورة الرئيسة، وإجابة الأسئلة الرئيسة للوحدة.



استمع لإجابات الطلبة جميعها، وناقشهم فيها، واكتب الصحيح منها على اللوح مبيّنًا مبدأ عمل الحارقة، وموضحًا وظيفة كل جزء من أجزاء الحارقة عند الضغط على مفتاح التشغيل يعمل على إيصال التيار الكهربائي لمنظم درجة الحرارة الذي يعمل على إغلاق دائرة المحرك الكهربائي في الحارقة، فيبدأ بالدوران وتدوير المروحة، ومضخة الوقود؛ فتعمل على سحب الوقود ورفع ضغطه، عندئذ تتولد الشرارة بين الأقطاب ويندفع الهواء مرورًا بأقراص (فرش) تشتيت الهواء؛ استعدادًا لإشعال مزيج الهواء والوقود، يفتح الصمام الكهرومغناطيسي سامحًا بمرور الوقود، ويتم الاشتعال، تعمل بعد ذلك الخلية الضوئية؛ حيث تتأثر بوهج الاشتعال (الضوء) وترسل إشارة إلى صندوق التحكم لفصل الشرارة، تستمر العملية للوصول إلى درجة الحرارة المعايير عليها الثيرموستات، عندها تتوقف الحارقة عن العمل؛ لتعود من جديد عند انخفاض درجة الحرارة في المرجل بحدود $c (20^{\circ})$ درجة عن الدرجة المعايير عليها الثيرموستات.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	الحارقة	4

النتائج

- تتعرف أنواع الحارقات.
- تتعرف أجزاء حارقة الوقود.
- تتعرف مبدأ عمل حارقة الوقود.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، جهاز العرض (Data show)، المواقع الإلكترونية من خلال شبكة الإنترنت ذات العلاقة بموضوع الدرس، منصة (درسك)، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

حارقات الوقود السائل، مبدأ عمل حارقة الوقود السائل، حارقات الوقود الغازي.

التعلم القبلي

المراجع.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

التهيئة (انظر وتساءل)

- 1- مهّد للموضوع بإجراء مراجعة للمعلومات السابقة التي يمتلكها الطلاب في ما يتعلق بالدرس السابق.
- 2- اطلب إلى الطلبة تأمل الشكل الوارد في: (انظر وتساءل)، ثم الإجابة على السؤال.
- بيّن الشكل الآتي حارقة وقود سائل؛ فهل تستطيع تحديد مكان تركيبها؟ وما الوظيفة التي تؤديها؟



- 3- تجوّل بين الطلبة للاستماع إلى إجاباتهم، وللمناقشة الموجهة كلما دعت الحاجة.
- 4- تُناقش الإجابات وتُدوّن بالطريقة المناسبة.
- 5- شارك الطلبة في الإجابة على السؤال الوارد في (انظر وتساءل):
- تُركّب على رجل التدفئة، وبالنسبة إلى الوظيفة التي تؤديها:
- فتُعد الحارقة مكملاً لعمل الرجل الذي يعمل على خلط الوقود مع الهواء، وحرّقه بالشكل الصحيح داخل غرفة الاحتراق؛ لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة لتسخين المياه داخل الرجل.

الاستكشاف (استكشف)

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
- لاحظ الحارقة على الرجل في مشغلك، واستكشف طريقة التحكم بتشغيلها.
- 2- تجوّل بين الطلبة للاستماع إلى الإجابات، والمناقشة الموجهة كلما دعت الحاجة.
- 3- تُناقش الإجابات وتُدوّن بالطريقة الصحيحة على اللوح.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

- 1- استخدم استراتيجية التدريس المباشر/ التعلم النشط (التعلم التعاوني).
- 2- وجّه إلى طلبتك السؤال الآتي: ما الحارقة المقصودة في درسنا؟ وكيف تعمل؟
- 3- قسّم الطلبة إلى أربع مجموعات للإجابة عن السؤال.

- 4- تجوّل بين الطلبة للاستماع لإجابات المجموعة الأولى والثانية، وناقشهم فيها.
- 5- اعرض على جهاز العرض (Data show): الحارقة.
- 6- بيّن للطلبة ما الحارقة.
- 7- استمع لإجابات المجموعة الثالثة والرابعة حول كيفية عمل الحارقة، وناقشهم فيها.
- 8- اشرح للطلبة آلية عمل الحارقة.
- 9- اطرح السؤال الآتي: ما أصناف حارقات الوقود؟
- 10- تجوّل بين الطلبة ثم استمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها
- 11- بيّن للطلبة أصناف حارقات الوقود، وهي الآتية:
حارقات الوقود السائل، وحارقات الوقود الغاز المسال.
- 12- ثم بيّن للطلبة اصناف حارقات الوقود السائل؛ حسب طريقة تذكير الوقود السائل:
ذات الضغط المنخفض، وذات الضغط المرتفع.
- 13- اطرح السؤال الآتي: ما الأجزاء الرئيسية لحارقات الوقود السائل ذات الضغط المرتفع؟
- 14- قسّم الطلبة إلى مجموعتين، ثم اطلب إلى أفراد المجموعة الأولى تدوين الأجزاء الكهربائية للحارقة،
- 15- ثم اطلب إلى المجموعة الثانية تدوين الأجزاء الميكانيكية للحارقة.
- 16- اطلب إلى أحد طلبة المجموعة الأولى تدوين ما توصلت إليه مجموعته من إجابات على اللوح.
- 17- اطلب إلى أحد طلبة المجموعة الثانية تدوين ما توصلت إليه مجموعته من إجابات على اللوح
- 18- تجول بين الطلبة وناقشهم في ما توصلت إليه المجموعتان من إجابات.
- 19- اعرض على جهاز العرض (Data show) الرسوم التوضيحية الخاصة التي توضح الأجزاء الرئيسية لحارقة الوقود السائل.
- 20- ارسم جدولاً على اللوح يبين الأجزاء الكهربائية، وكذلك جدولاً آخر يبيّن الأجزاء الميكانيكية للحارقة.
- 21- اطلب إلى الطلبة نقل الجدولين إلى كراساتهم.
- 22- اطرح السؤال الآتي: ما مبدأ عمل الحارقة؟
- 23- اطلب إلى الطلبة الإجابة على السؤال، وناقش الطلبة في الإجابات الواردة على السؤال.
- 24- بيّن مبدأ عمل الحارقة.
- 25- اطلب إلى الطلبة تلخيص مبدأ عمل الحارقة على كراساتهم.
- 26- أثير عصفاً ذهنياً حول السؤال الآتي: هل يمكن تصنيف الحارقات؛ تبعاً لقدراتها؟
- 27- استمع لإجابات الطلاب وناقشهم فيها.
- 28- بيّن للطلبة تصنيف الحارقات؛ تبعاً لقدراتها.
- 29- اطرح عليهم السؤال الآتي: ما الشروط التي لا بد أن تتحقق للحصول على الاحتراق الكامل؟

- 30- استمع لإجابات الطلاب، وناقشهم فيها.
- 31- اطلب إلى أحد الطلبة تدوين الشروط على اللوح.
- 32- ناقش الطلبة فيها، ثم بيّن النقاط اللازمة للحصول على الاحتراق الكامل.
- 33- اطلب إلى الطلبة تدوينها على كراساتهم.
- 34- ا طرح على طلبتك السؤال الآتي: كيف تعمل الشركات على زيادة كفاءة المبرج؟
- 35- تجوّل بين الطلبة واستمع لإجاباتهم، وناقشهم فيها.
- 36- بيّن للطلبة كيف تعمل الشركات على زيادة كفاءة المبرج.
- 37- ا طرح عليهم هذا السؤال: ما تأثير زيادة الهواء أو نقصانه في عمل الحارقة؟
- 38- استمع لإجابات الطلبة، ثم ناقشهم فيها.
- 39- بيّن للطلبة تأثير كل من: الهواء الزائد والهواء الناقص في عمل الحارقة؛ مستعيناً بلوحات ورسوم توضّح ذلك وتبيّنه.
- 40- نظّم عصفاً ذهنياً للسؤال: هل تتوفر أجهزة نستطيع عن طريقها الحصول على نسب صحيحة لكل من الوقود والهواء؟
- 41- استقبل الإجابات وناقشهم فيها.
- 42- ا عرض على جهاز العرض (Data show) بعض هذه الأجهزة، ثم بيّن للطلبة ضرورة توفر جهاز خاص في مدرستك؛ لضبط نسب الهواء والوقود.
- 43- اطلب إلى معلم المشغل توضيح عمل هذه الأجهزة وتدريب الطلبة على استعمالها.
- 44- بيّن أهم هذه الأجهزة للطلبة والهدف من استخدام كل جهاز منها
- 45- ا طرح السؤال الآتي حول ما تتميز به حارقات الغاز؛ من حيث: نظافة الاحتراق؛ مقارنة مع حارقات الوقود. واستمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها.
- 46- بيّن للطلبة بماذا تتميز حارقات الوقود الغازي عن حارقات الوقود ذات الوقود المسال.
- 47- وجّه الطلبة في نهاية الدرس إلى حل الأسئلة الواردة في القياس والتقويم.

الإثراء والتوسع

- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع العلمية المختلفة، وشبكة الإنترنت عمّا ورد في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشته في الحصة اللاحقة.
- وظّف الخرائط المفاهيمية في ترسيخ بعض المفاهيم.

1- ما استخدامات الحارقة؟

جهاز كهروميكانيكي مكمل لعمل المرجل، يقوم على خلط الوقود مع الهواء وحرقه بالشكل الصحيح داخل غرفة الاحتراق؛ لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة لتسخين المياه داخل المرجل.

2- تُصنّف حارقات الوقود إلى نوعين، بيّنهما.

أ - حارقات الوقود السائل.

ب- حارقات الوقود الغازي.

3- تُقسّم حارقات الوقود السائل إلى قسمين، اذكرهما.

أ - حارقات الوقود ذات الضغط المنخفض الذي لا يتجاوز (7bar).

ب- حارقات الوقود ذات الضغط المرتفع (10-18bar).

4- بيّن الأجزاء الكهربائية لحارقة الوقود السائل.

- الأجزاء الكهربائية للحارقة:

1	المحرك الكهربائي (ELECTRIC MOTOR)
2	صندوق التحكم (ELECTRON IC CONTROL BOX)
3	أقطاب الشرارة (ELECTRODES)
4	المحول الكهربائي (TRANSFORMER)
5	الخلية الضوئية (العين السحرية) (BHOTO CELL)
6	الصمام الكهرومغناطيسي (السولونويد) (SOLENIODE)

5- بيّن الأجزاء الميكانيكية لحارقة الوقود السائل.

- الأجزاء الميكانيكية للحارقة:

1	الفالة (المذرّر) (NOZZEL)
2	المروحة (FAN)
3	الوصلة المرنة (COUPLING)
4	موزع الهواء لتشتيت الهواء لتحسين عملية اختلاطه بالهواء (AIR DISTRIBUTOR)
5	مضخة الوقود الترسية (مجموعة مسننات خاصة) مع مصفاة (FUEL BUMP)

6	منظم عيار الهواء (يدوي، هيدروليكي) (AIR ADJUSTMENT)
7	بوابة دخول الهواء (AIR DAMPER)
8	الفوهة (السبطانة) (BLAST TUBE)
9	الهيكل (FRAME)
10	الأنبوب المزود للفاالة (NOZZEL TUBE)

6- وضَّح أنواع حارقات الوقود الغازي؛ تبعًا لطريقة مزج الغاز بالهواء اللازم للاحتراق.

أ - حارقات غاز ذات مزج مسبق للغاز في الهواء اللازم للاحتراق.

ب- حارقات غاز من دون مزج مسبق للغاز مع الهواء اللازم للاحتراق.

7- لخص مبدأ عمل الحارقة، في نقاط.

يتلخص مبدأ عمل الحارقة في عدة نقاط:

أ - عند الضغط على مفتاح التشغيل في المنزل؛ فإنه يعمل على إيصال التيار الكهربائي لمنظم درجة الحرارة (Thermostat) على لوحة التحكم بالمرجل، الذي يعمل على إغلاق دائرة المحرك الكهربائي (Motor) في الحارقة.

ب- يبدأ المحرك بالدوران، وتدوير المروحة ومضخة الوقود؛ حيث تعمل مضخة الوقود ذات التروس الداخلية بالمسننات (Gear) على سحب الوقود، ورفع ضغطه.

ج- يندفع الهواء اللازم للاحتراق من خلال فتحة التهوية إلى مقدمة الحارقة بوساطة المروحة، من خلال أقراص (فرش) تشتيت الهواء، وتُحوّله إلى تيار مبعثر قبل امتزاجه بالوقود؛ للحصول على مزيج جيد قابل للإشعال.

د - يبدأ محول الشرارة بإنتاج شرارة كهربائية بين أقطاب الشرارة؛ استعدادًا لإشعال مزيج الهواء والوقود. وتبقى الشرارة في العمل مدة من الزمن تسمح بطرد باقي الغازات المحترقة سابقًا من غرفة الاحتراق.

هـ- يفتح الصمام الكهرومغناطيسي (Solenoid) بأمر من صندوق التحكم (Control Box)، سامحًا بمرور الوقود السائل المضغوط إلى الفالة؛ حيث يتحطم إلى ذرات صغيرة، ويجري بخه على شكل رذاذ من خلال عين الفالة.

و - يتم إشعال مزيج الوقود والهواء عند اكتمال مثلث الاشتعال.

ز - تعمل الخلية الضوئية (Photo Cell) عند حصول توهج تعادل شدة إضاءته Lux (80) يستمر مدة (10-30) sec من وهج الاحتراق داخل غرفة الاحتراق، على إيقاف عمل المحول، وفصل الشرارة عن الأقطاب بأمر من صندوق التحكم (Control Box).

ح- يستمر الاشتعال ذاتيًا؛ حتى الوصول إلى درجة الحرارة المعايير عليها منظم الحرارة (Thermostat) عندها تتوقف الحارقة عن العمل.

ط- بعد أن تنخفض درجة الحرارة المعايير عليها المنظم بحدود $c (20^\circ)$ عن درجة الحرارة التي تم ضبط المنظم عليها مسبقًا؛ تعود الحارقة للعمل، وتكرر هذه الخطوات عند كل عملية تشغيل. وعند تعذر الحصول على شدة الإضاءة المطلوبة، أو في حال عدم توافر الوقود؛ فإنَّ الحارقة تتوقف عن العمل، أو إذا رافق الاحتراق دخان، تُصدر إنذارًا ضوئيًا (Rest) ولا تعود للعمل إلا بعد إزالة الأسباب التي أدت إلى التوقف، ثم الضغط على كبسة ضاغط (Rest)؛ لإعادة صندوق التحكم إلى وضعه الطبيعي.

8- ما الغاية من استخدام مقياس سحب الغازات؟

يستخدم للتأكد من قدرة دفع الهواء وتغلبها على المقاومة الداخلية في غرفة الاحتراق، وبخاصة أنابيب الاحتراق، ويدل جهاز السحب على نوعية المدخنة من حيث السحب.

9- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) الحارقة جهاز كهربائي يعمل على تذير الوقود. (✓)
- (2) من الأجزاء الكهربائية لحارقة الوقود السائل: أقطاب الشرارة. (✓)
- (3) من أبرز العوامل الواجب توافرها للحصول على احتراق مثالي: أن تكون نسبة الهواء إلى الوقود صحيحة. (✓)
- (4) من الأجزاء الميكانيكية لحارقة الوقود السائل: مضخة الوقود. (✓)
- (5) تمتاز حارقات الوقود الغازي بكفاءتها، ونظافة الاحتراق. (✓)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- استخدم استراتيجيات (5Es).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- القلم والورقة (الاختبارات).
- الملاحظة.

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات ، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- قد يقع بعض الطلبة في مشكلة عدم تمييز الأجزاء الكهربائية من الأجزاء الميكانيكية للحارقة؛ لذلك عليك:
- العمل على إعادة الموضوع للطلبة الذين يواجهون المشكلة ومساعدتهم في فهم الأجزاء ومعرفتها وتمييزها؛ عن طريق لوحات أو رسوم خاصة توضح تلك الأجزاء.
 - الاستعانة بحارقة مفككة الأجزاء من المشغل؛ لتركيز المعلومة وتنبيتها بشكل أوضح.

مصادر إضافية

- البحث في مكتبة المدرسة عن مراجع علمية حول موضوع الدرس.
- منصة (درسك).

الوحدة الرابعة:

الحارقات

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
1	تحديد المكونات الرئيسية للحارقة	3

النتائج

- تتعرف أجزاء الحارقة.
- تقارن بين أنواع مختلفة من حارقات الوقود السائل.

التعلم القبلي

إجراء الصيانة السليمة للمرجل.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد أجزاء الحارقة، وعليك العمل على توضيح ذلك لهم؛ لتمكينهم من تحقيق الهدف ليحددوا أجزاء الحارقة بدقة.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهَيّئ للتمرين موظفًا معلومات الطلبة السابقة.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين (حول أنواع مختلفة من حارقات الوقود ذات الضغط المرتفع وتحديد مكونات كل منها).
- اطلب إلى بعض الطلبة تحديد المكونات الخاصة لحارقة الوقود، وناقش أية أخطاء قد يقع فيها الطلبة.
- كلف الطلبة بتنفيذ التمرين والتركيز على تسلسل الخطوات؛ من حيث: تحديد كل من الأجزاء الكهربائية والأجزاء الميكانيكية ومراعاة خطوات العمل، مع تأكيد ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم طلبتك إلى مجموعات.
- وتابع أداءهم بدقة.
- حدّد موقع كل جزء من الأجزاء الكهربائية للحارقة: المحرك، والصمام الكهرومغناطيسي، ومحول الشرارة، والخلية الضوئية، وصندوق الضوابط، وأقطاب الشرارة.
- حدّد موقع كل من الأجزاء الميكانيكية لحارقة الوقود: مضخة الوقود، والفراش المزعنف، والفالة، والفوهة، ومنظمّ عيار الهواء.
- شارك في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- استخدم قوائم الرصد لتقييم الطلبة للتأكد من تنفيذهم المهارة.
- ناقش الطلبة في نتائج التنفيذ.
- كلف الطلبة بالإجابة على أسئلة التقويم.
- كلف الطلبة بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
- قيّم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- ما الهدف من معرفة أجزاء الحارقة قبل صيانتها؟ وتشغيلها؟
 - تعرّف أجزاء الحارقة؛ ليسهل التعامل معها، وكذلك لتحديد وظيفة كل جزء من أجزائها.
- 2- سمّ الأجزاء الميكانيكية لحارقة الوقود السائل.
 - مضخة الوقود، الفراش المزعنف (أقراص تشتيت الهواء)، الفالة، الفوهة ، منظم عيار الهواء.

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أحدد أجزاء الحارقة الكهربائية والميكانيكية.			
2	أميز كل جزء من أجزاء الحارقة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الثاني	الأنظمة الرئيسية في حارقة الوقود	6

النتائج

- تتعرف نظام الوقود.
- تتعرف نظام شرارة الاشتعال.
- تتعرف نظام الهواء.
- تتعرف نظام التحكم.
- تتعرف خزانات الوقود.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، جهاز عرض، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس.

المفاهيم والمصطلحات

نظام الوقود، أسس اختيار الفالة، نظام الهواء، نظام شرارة الاشتعال، نظام التحكم، خزانات الوقود.

التعلم القبلي

أنواع الحارقات، والأجزاء الرئيسية لحارقة الوقود السائل.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

- 1- مهّد للموضوع بعمل مراجعة للمعلومات السابقة التي يمتلكها الطلبة؛ في ما يتعلق بأنواع الحارقة وأجزائها.
- 2- كلّف الطلبة بتأمل في الشكل الوارد في (انظر وتساءل)؛ للإجابة على السؤال:
 - تبيّن الأشكال قطعاً وأجزاء من الحارقة؛ فهل تستطيع تسمية هذه الأجزاء؟ هل يمكنك تحديد وظيفتها أو وظائفها؟



- 3- تجوّل بين الطلبة للاستماع إلى إجاباتهم، وللمناقشة الموجهة كلما دعت الحاجة.
- 4- تُناقش الإجابات وتُدوّن بالطريقة المناسبة.
- 5- إجابة السؤال الوارد في (انظر وتساءل):
 - صندوق التحكم يتكون من مجموعة من الدارات الكهربائية: ومنها دائرة التحكم في الشرارة، ودائرة التحكم في عمل الصمام الكهرومغناطيسي، ودائرة التحكم بعمل المحرك.
 - أفراس (فرش) تشتيت الهواء وهي أسطوانة معدنية على شكل فراش مزعنة ثابتة لا تدور تقع في مقدمة الحارقة وتُرْكَب على حامل الفالة وقضبان الشرارة، والهدف من تركيبها تشتيت الهواء المندفَع من المروحة؛ كي يسهل اختلاطه بالوقود المُذَرَّر، وإشعاله بشكل جيد، وإعطاء الشعلة الحركة اللولبية.

الاستكشاف (استكشف)

- 1- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الوارد في بند (استكشف).
 - خلال عملك في مشغلك؛ حاول أن تستكشف أنت وزملاؤك تلك الأنظمة التي تشكّل في مجموعها حارقة الوقود.
- 2- استمع لإجابات الطلبة ونقاشهم فيها، ثم أجب عن السؤال الوارد في (استكشف).
 - نستطيع تحديد عدة أنظمة تعمل الحارقة من خلالها: كنظام التحكم، ونظام الوقود، ونظام الهواء، ونظام الاشتعال، تلك الأنظمة التي تشكّل في مجموعها حارقة الوقود.

- 1- استخدم استراتيجيات: التدريس المباشر، التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة)؛ كالاتي:
• في هذا الدرس سنستعرض الأنظمة التي تعمل بواسطتها الحارقة.
- 2- ا طرح السؤال الآتي: ما الأنظمة التي تعمل بواسطتها الحارقة؟ وما أهميتها؟
- 3- وزع الطلبة إلى أربع مجموعات؛ للإجابة على السؤال: ما الأنظمة الرئيسية في حارقة الوقود؟
- 4- اختر طالباً يمثل كل مجموعة؛ لكتابة ما توصلت إليه مجموعته على اللوح.
- 5- استبعد الإجابات غير الصحيحة، وثبّت الصحيحة على اللوح.
- 6- اعرض على جهاز العرض (Data show) صورة تحدّد هذه الأنظمة على الحارقة.
- 7- اشرح للطلبة محدداً موقع كل من هذه الأنظمة، ثم اطلب إليهم تدوين الملاحظات على كراساتهم.
- 8- أثر عصفاً ذهنياً للسؤال الآتي: ما الأجزاء التي يتكون منها نظام الوقود في الحارقة؟
- 9- قسّم طلبتك إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم أن يحددوا مكونات نظام الوقود في الحارقة.
- 10- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم حولها.
- 11- بيّن للطلبة مكونات نظام الوقود في الحارقة، ثم اعمل على توضيح مكونات نظام الوقود، ولتبدأ بمضخة الوقود؛ مبيّناً أنواع مضخات السولار ذات المرحلة وذات المرحلتين.
- 12- اعرض على جهاز العرض (Data show) مضخة الوقود، ثم اطلب تحديد الفتحات الموجودة على مضخة الوقود.
- 13- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 14- ارسم مضخة الوقود، وحدد الفتحات عليها.
- 15- اطلب إلى الطلبة تشكيل جدول في كراساتهم، وتسجيل أسماء الفتحات الخاصة الموجودة على مضخة الوقود.
- 16- كلّف طلبتك بتحديد الجزء المسؤول عن إخراج الوقود إلى الفالة، وتسميته.
- 17- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 18- بيّن للطلبة اسم الجزء المسؤول عن إخراج الوقود للفالة، وهو الصمام الكهرومغناطيسي.
- 19- اعرض على الطلبة الصمام الكهرومغناطيسي؛ طالباً إليهم تحديد وظيفته، وطريقة عمله.
- 20- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 21- بيّن للطلبة وظيفة الصمام الكهرومغناطيسي، ثم بيّن طريقة عمله.
- 22- اعرض للطلبة الفالة.
- 23- ا طرح السؤال الآتي: ما مبدأ عمل الفالة؟
- 24- تجوّل بينهم، واستمع لإجاباتهم، وناقشهم فيها.

- 25- وضّح مبدأ عمل الفالة؛ مبيّنًا كيفية حدوث الاحتراق الكامل.
- 26- اعرض على جهاز العرض (Data show) الصورة التي توضّح أجزاء الفالة.
- 27- اطلب تسمية أجزاء الفالة، وتحديد وظيفتها وأجزائها.
- 28- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم في مضمونها.
- 29- ارسّم جدولًا على اللوح، ووضّح عليه أجزاء الفالة.
- 30- اطلب إلى الطلبة نقل الجدول على كراساتهم.
- 31- اطرح السؤال الآتي: ما مزايا استعمال الفالة؟
- 32- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 33- بيّن لطلبتك مزايا استعمال الفالة وهي: إعطاء الطاقة الحركية للوقود، وإعطاء كمية محددة من الوقود، وكذلك إعطاء الشعلة الشكل المطلوب.
- 34- كوّن عصفًا ذهنيًا حول السؤال الآتي: هل منكم من يستطيع تحديد القراءات الموجودة على الفالة؟ مستعينًا بفالة من المشغل، ومرّرها بين الطلبة، ثم استمع لإجاباتهم مع مناقشتهم فيها.
- 35- بيّن ما كُتِبَ على الفالة من: القدرات، والزاوية، وشكل البخ.
- 36- اطرح السؤال الآتي عليهم: ماذا نعني بزاوية البخ؟
- 37- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 38- اعرض للطلبة صورة لمرجل تدفئة صغير، وآخر كبير، ثم اطلب إليهم تحديد زاوية البخ لكل من المرجلين، ثم استمع لإجابات طلبتك.
- 39- اشرح كيف يتم اختيار زاوية الفالة للمرجل؛ التي تعتمد على طول غرفة الاحتراق في المرجل، وشكلها.
- 40- اطلب إلى أحد الطلبة أن يرسم جدولًا على اللوح، ثم يضع قياس زاوية البخ، وكذلك شكل مخروط الرش للمرجل الصغير ذي غرفة الاحتراق مربعة الشكل والقصيرة، وكذلك قياس زاوية البخ، وشكل مخروط الرش، للمرجل الكبير ذي غرفة الاحتراق مستطيلة الشكل والطويلة، ثم اطلب إلى بقية الطلبة نقل ذلك الجدول إلى كراساتهم.
- 41- اشرح للطلبة أسس اختيار الفالة من: زاوية البخ، ومخروط البخ، وكمية الوقود، وشكل الهواء.
- 42- وجّه السؤال الآتي إلى طلبتك: ما أنواع الفالات؛ من حيث: مخروط الرش؟
- 43- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم حولها.
- 44- اعرض على جهاز العرض (Data show) أنواع الفالات؛ من حيث شكل المخروط، مستعينًا بشكل توضيحي لذلك.

- 45- بيّن للطلبة أنواع الفلات؛ من حيث مخروط البخ.
- 46- اعرض للطلبة فلتر الوقود، ثم اطلب إليهم تحديد الغاية أو الهدف من استخدامه.
- 47- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 48- اطلب إلى الطلبة تحديد مدخل الفلتر ومخرجه، وكذلك تحديد موقع تركيب الفلتر.
- 49- ناقش الطلبة في إجاباتهم.
- 50- بيّن للطلبة الغاية من استخدام الفلتر وأنواعه وطريقة صيانتته وتنظيفه، كذلك بيّن لهم نوع الفلتر ذي صمام الحريق، وبيّن مبدأ عمله مستعيناً بصمام من المشغل.
- 51- اعرض على الطلبة الأنابيب المرنة الخاصة في الحارقة.
- 52- ثم ا طرح السؤال الآتي عليهم: ما الغاية من استخدام هذه الأنابيب؟
- 53- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 54- بيّن للطلبة الهدف من استخدام هذه الأنابيب، ثم وضّح مكان تركيبها على مضخة الوقود، مستعيناً بالرسم التوضيحي لمضخة الوقود.
- 55- قسّم الطلبة إلى مجموعتين، واطلب إلى كل مجموعة تحديد مكونات نظام الهواء في الحارقة، ثم كلّف أحد طلبة المجموعة الأولى بكتابة ما توصلت إليه مجموعته على اللوح، وكذلك الأمر مع المجموعة الثانية.
- 56- قارن ما توصلت إليه المجموعة الأولى والمجموعة الثانية من إجابات، وناقشهم فيها.
- 57- بيّن للطلبة أجزاء دائرة الهواء في الحارقة؛ التي تتكون من المحرك الكهربائي، وهي: أقراص (فرش) تشتيت الهواء، ومنظم كمية الهواء (بوابة عيار التهوية).
- 58- كوّن عصفاً ذهنياً حول السؤال الآتي: ما الغاية من استخدام المحرك الكهربائي في الحارقة؟
- 59- تجوّل بين الطلبة واستمع لإجاباتهم.
- 60- ناقش الطلبة حول الإجابات.
- 61- ثم وضّح الغاية من استخدام المحرك الكهربائي.
- 62- قدّم لطلبتك بطاقة خاصة بمواصفات محرك حارقة، ثم كلّفهم بقراءة هذه المواصفات.
- 63- اعرض للطلبة على جهاز العرض (Data show) مروحة الهواء الخاصة بمحرك الحارقة أمام الطلبة، ثم اطلب إليهم تحديد الغاية من استخدامها.
- 64- استمع لإجابات الطلبة حول السؤال الموجّه للطلبة، وناقشهم فيها.
- 65- بيّن للطلبة مكونات هذه المروحة.
- 66- اعرض للطلبة أقراص (فرش) تشتيت الهواء، ثم اطلب إليهم تحديد الغاية منها، وتحديد موقعها في

- الحارقة، وبعد ذلك استمع لإجاباتهم مع مناقشتها معهم.
- 67- بيّن للطلبة الغاية من استخدام فرش الهواء.
- 68- اطرح السؤال الآتي عليهم: ما الغاية من تركيب منظّم كمية الهواء على الحارقة؟
- 69- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم حولها.
- 70- اشرح للطلبة الغاية من تركيب منظّم كمية الهواء.
- 71- اطرح هذا السؤال الآن: ما الأجزاء التي يتكون نظام شرارة الاشتعال في الحارقة؟
- 72- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها، ثم اطلب إلى أحد الطلبة تدوين ما توصل إليه الطلبة من إجابات على اللوح.
- 73- وضّح أجزاء نظام الاشتعال.
- 74- اعرض المحول الخاص للحارقة أمام الطلبة، أو اعرض ذلك على جهاز العرض.
- 75- ثم قدّم السؤال الآتي إليهم: ما الغاية من استخدام المحول في الحارقة؟
- 76- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 77- بين للطلبة الغاية من استخدام محول الشرارة في الحارقة.
- 78- اعرض للطلبة أقطاب الشرارة.
- 79- اطلب إلى الطلبة تسمية القطعة التي عرضتها أمامهم.
- 80- ثم أثر عصفاً ذهنياً حول السؤال الآتي: ما الغاية من استخدامها؟ وما مكوناتها؟
- 81- تجوّل بين الطلبة، واستمع لإجاباتهم.
- 82- بيّن للطلبة مكوناتها، والغاية من استخدامها.
- 83- اطرح السؤال الآتي: أين تُركّب قضبان الشرارة؟ وما المسافة التي يجب أن تُعاير عليها؟
- 84- استمع لإجابات الطلبة، ثم اطلب إلى أحدهم تدوين ما توصل إليه الطلبة من نتائج على اللوح.
- 85- اعرض على جهاز العرض (Data show) الرسم الخاص لأقطاب الشرارة الذي يحدد المسافة التي يجب أن تبعد فيها عن مركز الفالة، وكذلك المسافة بين تلك الأقطاب.
- 86- وضّح للطلبة طريقة تثبيت أقطاب الشرارة على الحامل الخاص للفالة، وبيّن المسافة بين القطبين التي يجب أن تكون (3-4) mm، وهي أيضاً تتقدم الفالة (2-2.5) mm، وترتفع أطرافها عن مركز الفالة مسافة (13-16) mm.
- 87- أثر عصفاً ذهنياً حول السؤال: ماذا يحدث إذا كانت أقطاب الشرارة قريبة جداً من بعضها؟ وماذا ينتج عن ذلك القرب؟
- 88- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.

- 89- وضّح للطلبة ماذا يحدث في حال قرب الأقطاب من بعضها.
- 90- اعرض للطلبة أسلاك أقطاب الشرارة.
- 91- وجّه السؤال الآتي: ما الغاية من استخدام هذه الأسلاك؟ وما طريقة تثبيتها؟
- 92- تجوّل بين الطلبة، واستمع لإجاباتهم. وناقشهم حولها.
- 93- وضّح للطلبة الغاية من استخدام هذه الأسلاك.
- 94- ا طرح السؤال الآتي على طلبتك: ما الأجزاء التي يتكون منها نظام التحكم في الحارقة؟ وما الهدف من استخدام هذا النظام؟
- 95- استمع لإجابات الطلبة، ثم ناقشهم فيها.
- 96- وضّح للطلبة الهدف من استخدام هذا النظام، وهو: نظام سيطرة أوتوماتيكي ضمن ضوابط معينة.
- 97- اعرض للطلبة صندوق التحكم.
- 98- ا طرح السؤال الآتي: كيف يعمل صندوق التحكم؟
- 99- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم فيها.
- 100- وضّح طريقة عمل صندوق التحكم؛ حيث يتكون من: مجموعة من الدارات الكهربائية، وضّح هذه الدارات، وبيّن طريقة عملها.
- 101- اسأل طلبتك السؤال الآتي: ما الغاية من وجود الكبسة (rest) الموجودة على صندوق التحكم؟
- 102- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها.
- 103- بيّن لهم بعد ذلك الهدف من وجود الكبسة (rest) الموجودة على صندوق التحكم، ووضّح مبدأ عملها.
- 104- اعرض أمام الطلبة الخلية الكهرومغناطيسية.
- 105- اسأل السؤال الآتي: ما مكونات الخلية؟ وما الهدف من استخدامها؟
- 106- تجوّل بين الطلبة، واستمع لإجاباتهم وناقشهم حولها.
- 107- وضّح للطلبة مكونات الخلية، وكذلك آلية عملها.
- 108- ثم ا طرح السؤال الآتي: ماذا يجب أن نفعل لضمان عمل الخلية الضوئية بشكل جيد؟
- 109- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها.
- 110- بيّن لطلبته آلية المحافظة على استمرارية عملها.
- 111- اعرض لهم على جهاز العرض (Data show) بعض خزانات الوقود؛ سائلاً إياهم:
- 112- كيف يجري تخزين الوقود؟ وليستعن الطلبة بالمادة المعروضة على جهاز العرض أمامهم.
- 113- استمع لإجابات الطلبة.

- 114- اطلب إلى أحد الطلبة تدوين ما توصل إليه الطلبة من إجابات على اللوح.
- 115- بيّن للطلبة أماكن تركيب الخزانات، وهي: خزانات فوق سطح الأرض، وخزانات تحت سطح الأرض.
- 116- اسألهم هذا السؤال: ما الغاية من تخزين الوقود؟
- 117- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم فيها.
- 118- ثم عبّ بتوضيح آلية تخزين الوقود، والهدف منها.
- 119- أثار عصفاً ذهنياً حول السؤال الآتي: ما تأثير وجود المياه في خزان الوقود؟ وكيف يتم التخلص من المياه؟
- 120- تجوّل بين الطلبة؛ لتستمع لإجاباتهم وتناقشهم حولها.
- 121- بيّن للطلبة تأثير وجود المياه في خزان الوقود.
- 122- اعرض على طلبتك مستخدماً جهاز العرض (Data show) خزان الوقود المنزلي، ثم اطلب إليهم: تحديد سعة الخزان، وكذلك سماكة الصاج المصنع منه الخزان، وتحديد الفتحات الموجودة على الخزان.
- 123- استمع لإجابات الطلبة وناقشهم حولها.
- 124- اطلب إلى أحد الطلبة رسم خزان الوقود على اللوح، ثم اطلب إلى الجميع نقل رسم الخزان على كراساتهم، وتحديد الفتحات، وتسميتها على موقعها.
- 125- وضّح للطلبة ما يلي سعة الخزان، ومادة الصنع، ثم بيّن الفتحات الموجودة عليه.
- 126- ا طرح السؤال الآتي: ما أنواع خزانات الوقود المسال؟ وما طرائق تصنيعها؟
- 127- استمع لإجابات الطلبة، وناقشهم حولها.
- 128- بيّن للطلبة أنواع خزانات الوقود الغازي فوق الأرض، وخزانات الوقود الغازي تحت سطح الأرض وطرائق تصنيعها.
- 129- وجّه الطلبة في نهاية الدرس إلى حل أسئلة الدرس الواردة في التقويم.

الإثراء والتوسّع

- البحث في مواقع البحث الإلكتروني عن أهم الأعطال التي تحدث للحارقة، وكيفية إصلاحها.
- البحث على الإنترنت عن أهم المواصفات التي تحكم تخزين الوقود الغازي المسال للمنازل في الأردن.

1- ما الأنظمة الرئيسية في حارقات الوقود السائل؟

- نظام الوقود، ونظام شرارة الاشتعال، ونظام الهواء، ونظام التحكم.

2- اشرح دور صندوق التحكم بعمل الحارقة.

- يتكون صندوق التحكم من مجموعة من الدارات الكهربائية، ونخص بالذكر دارة التحكم في الشرارة، ودارة التحكم في عمل الصمام الكهرومغناطيسي، ودارة التحكم بعمل المحرك.

- يتلقى صندوق التحكم إشارات من أنظمة التحكم المختلفة من الحارقة؛ إذا توافرت جميع شروط تشغيلها، أو يوقفها عن عملها إذا ما فقد أحد هذه الشروط حسب ظروف عملها داخل غرفة الاحتراق.

3- تُعد الخلية الضوئية أحد أكثر الضوابط كفاءة لمراقبة عملية الاشتعال في حارقات الوقود السائل، وضح ذلك.

- هي خلية تعمل على تحسس الضوء في غرفة الاحتراق، وإرسال إشارة إلى صندوق التحكم الذي ينفذ بدوره الإجراء المناسب؛ حسب الإشارة المرسله إليه من الخلية الضوئية.

حيث تتمثل نظرية عمل الخلية الضوئية في المعدن الذي تُصنع منه عدسة الخلية وهي مادة سريعة التأثير بالضوء (وهي كاديوم سلفر مغلف بغشاء موصل)، ومحاطة بغلاف عازل مثبت على جسم الحارقة. وعند حدوث وهج الاحتراق المستمر فإن ذلك يؤثر في مقاومة سطح العدسة الذي ينظم إشارة قطع الكهرباء عن المحول الكهربائي، أما إذا فشل حدوث الاحتراق، فإن مقاومة الخلية تكون مرتفعة جدًا، ولا تسمح بمرور التيار الكهربائي، وبعد وقت معين من التشغيل يتوقف محرك الحارقة عن العمل؛ لذا يجب ألا تقل شدة الإضاءة الناتجة من الاحتراق عن Lux (80).

4- بين أنواع الفالات؛ من حيث شكل البخ.

أ - المخروط المفرغ (Hollow).

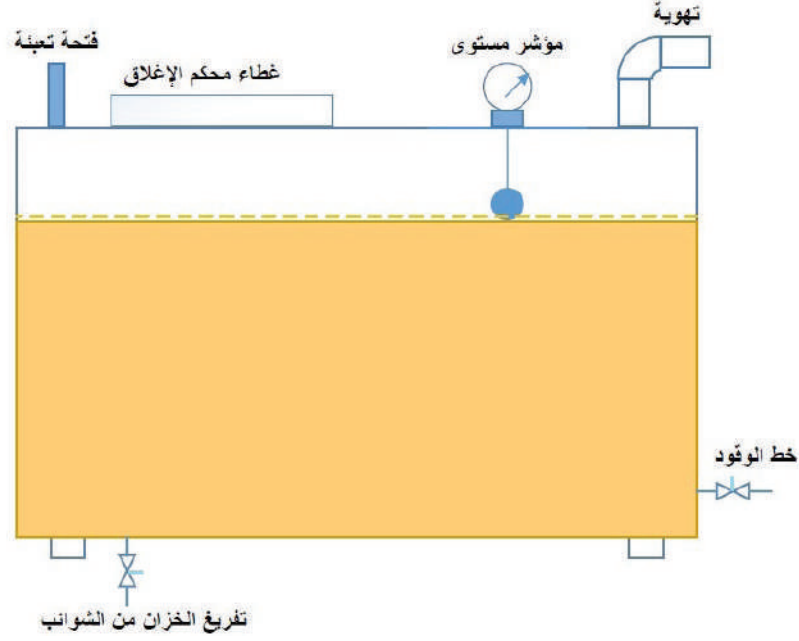
ب- المخروط المصمت (Solid).

ج- المخروط المصمت المفرغ (Semi Solid).

5- عدد مكونات الفالة.

5	4	3	2	1	أجزاء الفالة
فلتر الوقود (المصفاة)	برغي لتثبيت المجموعة الداخلية للفالة	الغلاف النحاسي (جسم الفالة)	موزع داخلي بفتحات عرضية ومسارات مائلة	قرص الفتحة الفولاذية (عين الفالة)	

6- ارسم خزان الوقود المسطح، وعيّن عليه الفتحات.



7- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) في الفالة ذات المخروط المفرغ يكون شكل البخ مخروطاً ورأسه هو عين الفالة، مفرغاً من الداخل وتتركز الذرات على حواف ذلك المخروط. (✓)
- (2) الصمام الكهرومغناطيسي يعمل على إمداد الوقود وقطع إمداده؛ عند تلقيه إشارة من صندوق الضوابط. (✓)
- (3) في حال كانت غرفة الاحتراق دائرية أو مربعة؛ فإنَّ قياس زاوية الفالة يتراوح بين 70° - 90° . (✓)
- (4) سرعة جريان الغازات داخل المرجل، ثم وصولها إلى المدخنة بدرجة حرارة مرتفعة تدعى عملية تسريب حرارة. (✓)
- (5) حارقات الضغط المرتفع تعمل على تعريض الوقود السائل لضغط عال نسبياً لا يقل عن 7 bar. (×)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- استخدم استراتيجيات (5Es).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- التقويم المعتمد على الأداء.
- القلم والورقة (الاختبارات).
- الملاحظة.

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سلم التقدير العددي، سجل العلامات ، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في قراءة مواصفات الفالة المناسبة للحارقة والمرجل، وتحديدها؛ لتجنب ذلك:
- ذكّر الطلبة عن طريق إحضار جداول خاصة تحدد قدرات المراجل، وكذلك بواسطة اختيار الفالة المناسبة من حيث زاوية البخ أو شكل البخ المناسب؛ لتساعد الطالب على تمييزها وقراءتها بشكل صحيح.

مصادر إضافية

- ابحث عن نشرات أو دليل من الشركات المتخصصة في هذا المجال حول موضوع الدرس.
- ابحث عن طريق الإنترنت عن نشرات خاصة حول الحارقات، وطرائق صيانتها.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
2	فك الأجزاء الرئيسة لحارقة الوقود	6

النتائج

- فك الأجزاء الرئيسة لحارقة الوقود.
- إعادة تجميع الأجزاء.

التعلم القبلي

تحديد المكونات الرئيسة للحارقة.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني الجماعي.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في طريقة إعادة تجميع أجزاء الحارقة.
- مساعدة الطلبة وتمكينهم من إعادة تجميع أجزاء الحارقة.
- اطلب إلى الطلبة إعادة فك الحارقة وإعادة تجميع أجزائها؛ لترسيخ المهارة لدى الطلبة.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع، موظفا إياها في فهم المادة الجديدة.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين (حول طرائق فك الأجزاء الرئيسة للحارقة).
- اطلب من بعض الطلبة تطبيق عملية تحديد الأجزاء الرئيسة الخاصة لحارقة الوقود، وناقش أية أخطاء قد يقعون فيها.
- كلّف الطلبة بتنفيذ التمرين والتركيز على تسلسل الخطوات من حيث: فك كل من الأجزاء الكهربائية والأجزاء الميكانيكية ومراعاة خطوات العمل، مع تأكيدك ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء طلبتك في تسلسل الخطوات الآتية؛ لتنفيذ التمرين:
 - نزع صندوق التحكم.
 - فصل الكهرباء عن الحارقة ثم فك محرك الحارقة.
 - فك الصمام الكهرومغناطيسي عن جسم المضخة.
 - فك مضخة السولار.
 - فك أقطاب الشرارة.
 - فك محول الشرارة.
 - فك الخلية الضوئية.
 - إعادة تجميع الأجزاء.
 - المشاركة في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
 - استخدام قوائم الرصد لتقييم الطلبة؛ للتأكد من تنفيذهم المهارة بدقة وبصورة صحيحة.
 - مناقشة الطلبة في نتائج التنفيذ.
 - تكليف الطلبة بالإجابة عن أسئلة التقويم.
 - تكليف الطلبة بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
 - تقييم أداء الطلبة، مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

1- ما الهدف من إجراء التمرين؟

- تعرّف طريقة فك حارقة الوقود، وتجميعها، وتعرّف كل جزء من أجزاء الحارقة.

2- سمّ الوصلة التي تجمع المحرك مع مضخة السولار.

- الوصلة المرنة، وتوجد بأشكال مختلفة؛ حسب نوع الحارقة، منها: البلاستيكية، ومنها: الطويلة المصنوعة من الكاوتش.

3- ما تعليمات السلامة والصحة المهنية التي اتبعتها أثناء تنفيذ التمرين؟

- ارتداء لباس العمل المهني، واستخدام معدات الوقاية الشخصية، والتقيد بتعليمات معلم المشغل.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
 - الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
 - التواصل (الأسئلة والأجوبة).
 - مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع فك أجزاء الحارقة.			
2	أستطيع إعادة تجميع الأجزاء.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	تركيب الحارقة على المرجل	3

النتائج

- قراءة كتيب التركيب ودليله.
- تركيب الكسكيت (مانع التسرب) الخاص بالحارقة.
- تركيب الحارقة على المرجل.

التعلم القبلي

فك الأجزاء الرئيسية لحارقة الوقود.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني الجماعي.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة بعدم وضع الكسكيت الخاصة للحارقة أسفل الفلنجة؛ لذلك.
- بين لهم أهمية الكسكيت الخاص، ووضّح الطريقة السليمة للتركيب.

- مهّد وهيئ للتمرين، ووظّف معلومات الطلبة السابقة التي حصلوا عليها من التمارين السابقة.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين (حول طريقة تركيب الحارقة على المرجل).
- اطلب إلى بعض الطلبة تطبيق عملية تركيب الكسكيت والفنجة الخاصة للحارقة، وتثبيتها على المرجل، وناقش أية أخطاء قد يقعون فيها.
- كلف الطلبة بتنفيذ التمرين، والتركيز على تسلسل الخطوات؛ من حيث اتباع القواعد الصحيحة في تركيب الحارقة على المرجل ومراعاة خطوات العمل، مع تأكيد ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة في تسلسل الخطوات الآتية؛ لتنفيذ التمرين:
 - ثبتّ مانع التسرب الكسكيت على الفنجة الخاصة بالحارقة.
 - ركب الفنجة على المرجل.
 - صل خطّي المزود والراجع الخاص بالحارقة على الخط الرئيس.
 - شغل الحارقة وراقب عملها.
 - شارك في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
 - استخدم قوائم الرصد لتقييم الطلبة؛ للتأكد من تنفيذهم المهارة.
 - ناقش الطلبة في نتائج التنفيذ.
 - كلف الطلبة بالإجابة عن أسئلة التقييم.
 - كلفهم بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
 - قيم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- ما الهدف من تنفيذ التمرين؟
 - تعلّم طريقة تركيب كل من: كسكيت الحارقة والحارقة على المرجل؟
- 2- بيّن وظيفة المحرك في الحارقة.
 - يعمل المحرك على إعطاء حركة الدوران والسرعة اللازمة لكل من: المروحة والمضخة؛ لتزويد غرفة الاحتراق بالهواء والوقود اللازم للاحتراق.

3- سَمِّ الوصلة التي تربط المحرك بكُلِّ من: المروحة، ومضخة الوقود.

- الوصلة المرنة.

4- وضح طريقة عمل الصمام الكهرومغناطيسي.

- يعمل الصمام على إمداد الوقود، وعلى قطع إمداده؛ حيث يتكون من ملف كهربائي يُحدث مجالاً مغناطيسياً، وعند مرور التيار الكهربائي يجذب النابض الزميرك الموجود داخل عمود الصمام، ويفتح مجرى الوقود طيلة عمل الحارقة، وعند صدور أمر للحارقة بالتوقف عن العمل تزول مغناطيسية الملف، ويعود قلب الصمام إلى مكانه؛ ليغلق مجرى الوقود.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع إعادة تجميع الأجزاء.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	تشخيص أعطال الحارقة وإصلاحها	4

النتائج

- تكتشف العطل في الحارقة.
- تبدل القطع التالفة المسببة للعطل إن وُجدت.
- تعيد ضبط الحارقة، وتعمل على إعادة تشغيل الحارقة.

التعلم القبلي

تركيب الحارقة على الرجل.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني الجماعي.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد أعطال الحارقة؛ لذلك اعمل على تمكين الطلبة من اكتشافها بإظهار مجموعة من الأعطال في الحارقة والعمل على معالجتها أمامهم؛ لإكسابهم المهارة بشكل صحيح.
- حاول إشراكهم في أعمال الصيانة لمرجل التدفئة في المدرسة أو المجتمع المحلي القريب من المدرسة؛ لإكسابهم مزيداً من المعرفة في تحديد الأعطال ومعالجتها.

إجراءات التنفيذ

- مهّد وهَيّئ للتمرين، ووظّف معلومات الطلبة السابقة التي حصلوا عليها من التمارين السابقة.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين: (حول طرائق تشخيص أعطال الحارقة وإصلاحها).
- اطلب إلى بعض الطلبة تطبيق اكتشاف أعطال الحارقة.
- ناقش أية أخطاء قد يقع فيها الطلبة.
- كلّف الطلبة بتنفيذ التمرين والتركيز على تسلسل الخطوات؛ من حيث: اتباع القواعد الصحيحة، تشخيص أعطال الحارقة وإصلاحها ومراعاة خطوات العمل، مؤكّداً ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة في تسلسل الخطوات الآتية لتنفيذ التمرين:
 - تشغيل الحارقة ومراقبة عملها.
 - اكتشاف العطل الذي أحدثته في الحارقة، وتحديد.
 - معالجة العطل بعد طلب القطع البديلة؛ إن لزم الأمر.
 - إعادة تشغيل الحارقة.
 - ضبط عيار الحارقة باستخدام ساعة عيار الوقود، وكذلك ضبط عيار الهواء.
 - المشاركة في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
 - استخدام قوائم الرصد لتقييم الطلبة؛ للتأكد من تنفيذهم المهارة.
 - مناقشة الطلبة بنتائج التنفيذ.
 - تكليف الطلبة بالإجابة عن أسئلة التقييم.
 - تكليفهم بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
 - تقييم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.

التقويم

- 1- ما الهدف من إجراء التمرين؟
 - اكتشاف الأعطال في الحارقة.
- 2- ما وظيفة أقطاب الشرارة؟
 - توفير الشرارة اللازمة للاشتعال.

- 3- بيّن الغاية من تركيب منظم دخول الهواء للحارقة.
- لضبط عيار الهواء المناسب؛ لتكوين مزيج صحيح من الهواء والوقود.
- 4- بيّن كيف نربط بين المحرك الكهربائي ومضخة الوقود.
- باستخدام الوصلة المرنة.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع تشخيص الأعطال وإصلاحها.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
12	قراءة المخطط الكهربائي لصندوق الضوابط وإعادة توصيل أجزاء الحارقة، وربطها على قاعدة صندوق الضوابط؛ حسب المخطط المرسوم	5

النتائج

- تتعرف الرموز الخاصة بصندوق الضوابط.
- تقرأ المخطط الخاص بصندوق الضوابط.
- توصل الأجزاء؛ حسب المخطط المرسوم على قاعدة صندوق الضوابط.

التعلم القبلي

تشخيص أعطال الحارقة وإصلاحها.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني الجماعي.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في قراءة رموز صندوق الضوابط، وتوصيلها؛ لذا:
- اعمل على إعادة تركيز المعلومة لدى الطلبة؛ باستخدامك وسائل التوضيح المناسبة.
- اطلب إليهم إعادة قراءة المخطط؛ لتتحقق من ذلك.

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين: (حول قراءة المخطط الكهربائي لصندوق الضوابط) وتوصيل أجزاء الحارقة وربطها على قاعدة صندوق الضوابط؛ حسب المخطط المرسوم.
- اطلب إلى مجموعة من الطلبة قراءة المخطط الخاص لصندوق الضوابط، وإعادة توصيل جزاء الحارقة حسب المخطط الخاص.
- ناقش أية أخطاء قد يقع فيها الطلبة.
- كلف الطلبة بتنفيذ التمرين والتركيز على تسلسل الخطوات؛ من حيث: اتباع القواعد الصحيحة في دراسة المخطط الخاص لصندوق الضوابط، وإعادة توصيل الأجزاء حسب المخطط المرسوم، ومراعاة خطوات العمل، موكّداً ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة في تسلسل الخطوات الآتية؛ لتنفيذ التمرين:
 - تثبيت أسلاك المحرك على القاعدة وفي مكانها الصحيح.
 - تثبيت أسلاك الصمام الكهرومغناطيسي.
 - تثبيت أسلاك الخلية الضوئية.
 - تثبيت الأسلاك الخاصة بمحول الشرارة.
 - تثبيت وصلة سلك (bridge) بين النقطة (3) والنقطة (8)، مراعي نوع صندوق الضوابط المستخدم في التمرين.
- التأكد من الوصلات قبل وصل طرفي سلك مصدر الكهرباء الرئيس بصندوق الضوابط.
- تركيب صندوق الضوابط على القاعدة الخاصة.
- تشغيل الحارقة ومراقبة عملها.
- شارك في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- استخدم قوائم الرصد لتقييم الطلبة؛ للتأكد من تنفيذهم المهارة.
- ناقش الطلبة في نتائج التنفيذ.
- كلف الطلبة بالإجابة على أسئلة التقويم.
- كلف الطلبة بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
- قيم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.



- 1- ما الهدف من إجراء التمرين؟
- تعرّف طريقة توصيل الحارقة كهربائياً عن طريق صندوق الضوابط.
- 2- هل تختلف طريقة التوصيل في حال اختلفت الحارقة؟ وكذلك إذا اختلف صندوق الضوابط؟
- نعم؛ تختلف باختلاف صندوق الضوابط (الكنترول)؛ فإذا اختلف اختلفت طريقة التوصيل.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع قراءة مخطط صندوق الضوابط، وتمييز الرموز، وتوصيل أجزاء الحارقة؛ حسب الرموز وترقيمها على قاعدة صندوق الضوابط.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الرابعة:

الحارقات

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
6	تركيب خزان الوقود السائل وملحقاته	6

النتائج

- تحدد موقع تركيب خزان الوقود السائل.
- ترَكَّب خزان الوقود وملحقاته.
- توصل خزان الوقود بخط الوقود الموصول إلى المرجل.

التعلم القبلي

قراءة المخطط الكهربائي لصندوق الضوابط، وإعادة توصيل أجزاء الحارقة؛ حسب المخطط المرسوم.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني الجماعي.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد فتحات خزان الوقود؛ فعليك:
- إعادة ترسيخ المعلومات المرتبطة بتحديد فتحات الخزان، وطريقة توصيله مع الحارقة.

- مهّد وهيئ للتمرين، وتحوّر مع الطلبة حول التمرين.
- اشرح المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين: (تركيب خزان الوقود السائل وملحقاته).
- اطلب إلى بعض الطلبة تطبيق عملية توصيل خزان الوقود أمام زملائهم، من الخزان إلى الحارقة، ثم ناقش أية أخطاء قد يقع فيها الطلبة.
- كلف الطلبة بتنفيذ التمرين والتركيز على تسلسل الخطوات من حيث: اتباع القواعد الصحيحة في تركيب خزان الوقود السائل، وربطه مع خط الوقود الواصل إلى الحارقة، ومراعاة خطوات العمل، مع تأكيد ضرورة الالتزام بشروط الصحة والسلامة المهنية.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات.
- تابع أداء الطلبة في تسلسل الخطوات الآتية؛ لتنفيذ التمرين:
 - تحديد موقع الخزان ووضعه في المكان المحدد وعلى القاعدة الخاصة.
 - تركيب قطع الوصل اللازمة النفاصة والنبيل، ثم المحبس، ثم كوع ستريت ثم أدبتر أنثى على الفتحة الثانية للخزان، وتركيب محبس صغير على الكوع، ثم تركيب شد وصل مفرغ نحاس، ثم تركيب أنبوب العلام الشفاف بارتفاع الخزان.
 - تمديد خط تزويد بقطر $\frac{1}{2}$ " إلى أقرب نقطة إلى موقع المرجل، ثم تركيب كوع قائم ثم نبيل ثم تركيب صمام قاطع الحريق مع فلتر.
 - تركيب نبيل $\frac{1}{2}$ " ثم تركيب T قياس $\frac{1}{2}$ " ثم ثبت نبيل $\frac{1}{2}$ " $\times$ $\frac{1}{4}$ " على كلا طرفي T.
 - توصيل الخط الخارج من الفلتر مع خط المزود لمضخة الوقود بقطعة T، وكذلك شبك الخط الراجع على مضخة الوقود على قطعة T نفسها من الأعلى.
 - فحص التوصيلات؛ للتأكد من عدم وجود تهريب.
 - شارك في مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
 - استخدم قوائم الرصد لتقييم الطلبة؛ للتأكد من تنفيذهم المهارة.
 - ناقش الطلبة في نتائج التنفيذ.
 - كلف الطلبة بالإجابة على أسئلة التقويم.
 - كلف الطلبة بكتابة التقرير في دفتر التقارير العملية.
 - قيم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل بتقييم أداء الطلبة مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة للعمل.



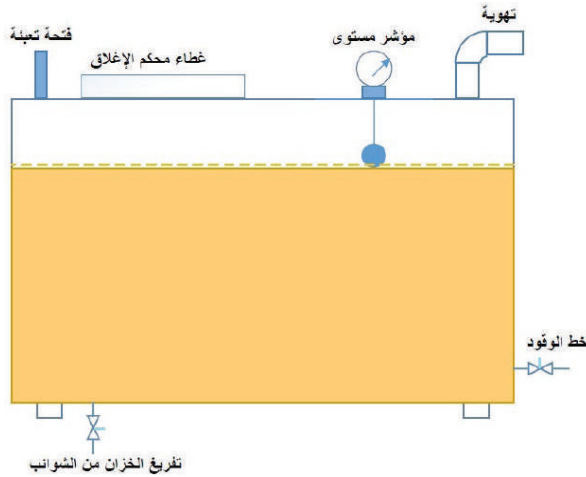
1- ما الغاية من تركيب المحبس لخزان الوقود؟

- للتحكم بتدفق الوقود، وكذلك عند الحاجة إلى إجراء أعمال الصيانة.

2- بيّن الهدف من تركيب أنبوب العلام لخزان.

- لتسهيل مراقبة مستوى الوقود في الخزان من دون عناء.

3- ارسم خزان الوقود، وعيّن عليه الفتحات مع تسميتها.



استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:

• يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستطيع تركيب خزان الوقود وتوابعه.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

1- أكمل الفراغ في الجمل الآتية:

أ - تُعرَّف الحارقة بأنها

جهاز كهروميكانيكي مكمل لعمل المرجل يقوم على خلط الوقود مع الهواء وحرقه، بالشكل الصحيح داخل غرفة الاحتراق؛ لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة لتسخين المياه داخل المرجل.

ب- يصل ضغط الوقود المستخدم في حارقات الوقود ذات الضغط المنخفض إلى
(7) bar.

ج- تجري معايرة ضغط وقود المضخة عن طريق
برغي العيار الخاص بالمضخة.

د - يتم اختيار الفالة تبعاً لثلاثة اعتبارات (أسباب) هي: 1 2 3
1. كمية البخ. 2. شكل البخ. 3. زاوية البخ.

هـ- إنَّ تصفية الوقود بدءاً من خزان الوقود وانتهاءً بفالة الوقود تجري بعد مروره بثلاث مراحل، هي:
1. من خلال الفلتر على خط الوقود المزود للحارقة.
2. الفلتر الموجود داخل مضخة الوقود.
3. الفلتر الأدق الموجود داخل الفالة.

و - تتكون دائرة الهواء في الحارقة من عدة أجزاء رئيسية، هي: 1 2 3 4
1. المحرك.
2. المروحة الطاردة عن المركز.
3. أقراص (فرش) تشتيت الهواء.
4. منظم كمية الهواء بوابة عيار التهوية.

ز- يكون التحكم بكمية الهواء المناسبة لإتمام عملية الاحتراق عن طريق
منظم عيار الهواء.

ح- تتوفر أنواع متعددة وأشكال متنوعة من منظمات التحكم بكمية الهواء، ومنها:
1. التحكم اليدوي. 2. التحكم الآلي.

ط- يتم توزيع الهواء ونشره بوساطة المروحة عن طريق وذلك ليسهل اختلاطه بالوقود المذرار،
وإشعاله جيداً.

أقراص (فرش) تشتيت الهواء.

ي- تتكون دائرة شرارة الإشعال في الحارقة من عدة أجزاء رئيسية، هي: 1 2 3
1. محول الشرارة. 2. أسلاك الشرارة. 3. أقطاب الشرارة.

ك- الجزء المسؤول عن تنظيم عمل الحارقة ويُعد دائرة التحكم فيها، هو صندوق التحكم.

ل- يتلخص عمل صندوق التحكم في دائرة التحكم في تنظيم عمل الحارقة عن طريق دوائر.

2- ما الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اختيار فالة تزويد الوقود؟

أ - زاوية البخ. ب- مخروط البخ. ج- كمية الوقود. د - شكل الهواء

3- عدد الأجزاء التي تتكون منها دائرة شرارة الاشتعال، وبيّن وظيفة كل جزء فيها.

أ - محول الشرارة يعمل على رفع فرق الجهد من $V (12000-220)$ ، ولتوليد شرارة كهربائية عبر أقطاب الشرارة.

ب- أقطاب الشرارة احداث الشرارة اللازمة للاشتعال.

ج- أسلاك أقطاب الشرارة هي أداة الاتصال بين محول الشرارة وأقطاب الشرارة.

4- اذكر وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

أ - الخلية الكهروضوئية

تعمل على تحسّس الضوء في غرفة الاحتراق عند حدوث وهج الاحتراق تعادل شدة إضاءته $Lux (80)$ ؛

فإن ذلك يؤثر في مقاومة سطح العدسة الذي ينظم إشارة قطع الكهرباء عن محول الشرارة، وفصل

الشرارة عن الأقطاب بأمر من صندوق التحكم.

ب- الصمام الكهرومغناطيسي

يعمل على إمداد الوقود وعلى قطع إمداده أيضاً، ويتكون الصمام من ملف كهربائي يُحدث مجالاً مغناطيسياً

وعند مرور التيار الكهربائي يجذب النابض الزميرك الموجود داخل عمود الصمام، ويفتح مجرى الوقود

طيلة عمل الحارقة، وعند صدور أمر للحارقة بالتوقف عن العمل تزول مغناطيسية الملف، ويعود قلب

الصمام إلى مكانه ليغلق مجرى الوقود من جديد.

ج- أقراص (فرش) تشتيت الهواء

هي أسطوانة معدنية على شكل فراشات مزعنة ثابتة لا تدور تقع في مقدمة الحارقة، وتُرْكَب على حامل

الفالة وقضبان الشرارة والهدف من تركيبها: تشتيت الهواء المنفّع من المروحة؛ كي يسهل اختلاطه

بالوقود المذّرر وإشعاله بشكل جيد، وإعطاء الشعلة الحركة اللولبية.

د - صندوق التحكم

يتكون من مجموعة من الدارات، ومنها: دائرة التحكم في الشرارة، ودائرة التحكم في عمل الصمام

الكهرومغناطيسي، ودائرة التحكم بعمل المحرك، حيث يتلقى صندوق التحكم إشارات من أنظمة التحكم

المختلفة من الحارقة إذا توافرت جميع شروط تشغيلها، أو يوقفها عن عملها إذا فُقد أحد هذه الشروط؛

حسب ظروف عمله داخل غرفة الاحتراق.

5- وضّح مبدأ عمل الحارقة.

يتلخص مبدأ عمل الحارقة:

أ - عند الضغط على مفتاح التشغيل في المنزل فإنه يعمل على إيصال التيار الكهربائي لمنظم درجة الحرارة (Thermostat) على لوحة التحكم بالمرجل، الذي يعمل على إغلاق دائرة المحرك الكهربائي (Motor) في الحارقة.

ب- يبدأ المحرك بالدوران، وتدوير المروحة ومضخة الوقود؛ حيث تعمل مضخة الوقود ذات التروس الداخلية بالمسننات (Gear) على سحب الوقود، ورفع ضغطه.

ج- يندفع الهواء اللازم للاحتراق من خلال فتحة التهوية إلى مقدمة الحارقة بواسطة المروحة، بواسطة أقراص (فرش) تشتيت الهواء، وتُحوّله إلى تيار مبعثر قبل امتزاجه بالوقود؛ للحصول على مزيج جيد قابل للإشعال.

د - يبدأ محول الشرارة بإنتاج شرارة كهربائية بين أقطاب الشرارة؛ استعداداً لإشعال مزيج الهواء والوقود. وتبقى الشرارة في العمل مدة من الزمن تسمح بطرد باقي الغازات المحترقة سابقاً من غرفة الاحتراق.

هـ- يفتح الصمام الكهرومغناطيسي (Solenoid) بأمر من صندوق التحكم (Control Box)، سامحاً بمرور الوقود السائل المضغوط إلى الفالة؛ حيث يتحطم إلى ذرات صغيرة ويجري بخه على شكل رذاذ من خلال عين الفالة.

و - يتم إشعال مزيج الوقود والهواء عند اكتمال مثلث الاشتعال.

ز - تعمل الخلية الضوئية (Photo Cell) عند حصول توهج تعادل شدة إضاءته Lux (80) واستمر مدة (10-30) sec من وهج الاحتراق داخل غرفة الاحتراق، على إيقاف عمل المحول، وفصل الشرارة عن الأقطاب بأمر من صندوق التحكم (Control Box).

ح- يستمر الاشتعال ذاتياً، حتى الوصول إلى درجة الحرارة المعايير عليها منظم الحرارة (Thermostat) عندها تتوقف الحارقة عن العمل.

ط- بعد أن تنخفض درجة الحرارة المعايير عليها المنظم بحدود $c (20^{\circ})$ عن درجة الحرارة التي تم ضبط المنظم عليها مسبقاً تعود الحارقة للعمل، وتكرر هذه الخطوات عند كل عملية تشغيل.

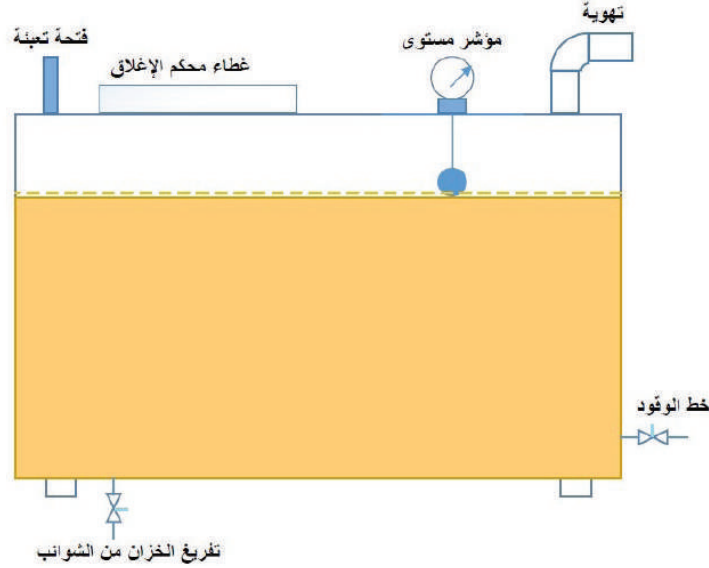
عند تعذر الحصول على شدة الإضاءة المطلوبة، أو في حال عدم توافر الوقود؛ فإنّ الحارقة تتوقف عن العمل، أو إذا رافق الاحتراق دخان، تُصدر إنذاراً ضوئياً (Rest) ولا تعود للعمل إلا بعد إزالة الأسباب التي أدت إلى التوقف، ثم الضغط على كبسة ضاغط (Res) لإعادة صندوق التحكم إلى وضعه الطبيعي.

6- ما تأثير نقص الهواء في نوعية الاحتراق داخل غرفة المرجل؟

عندما لا تكون كمية الأكسجين كافية؛ فإن نسبة الكربون تزيد، ويمكن ملاحظة نتائج الاحتراق غير الكامل

بتراكم الكربون على شكل أول أكسيد الكربون في المدخنة، وتحدث مثل هذه الحالة بسبب عدم انتظام شكل اللهب عند نقطة التمازج العنصري؛ ما يتطلب مزيداً من الهواء من أجل احتراق منتظم.

7- ارسم خزان الوقود السائل المنزلي؛ مبيّناً عليه الفتحات والأجزاء.



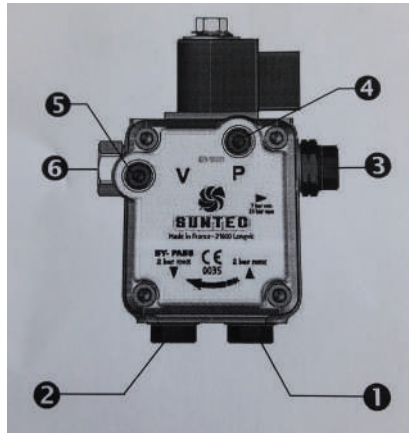
8- قارن بين حارقات الوقود الغازي وحارقات الوقود المسال؛ من حيث: الكفاءة، ونتائج الاحتراق، ولون اللهب.

تُعد حارقات الوقود الغازي أكثر كفاءة من حارقات الوقود المسال، وكذلك بالنسبة إلى نتائج الاحتراق أيضاً تتميز حارقات الغاز بنظافة الاحتراق عن حارقات الوقود المسال حيث لا تنتج عنها مخلفات وترسبات كربونية حارقات الغاز، أما لون اللهب فتتميز حارقات الغاز بلون اللهب الأزرق، أما حارقات الوقود المسال فلون اللهب برتقالي.

9- ما وظيفة أقطاب الشرارة في الحارقة؟

وظيفة أقطاب الشرارة: إحداث الشرارة اللازمة للاشتعال.

10- عيّن على الرسم الآتي أجزاء مضخة السولار:



- (1) فتحة دخول السولار.
- (2) فتحة راجع السولار.
- (3) فتحة تزويد السولار للفالة.
- (4) مكان تركيب ساعة العيار.
- (5) فتحة التنفيس للمضخة.
- (6) برغي عيار ضغط الوقود في المضخة.

11- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

- (1) في الفالة ذات المخروط المفرغ يكون شكل البخ مخروطاً واتجاه رأس المخروط هو عين الفالة مفرغاً من الداخل، وتتركز الذرات على حواف ذلك المخروط.. (✓)
- (2) يعمل الصمام الكهرومغناطيسي على إمداد الوقود عند تلقّيه إشارة من صندوق الضوابط، وعلى قطع إمداده كذلك. (✓)
- (3) في حال كانت غرفة الاحتراق دائرية أو مربعة؛ فإنّ قياس زاوية الفالة يتراوح بين $(70^{\circ}-90^{\circ})$. (✓)
- (4) سرعة جريان الغازات داخل المرجل، ثم وصولها إلى المدخنة بدرجة حرارة مرتفعة تدعى عملية تسريب حرارة. (✓)
- (5) تتميز حارقات الوقود الغازي المسال بأنّها ذات احتراق نظيف؛ إذا ما قورنت بحارقات الوقود السولار. (✓)
- (6) تُصنّع خزانات الوقود المنزلي بسماكة 1mm. (×)

الوحدة الخامسة

المضخّات (PUMPS)

نظرة عامة على الوحدة:

سيتعرف الطلبة في هذه الوحدة المضخات التي تعمل بدورها على تدوير المياه داخل شبكة نظام التدفئة المركزية، وسيتعرفون أنواعها، وأبرز مواصفاتها، وكيفية اختيار المضخة المناسبة للنظام؛ بالاعتماد على منحنيات الأداء لهذه المضخات، بالإضافة إلى تعرف أهم الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب المضخات، وصيانتها في أنظمة التدفئة المركزية التي تعمل بالماء الساخن.

- ما أنواع مضخات التدفئة؟ وما المواصفات الفنية التي تميّز المضخات عن بعضها؟
- ما الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة؟

إجراءات التنفيذ:

- وجّه انتباه الطلبة للتأمل في الصورة الرئيسية واجابة الأسئلة الرئيسية للوحدة.
- استمع إلى إجابات الطلبة جميعها، وناقشهم فيها، ولخص إجابة السؤال الأول على اللوح كالاتي:
- تُصنّف مضخات التدفئة المركزية حسب وظيفتها ومكان تركيبها إلى صنفين رئيسيين، هما: مضخات المرجل، ومضخات المبادل الحراري.
- أمّا المواصفات الفنية التي تميز المضخات عن بعضها فهي: كمية التدفق، وارتفاع المضخة، وقدرة المضخة.
- ركز على أن تتفق إجابات السؤال الثاني مع الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية، التي سترد في الدرس، واكتب الصحيح منها على اللوح؛ مع تذكير الطلبة بأنك ستوضّح جميع هذه الأمور مع نهاية الدرس.

الوحدة الخامسة

المضخات (PUMPS)



- ما أنواع مضخات التدفئة؟ وما المواصفات الفنية التي تميز المضخات عن بعضها؟
- ما الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة؟

الوحدة الخامسة:

المضخات (PUMPS)

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	مضخات التدفئة المركزية	9

النتائج

- تتعرف مضخات التدفئة المركزية، وتصنيفها.
- تذكر أجزاء المضخات الطاردة عن المركز، ومميزاتها.
- تحلل منحنيات الأداء الخاصة بالمضخات.
- تشرح مواصفات المضخات المستخدمة في أنظمة التدفئة.
- تعدد إجراءات الصيانة الدورية لمضخات أنظمة التدفئة.
- تشرح طرائق توصيل المضخات مع بعضها.
- تحدد الإجراءات الواجب مراعاتها عند تركيب المضخات.
- تتعرف المواصفات الكهربائية للمضخات.
- تشرح وسائل الأمان الكهربائية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، اللوح والأقلام، أوراق العمل، الوسائل التعليمية، جهاز الحاسوب، جهاز عرض (Data Show)، المواقع الإلكترونية ذات العلاقة بموضوع الدرس، تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية.

المفاهيم والمصطلحات

مضخة التدفئة المركزية، مضخات المرجل، مضخات المبادل الحراري، المضخة الطاردة عن المركز، كمية التدفق، ارتفاع المضخة، قدرة المضخة، منحنى أداء المضخة، التوصيل على التوالي، التوصيل على التوازي، محرك أحادي الطور، محرك ثلاثي الطور.

التعلم القبلي

- كمية التدفق، ضغط المضخة، قدرة المضخة.
- وحدات القياس.
- التوصيل على التوالي، وعلى التوازي.

العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي/ التدفئة والأدوات الصحية/ الصف الحادي عشر/ الفصل الدراسي الأول/ الوحدة الثالثة/ ثانيًا: أنواع المضخات ومواصفاتها.

التكامل الرأسي

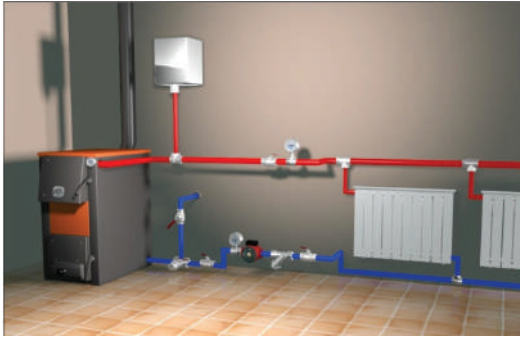
الفيزياء/ الصف الثاني عشر/ الفصل الدراسي الأول/ الوحدة الثالثة/ الدرس الثالث: توصيل المقاومات وقاعدتا كيرشوف.

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- استراتيجية التعلم الخماسي (5Es).
- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، أوراق عمل، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين، أنشطة القراءة المباشرة).
- التعلم في مجموعات: (التعلم التعاوني الجماعي، نظام الزمالة).

التهيئة (انظر وتساءل)



انظر الصورة الآتية، كيف تجري عملية تدوير المياه في شبكة أنابيب نظام التدفئة المركزية؟

- 1- مهّد للدرس بمراجعة سريعة لمعلومات سابقة تتعلق بتدفق المياه وكيفية ضخها وتدويرها، بتذكير الطلبة بما تعلموه في الصف الحادي عشر، وبيان أهمية المضخات في مجال التدفئة المركزية لتدوير الماء داخل شبكة أنابيب نظام التدفئة المركزية.
 - 2- وجّه الطلبة من خلال نظام الزمالة (ثنائيات) إلى تأمل الشكل الوارد في بند (انظر وتساءل)، ثم الإجابة عن السؤال الوارد فيه.
 - 3- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا.
 - 4- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.
 - 5- اكتب الإجابة الصحيحة على اللوح كما يأتي:
- تجري عملية تدوير المياه في شبكة أنابيب نظام التدفئة المركزية باستخدام مضخات التدفئة (مضخات المرحل ومضخات المبادل الحراري) التي تعمل على تدوير الماء وزيادة سرعته للتغلب على فواقد الاحتكاك (الهبوط في الضغط) المتولدة؛ بسبب مقاومة الأنابيب ومكونات نظام التدفئة لتدفق الماء بداخلها.



برأيك عزيزي الطالب؛ ما إجراءات الصيانة الدورية الضرورية لمضخات أنظمة التدفئة؟ وما الإجراءات الفنية السليمة الواجب اتباعها عند تركيب مضخات أنظمة التدفئة؟

1- وجّه الطلبة عن طريق نظام الزمالة (ثنائيات) إلى قراءة فقرة (استكشف)، ثم الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها.

2- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا.

3- ناقش الطلبة في الإجابات، ثم اطلب إليهم تدوين الإجابة الصحيحة.

4- ركّز على أن تتفق الإجابات وإجراءات الصيانة الدورية الضرورية لمضخات أنظمة التدفئة، والإجراءات الفنية السليمة الواجب اتباعها عند تركيب مضخات أنظمة التدفئة، التي سيرد ذكرها في الدرس واكتب الصحيح منها على اللوح مع تذكير الطلبة بأنك ستوضّح جميع ما ذكر مع نهاية شرح الدرس.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلّم)

1- وجّه الطلبة إلى النظر إلى الشكل (1) صفحة (183) وكلف أحد الطلبة إلى قراءة الفقرة الموجودة أعلى الشكل وناقشهم فيها، ثم دوّن تعريف مضخة التدفئة المركزية على اللوح.

2- قسّم الطلبة إلى ثلاث مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك، حيث تنتخب كل مجموعة مقررًا لها يتحدث باسمها، ووزّع أوراقًا بيضاء وأقلامًا لكل مجموعة.

3- اطلب إلى المجموعة الأولى تصنيف مضخات التدفئة المركزية، وبيان وظيفتها وخصائصها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.

4- اطلب إلى المجموعة الثانية تحديد أكثر أنواع المضخات استعمالاً في أنظمة التدفئة المركزية، وتوضيح ميزاتهما، وذكر أجزائها الرئيسية؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.

5- اطلب إلى المجموعة الثالثة شرح مواصفات المضخات، وتحديد وحدات قياسها؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.

6- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وامنحهم بعضًا من الوقت.

7- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح، مؤكّدًا الإجابات الصحيحة، ومقوّمًا الإجابات غير الصحيحة.

8- وجّه الطلبة إلى النظر إلى الشكل (3) صفحة (185)، وشرح لهم كيفية اختيار المضخة المناسبة للنظام بالاعتماد على منحنيات الأداء، ثم وضّح لهم المثال الوارد في الصفحة نفسها، مع التأكد من مقدرتهم على

- 9- استخدام منحني الأداء، الشكل (3)، عند قيم أخرى من التدفق (التصريف)، واستنتاج الضغط (الارتفاع) عند السرعات المختلفة للمضخة.
- 10- اعرض على اللوح فيديو توضيحي لمبدأ مضخة التدفئة المركزية وكيفية تدوير الماء بداخل النظام مستعينا بأحد المواقع الالكترونية - إن أمكن - مستخدماً جهاز الحاسوب وجهاز العرض (Data Show).
- 11- قسّم الطلبة إلى خمس مجموعات بعد تهيئة البيئة الصفية لذلك، حيث تختار كل مجموعة مقررهما؛ ليتحدث باسمها، ووزع أوراقاً بيضاء وأقلاماً لكل مجموعة.
- 12- اطلب إلى المجموعة الأولى توضيح إجراءات الصيانة الدورية الضرورية لمضخات التدفئة؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 13- اطلب إلى المجموعة الثانية توضيح أهم الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، ثم تدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 14- اطلب إلى المجموعة الثالثة شرح طرق توصيل المضخات مع بعضها، وكيفية حساب التدفق والضغط بعد توصيل المضخات؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 15- اطلب إلى المجموعة الرابعة توضيح المواصفات الكهربائية للمضخات؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 16- اطلب إلى المجموعة الخامسة شرح وسائل الأمان الكهربائية؛ بالرجوع إلى الكتاب المدرسي، وتدوين الإجابة الصحيحة على الورقة.
- 17- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وأعطهم وقتًا كافيًا.
- 18- وجّه مقرر كل مجموعة إلى سرد ما توصلت إليه مجموعته، وناقش إجابة المجموعة واطلب إليه تثبيت الورقة (الإجابة) على اللوح.
- 19- ارجع إلى الكتاب المدرسي، ووجّه طلبة آخرين إلى القراءة من صفحة (185) إلى صفحة (187) وناقشهم فيها وأكد إجاباتهم الصحيحة.
- 20- وظّف الخرائط المفاهيمية في ترسيخ بعض المفاهيم للطلبة، وارسمها على اللوح.
- 21- وزع ورقة العمل – يمكن الاستعانة بورقة العمل المرفقة - على الطلبة واطلب إليهم اجابتها؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- 22- وجّه الطلبة إلى ما هو مطلوب في بند (الإثراء والتوسع)؛ لمناقشة التقارير في الحصة القادمة.
- 23- كلف الطلبة بحل أسئلة التقويم بصفته واجباً بيتياً؛ لمناقشتها في الحصة اللاحقة.
- 24- أغلق الدرس بتلخيص ما تعلمه الطلبة، ووجّه إليهم بعض الأسئلة، وكلف بعض الطلبة بتلخيص ما تعلموه شفهيًا أمام زملائهم.

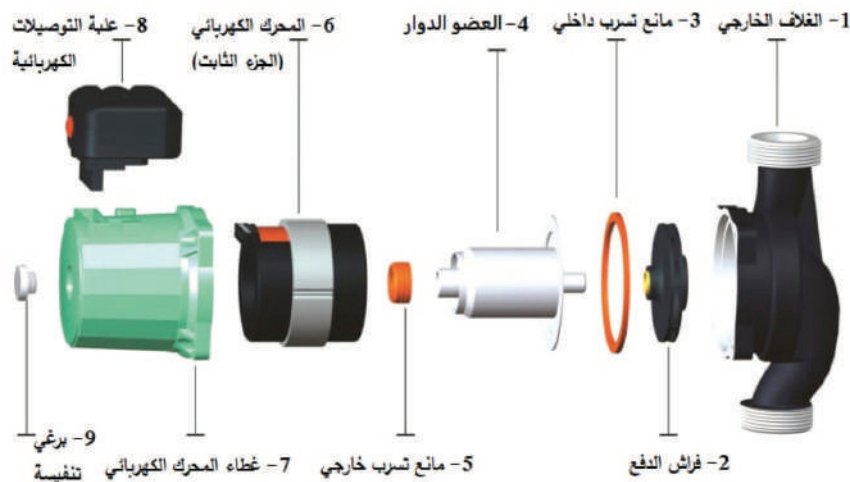
- وجّه الطلبة إلى البحث في شبكة الإنترنت عن أنواع وتصنيفات أخرى للمضخات، غير التي ذُكرت في الدرس، وان يكتبوا تقريراً عنها، ويعرضوه على زملائهم في الصف.
- ناقش الطلبة في التقارير التي أعدها، وقدم لهم التغذية الراجعة، وارصد ذلك مستخدماً استراتيجيات وأدوات التقويم المناسبة.

القياس والتقويم

- ابدأ بحل أسئلة التقويم، ثم ورقة العمل بمشاركة الطلبة (بشكل فردي أو ضمن مجموعات) مع تأكيد استخدام استراتيجيات التقويم وأدواته؛ لتقويم تعلّم الطلبة (مثال: قائمة الرصد).

التقويم

- 1- عرف المفاهيم والمصطلحات الآتية:
 - أ - مضخة التدفئة المركزية:
آلة هيدروليكية تعمل على تدوير المياه الساخنة داخل شبكة نظام التدفئة وتسريعها؛ حيث تستمد المضخة الطاقة من المحرك الكهربائي الموصول بها بواسطة عمود الدوران.
 - ب- كمية تدفق (تصريف) المضخة:
وهي مقدار تصريف المياه المتدفقة من المضخة خلال فترة زمنية، ووحدة قياسها m^3/h ، أو L/min ، أو L/s .
 - ج- ضغط (ارتفاع) المضخة:
وهو الارتفاع الرأسي الذي تحققه المضخة، ووحدة قياسه m .
- 2- اذكر الأجزاء الرئيسية للمضخة الطاردة عن المركز.



3- اذكر أهم إجراءات الصيانة الدورية المتبعة لمضخات أنظمة التدفئة.

- تزييت الفتحات الخاصة بالمضخة.

- فحص الوصلة المرنة للمضخات (Coupling) التي يكون فيها المحرك الكهربائي منفصلاً عن الجزء الميكانيكي.

- التحقق من سلامة دوران فراش المضخة.

- معالجة الأعطال المسببة لتهديب المياه، وإصلاحها.

- تنظيف المضخة بالغسل، ودفع المياه منها إلى خارج الشبكة؛ للتخلص من الأوساخ العالقة بها.

4- وضح كيف يمكن الوقاية من ارتفاع استهلاك التيار الكهربائي، في المحركات الثلاثية الطور.

يُرَكَّب القاطعان الآتيان للوقاية من ارتفاع استهلاك التيار الكهربائي، في المحركات الثلاثية الطور:

أ - قاطع أمان في حال انفصال أحد الأطوار الثلاثة.

ب- قاطع أمان احتياطي للحمل الزائد (Overload)؛ بغية فصل الدارة الكهربائية عن المحرك، في حال استمرار المحرك في الدوران، وارتفاع استهلاك التيار.

إجابة ورقة العمل:

1- اذكر وظيفة مضخة التدفئة المركزية داخل شبكة نظام التدفئة.

تعمل على تدوير الماء وزيادة سرعته للتغلب على فواقد الاحتكاك (الهبوط في الضغط) المتولدة؛ بسبب مقاومة الأنابيب ومكونات نظام التدفئة لتدفق الماء بداخلها.

2- صنف مضخات التدفئة المركزية؛ حسب: وظيفتها ومكان تركيبها.

تصنف مضخات التدفئة المركزية حسب وظيفتها ومكان تركيبها إلى صنفين رئيسيين، هما: مضخات المرجل، ومضخات المبادل الحراري.

3- ما أهم ميزات المضخة الطاردة عن المركز المستخدمة في نظام التدفئة؟

أ - بسطة التصميم.

ب- ذات كفاءة عالية.

ج- تكلفتها منخفضة.

د - سهولة التركيب والتشغيل والصيانة.

هـ- انخفاض مستوى الضوضاء عند تشغيلها.

4- اذكر أهم الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية.

أ - يمكن تركيب مضخات زيادة السرعة على الخط المزود أو الراجع؛ إذا كان المرجل في مستوى أدنى من المُشَبَّعات، ويجب تركيبها على الخط المزود؛ إذا كان المرجل في مستوى أعلى من المُشَبَّعات.

- أما مضخات تدوير الماء الساخن فيجب تركيبها على الخط الراجع؛ لأن درجة الحرارة فيها أقل من الخط المزود، ومن ثم نضمن عدم تكلس فراش المضخة وتعطلها.
- ب- تركيب محابس قبل المضخة وبعدها؛ لغايات الصيانة والتبديل.
- ج- تركيب مؤشر ضغط (ساعة)؛ لبيان إذا كانت المضخة تعمل أم لا.
- د - وضع محور المحرك الخاص بالمضخة على نحو أفقي؛ من أجل تزييت المضخة، والمحافظة على المحاور من الاهتراء السريع.
- هـ- وصل خزان التمدد قبل المضخة، ثم المرجل كما مر معك سابقاً.
- و - التأكد من صحة دوران المضخة كما هو مبين على جسم المضخة التي تدور بوساطة التيار ثلاثي الأطوار؛ لأن وضع طور محل آخر يؤدي إلى الدوران بصورة عكسية.
- ز - تركيب رداد لمنع الدوران العكسي؛ في حال تركيب أكثر من مضخة للغرض نفسه.
- ح- مراعاة اتجاه السهم المثبت على جسم المضخة عند تركيبها.
- 5- اشرح طرق توصيل المضخات مع بعضها.
- أ - التوصيل على التوازي: حيث يكون التدفق (التصريف) في هذه الحالة يساوي حاصل جمع تدفق كل من المضختين، أما الضغط (الارتفاع) فيبقى ثابتاً.
- ب- التوصيل على التوالي: حيث يكون التدفق (التصريف) ثابتاً مع ضغط (ارتفاع) يساوي مجموع ضغوط المضختين.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي).
- القلم والورقة.

أداة التقويم

- قائمة الرصد.
- سلم التقدير اللفظي.

أخطاء مفاهيمية شائعة

مصادر إضافية

- منصة (درسك).

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة/ ف1
الصف والتخصص: الثاني عشر/ التدفئة والأدوات الصحية
الاسم:
الوحدة: الخامسة
الفرع: الصناعي
التاريخ: / / 202 م

ملحوظة: أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (5)؛ علماً بأن عدد الصفحات (1)، والإجابة على ورقة خارجية.

السؤال الأول:

اذكر وظيفة مضخة التدفئة المركزية داخل شبكة نظام التدفئة.

السؤال الثاني:

صنف مضخات التدفئة المركزية؛ حسب: وظيفتها ومكان تركيبها.

السؤال الثالث:

ما أهم ميزات المضخة الطاردة عن المركز المستخدمة في نظام التدفئة؟

السؤال الرابع:

اذكر أهم الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية.

السؤال الخامس:

اشرح طرق توصيل المضخات مع بعضها.

{انتهت الأسئلة}

الوحدة الخامسة: المضخات (PUMPS)

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
1	تركيب مضخة للمبادل الحراري	6

النتائج

- تعي تعليمات الشركة المصنعة الواردة في الكتيب.
- تركيب المضخة بشكل صحيح.
- تتقن التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمضخة.

التعلم القبلي

مضخات التدفئة المركزية.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم عن طريق النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم تركيب محابس قبل المضخة وبعدها.
- عدم الاهتمام بتركيب حشوات مانع التسرب بين طرفي شد الوصل، وعليه ستتسرب المياه من هذه التوصيلات.
- عدم تركيب المضخة حسب الاتجاه الصحيح المثبت عليها.

إجراءات التنفيذ

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعداداً لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ بتذكيرهم بمضخة المبادل الحراري ووظيفتها ومكان تركيبها، بالإضافة إلى توضيح الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية ومؤكداً مرة أخرى التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والالتزام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وأعطهم وقتاً ملائماً.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقومّ تعلمهم باستخدام أدوات التقويم واستراتيجياته المناسبة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عمّا نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وأعطهم وقتاً كافياً.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما أهمية السهم المرسوم على جسم المضخة؟
 - لتحديد الاتجاه الصحيح لتركيب المضخة.

2- علل ما يأتي:

- أ - تركيب محابس قبل المضخة وبعدها.
- لغايات الصيانة والتبديل.
- ب- تركيب الحشوات بين طرفي شد الوصل.
- لمنع تسرب المياه.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
 - الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
 - التواصل (الأسئلة والأجوبة).
 - مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أعي تعليمات الشركة المصنعة الواردة في الكتيب.			
2	أركب المضخة بشكل صحيح.			
3	أتقن التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمضخة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الخامسة: المضخات (PUMPS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	تركيب مضخة التدوير الخاصة بالمرجل	2

النتائج

- تعي تعليمات الشركة المصنعة الواردة في الكتيب.
- تركيب المضخة بشكل صحيح.
- تتقن التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمضخة.

التعلم القبلي

مضخات التدفئة المركزية.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم عن طريق النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- عدم تركيب محابس قبل المضخة وبعدها.
- عدم الاهتمام بتركيب حشوات مانع التسرب بين طرفي شد الوصل؛ ومن ثم تسرب المياه من هذه التوصيلات.
- عدم تركيب المضخة حسب الاتجاه الصحيح المثبت عليها.

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعدادًا لتنفيذ التمرين.
- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين؛ بتذكيرهم بمضخة المرجل ووظيفتها ومكان تركيبها، بالإضافة إلى توضيح الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب مضخات التدفئة المركزية.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عمليًا بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية ومؤكّدًا مرة أخرى التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والالتزام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيسًا لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، وأعطهم وقتًا ملائمًا وكافيًا.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقوّم تعلمهم باستخدام أدوات واستراتيجيات التقويم المناسبة.
- وجه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عمّا نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وأعطهم وقتًا كافيًا.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما وظيفة مضخة تدوير مياه التدفئة في المرجل؟
- وظيفتها تدوير الماء الساخن بين المرجل والمُشعّعات الحرارية.

2- أين تُرَكَّب مضخة التدوير الخاصة بمياه المرجل؟ ولماذا؟

- يمكن تركيب مضخات زيادة السرعة على الخط المزود أو الراجع؛ إذا كان المرجل في مستوى أدنى من المُشْبَعَات، ويجب تركيبها على الخط المزود؛ إذا كان المرجل في مستوى أعلى من المُشْبَعَات.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:

• يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أعي تعليمات الشركة المصنعة الواردة في الكتيب.			
2	أركب المضخة بشكل صحيح.			
3	أتقن التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمضخة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الخامسة: المضخات (PUMPS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	عمل ممر جانبي (Bypass) للمضخة	3

النتائج

- تتعرف فائدة الممر الجانبي (Bypass) للمضخة.
- تصنع ممرا جانبيا للمضخة.

التعلم القبلي

مضخات التدفئة المركزية/ مضخة التدوير الخاصة بالمرجل.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم عن طريق النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- الإهمال بتنفيذ الممر الجانبي للمضخة.
- عدم الاهتمام بتركيب حشوات مانع التسرب بين طرفي شد الوصل وبالتالي تسرب المياه من هذه التوصيلات.

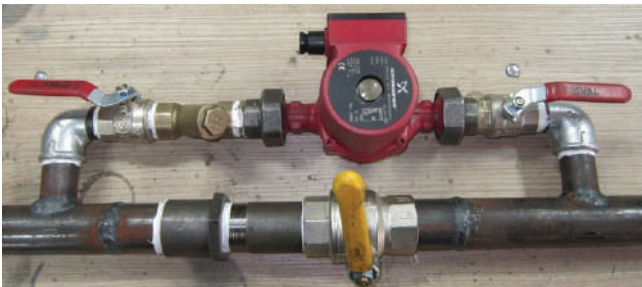
إجراءات التنفيذ

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعدادًا لتنفيذ التمرين.

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين من خلال تذكيرهم بمضخات التدفئة المركزية، بالإضافة إلى توضيح أهمية عمل الممر الجانبي (Bypass).
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية ومؤكداً مرة أخرى التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والالتزام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيساً لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجّه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهاً ومساعدًا ومرشدًا، وأعطهم وقتًا ملائمًا.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقومّ تعلّمهم باستخدام أدوات التقويم المناسبة واستراتيجياته المتنوعة.
- وجّه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عمّا نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وأعطهم وقتًا كافيًا.
- صحح للطلبة تقاريرهم، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجّه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما الفائدة من عمل الممر الجانبي للمضخة؟
- من أجل الصيانة والتبديل، ومعادلة الضغط في الشبكة.
- 2- ارسم الممر الجانبي وتوصيلاته كما نفذته في التمرين.



استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُتِعرَّف فائدة الممر الجانبي (Bypass) للمضخة.			
2	أصنع ممرًا جانبيًا للمضخة.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة الخامسة: المضخات (PUMPS)

عدد الحصص	اسم التمرين	رقم التمرين
6	صيانة مضخات التدفئة	4

النتائج

- تجري الصيانة اللازمة لمضخة التدفئة.

التعلم القبلي

مضخات التدفئة المركزية/ الممر الجانبي للمضخة.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

- التدريس المباشر (أسئلة وأجوبة، العمل في الكتاب المدرسي، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي).
- التعلم عن طريق النشاط (التدريب).

الأخطاء الشائعة

- الإهمال بتنفيذ الممر الجانبي للمضخة.
- عدم الاهتمام بتركيب حشوات مانع التسرب بين طرفي شد الوصل وبالتالي تسرب المياه من هذه التوصيلات.

إجراءات التنفيذ

- حضر المواد الأولية والتجهيزات اللازمة لتنفيذ التمرين بشكل مسبق بالتعاون مع الطالب المكلف بهذه المهمة (أمين مستودع)، ووجه الطلبة إلى ارتداء أدوات السلامة العامة؛ استعدادًا لتنفيذ التمرين.

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وشرح للطلبة المعلومات النظرية المرتبطة بالتمرين من خلال تذكيرهم بمضخات التدفئة المركزية، بالإضافة إلى توضيح إجراءات الصيانة الدورية اللازمة؛ للحفاظ على سلامة مضخات التدفئة المركزية.
- اشرح للطلبة كيفية تنفيذ التمرين وخطواته المتسلسلة، مع التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين، والتذكير بقواعد الصحة والسلامة المهنية.
- نفذ التمرين عملياً بمساعدة الطلبة مراعيًا قواعد الصحة والسلامة المهنية ومؤكدًا مرة أخرى التركيز على النقاط الفنية والأخطاء الشائعة أثناء تنفيذ التمرين والالتزام بقواعد الصحة والسلامة المهنية، مع ضرورة مناقشة الطلبة أثناء تنفيذ التمرين.
- قسّم الطلبة إلى مجموعات ووزعهم بطريقة مناسبة داخل المشغل، بحيث تنتخب كل مجموعة رئيسًا لها لاستلام ما يلزم من مواد أولية وتجهيزات؛ لتنفيذ التمرين من أمين المستودع تحت إشرافك.
- وجّه الطلبة إلى تنفيذ التمرين والعمل بروح الفريق.
- تجوّل بين الطلبة موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، وأعطهم وقتًا ملائمًا.
- ناقش المجموعات أثناء تنفيذ التمرين وأثناء تجوالك، وقوّم تعلمهم باستخدام أدوات التقويم واستراتيجياته المناسبة.
- وجّه الطلبة بعد الانتهاء من التمرين إلى تنظيف موقع العمل وجمع العدد والأدوات بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص، بالتعاون مع رؤساء المجموعات وأمين المستودع تحت إشرافك.
- كلّف الطلبة بكتابة تقرير مفصل عمّا نفّذوه في دفتر التدريب العملي، وحل أسئلة التقويم الواردة في الكتاب، وأعطهم وقتًا كافيًا.
- صحح للطلبة تقاريره، وناقشهم في حل الأسئلة، ودوّن الإجابات الصحيحة على اللوح.
- وجّه الطلبة إلى تعبئة أداة التقويم الذاتي في الكتاب.

التقويم

- 1- ما الخطوات التي اتبعتها لتنفيذ الصيانة الدورية لمضخة التدفئة؟
 - التأكد من سلامة المكثف، ووصول التيار الكهربائي للمضخة.
 - التأكد من دوران العضو الدوار للمضخة.
 - فصل الكهرباء، وفك أجزاء المضخة في حال عدم دوران العضو الدوار، ثم التأكد من دوران فراشات المضخة يدويًا، وتنظيفها من الكلس ثم تجميع أجزاء المضخة، وإعادة توصيل التيار الكهربائي.

- استبدال مضخة جديدة صالحة ومماثلة في المواصفات بالمضخة القديمة التالفة؛ في حال عدم عملها.

2- اذكر تعليمات السلامة والصحة المهنية التي اتبعتها في أثناء تنفيذ التمرين.

- المحافظة على المواد والتجهيزات في المشغل، وعدم العبث بالأجهزة والمعدات قبل معرفة طريقة تشغيلها وعملها من قبل المعلم.

- توخي الحذر عند استعمال الأدوات والتجهيزات التي تعمل بالكهرباء، وعدم الاعتماد فقط على أجهزة الأمان للوقاية منها؛ إذ إنها لا تقي من الصدمات الكهربائية دائماً، وكذلك ينبغي تعرّف مصادر الخطر المحتملة للتجهيزات الكهربائية في المشغل.

- تجنب الأحاديث الشخصية في أثناء العمل.

- ارتداء لباس العمل المهني، واستخدام معدات الوقاية الشخصية.

- الحرص على نظافة مكان العمل وترتيبه.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
 - الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
 - التواصل (الأسئلة والأجوبة).
 - مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أجري الصيانة اللازمة لمضخة التدفئة المركزية.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

1- علل العبارات الآتية:

- أ - يُفضَّل أن يكون فراش الدفع في مضخات المياه الساخنة مصنوعاً من معدن لا يصدأ.
- ب- يُفضَّل استخدام المحركات ذات السرعات المنخفضة في شبكات التدفئة ذات النظام المفتوح. نظراً إلى نعومة (هدوء وانخفاض) صوتها عند التشغيل.
- ج- يجب تركيب مضخات تدوير المياه الساخنة على الخط الراجع.
- لأن درجة الحرارة فيها أقل من الخط المزود، ومن ثم نضمن عدم تكلس فراش المضخة وتعطلها.
- د - تركيب محابس على المضخة من جهة المدخل والمخرج.
- لغايات الصيانة والتبديل.
- هـ- تركيب مؤشر ضغط (ساعة) على مضخات التدفئة.
- لبيان إذا كانت المضخة تعمل أم لا.
- و - يُركَّب مع المضخة رداد في حال تركيب أكثر من مضخة للغرض نفسه.
- لمنع الدوران العكسي.
- ز- وضع محور المحرك الخاص بالمضخة على نحو أفقي.
- من أجل تزييت المضخة، والمحافظة على المحاور من الاهتراء السريع.

2- أجب بـ (نعم) أو (لا) إزاء العبارات الآتية:

- أ - تُعد المضخات الطاردة عن المركز الأقل استخداماً في أنظمة التدفئة المركزية. (لا)
- ب- تُصنَّف مضخات التدفئة المركزية إلى صنفين رئيسيين، هما: مضخات المرجل ومضخات المبادل الحراري. (نعم)
- ج- من عيوب المضخات الطاردة عن المركز أنها صعبة الصيانة. (لا)
- د - عند توصيل المضخات على التوازي، فإن التدفق (التصريف) يساوي حاصل جمع تدفق كل منهما. (نعم)

3- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(1) يفضل ألا تزيد درجة حرارة الماء الساخن للاستعمال البشري على:

- أ - 40°C
- ب- 50°C
- ج- 60°C
- د - 70°C

(2) يُقاس تدفق (تصريف) المضخة بوحدة:

أ - m^3/h ب- L/min

ج- L/s د - جميع ما ذكر.

(3) واحدة من الآتية تمثل وحدة تحديد قدرة المضخة تجاريًا:

أ - الحصان الميكانيكي (hp). ب- الجول (J).

ج- النيوتن (N). د - لا شيء مما ذكر.

(4) عند توصيل المضخات على التوالي؛ فإن:

أ - التدفق (التصريف) يبقى ثابتًا.

ب- التدفق (التصريف) يساوي حاصل جمع تدفق كل منهما.

ج- الضغط (الارتفاع) يساوي ضغط المضخة الصغرى.

د - لا شيء مما ذكر.

(5) أكثر أنواع المضخات استعمالاً في أنظمة التدفئة المركزية هي:

أ - المضخة الترددية.

ب- المضخة الطاردة عن المركز.

ج- المضخة الدوارة.

د - لا شيء مما ذكر.

رقم الفقرة	1	2	3	4	5
الإجابة الصحيحة	ج- $60^\circ C$	د - جميع ما ذكر	أ - الحصان الميكانيكي (hp)	أ - التدفق (التصريف) يبقى ثابتًا	ب- المضخة الطاردة عن المركز

الوحدة السادسة

المبادلات الحرارية

نظرة عامة على الوحدة:

سنتعرف في هذه الوحدة مفهوم المبادلات الحرارية وتصنيفاتها المختلفة، والهدف من استخدامها وطرائق تركيبها وكيفية فحصها وتمييزها وتحديد فتحاتها، وتحديد الفرق بين الجريان المعاكس والجريان المتوازي.

- لماذا نستخدم المبادلات الحرارية؟
- ما نوع المبادل الحراري الأكثر انتشاراً واستخداماً في شبكات التدفئة بالماء الساخن؟

إجراءات التنفيذ:

- وجّه الطلبة إلى التأمل في الصورة، وتجول بينهم واستمع إلى إجاباتهم عن السؤالين، وناقشهم في إجاباتهم. ثم أجب عن الأسئلة كما يلي:

- تستخدم المبادلات الحرارية، للتبادل الحراري بين مائعين مختلفين في درجة الحرارة، من دون اختلاطهما وتتلخص وظائف المبادلات الحرارية في: (التسخين، التبريد، التبخير، التكثيف).
- المبادل الحراري الأكثر انتشاراً واستخداماً في شبكات التدفئة بالماء الساخن: المبادل الحراري ذو الأسطوانتين.

الوحدة السادسة

المُبادلات الحرارية (Heat Exchanger)



- لماذا نستخدم المُبادلات الحرارية؟
- ما نوع المُبادل الحراري الأكثر انتشاراً واستخداماً في شبكات التدفئة بالماء الساخن؟

الوحدة السادسة: المبادلات الحرارية

رقم الدرس	اسم الدرس	عدد الحصص
الأول	المبادلات الحرارية	5

النتائج

- تتعرف أنواع المبادلات الحرارية المختلفة.
- تختار المبادل الحراري الأنسب لنظام التدفئة بالماء الساخن.
- تحدد فتحات المبادل الحراري.
- تركب المبادل الحراري.
- توصّل خطوط المبادل الحراري.
- تفحص المبادل الحراري.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، تجهيزات مشغل التدفئة المركزية والأدوات الصحية، المواقع الإلكترونية (الانترنت)، الوسائل التعليمية ، جهاز العرض ، جهاز الحاسوب.

المفاهيم والمصطلحات

المبادل الحراري، المضخة الخطية (مضخة تدوير)، الجريان المتوازي، الجريان المتعاكس.

التعلم القبلي

- معرفة درجة الحرارة ووحداتها.
- معرفة درجة التبخر.
- معرفة درجة التكثيف.

التكامل الرأسي

التكامل الأفقي

- استراتيجية (5Es).
- التدريس المباشر (المحاضرة، الأسئلة والأجوبة، التدريبات والتمارين).
- التعلم في مجموعات (التعلم التعاوني الجماعي، المناقشة).

التهيئة (انظر وتساءل)



انظر الصورة الآتية، وتساءل لماذا توضع الخضار والفواكه واللحوم والألبان في الثلاجات (البرادات) المنزلية؟

1- مهّد للدرس وراجع معلومات الطلبة حول مصطلحات: الحرارة والبرودة والتبخير والتكثيف ومعنى التبادل الحراري.

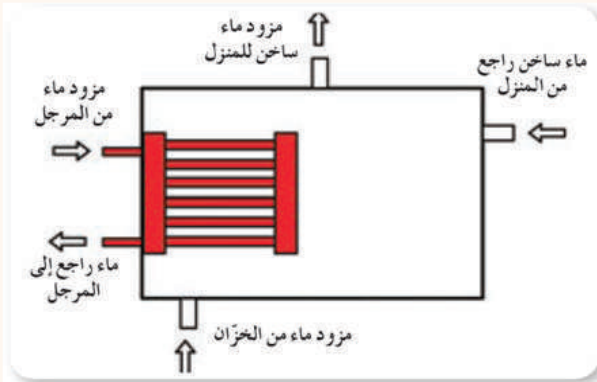
2- وجّه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة، واستمع إلى إجاباتهم، وناقشهم أثناء تجوالك بينهم، ثم دوّن الإجابة الصحيحة على اللوح.

الإجابة عن الأسئلة الواردة في:

• انظر وتساءل

توضع الخضار والفواكه واللحوم والألبان في الثلاجة المنزلية؛ ليحدث التبادل الحراري بين الخضار والفواكه واللحوم والألبان التي تكون درجة حرارتها مرتفعة، وبين وسيط التبريد في الثلاجة الذي يكون درجة حرارته منخفضة؛ فيجري بينهما التبادل وتنتقل الحرارة من الدرجة العليا إلى الدرجة المنخفضة (فتبرد الخضار والفواكه واللحوم والألبان ويسخن وسيط التبريد)، ويتحول من سائل إلى بخار.

الاستكشاف (استكشف)



في الشكل الآتي مبادل حراري ذو الأسطوانة والأنبوب؛ لماذا يجب توصيل خط راجع من الماء الصحي (ماء ساخن راجع)؟

- كلّف الطلبة بالإجابة على السؤال الوارد، واستمع إلى إجاباتهم، وناقشهم فيها ثم دوّن الإجابة الصحيحة على اللوح.

يوصّل خط راجع من الماء الصحي (ماء ساخن راجع)

إلى المبادل الحراري؛ لاستمرارية الحصول على ماء ساخن في الصحي (المطبخ والحمام)، ولإبقاء الماء الصحي في دورة مغلقة؛ للحفاظ على درجة حرارة الماء الساخنة في الصحي.

الشرح والتفسير (اقرأ وأتعلم)

- 1- مهّد للموضوع بمراجعة سريعة للحصة السابقة.
- 2- استخدم استراتيجية التدريس المباشر.
- 3- ا طرح مجموعة من الأسئلة عصفًا ذهنيًا على الطلبة، من مثل:
ما الحرارة؟ ما البرودة؟ وما التبخر والتبادل الحراري؟ واستمع إلى إجابات الطلبة، وناقشهم فيها، ودوّن الإجابة الصحيحة على اللوح.
- 4- اعرض على جهاز العرض بعض أنواع المبادلات الحرارية المختلفة، واستخداماتها.
- 5- كلّف الطلبة بالبحث عن استخدامات أخرى للمبادلات الحرارية، وأين تستخدم.
- 6- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة التقويم.

الإثراء والتوسّع

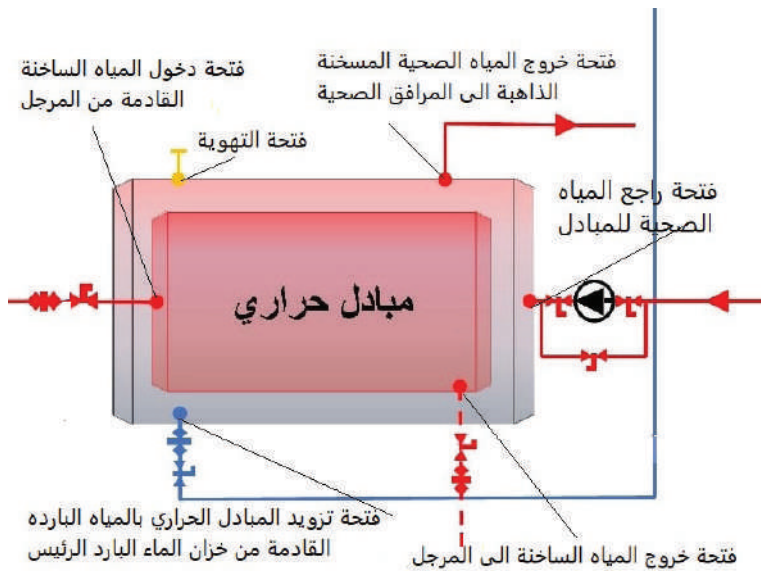
- وجّه الطلبة إلى البحث في المراجع المختلفة أو الإنترنت، عمّا ورد في الإثراء والتوسّع لمناقشته في الحصة القادمة.

التقويم

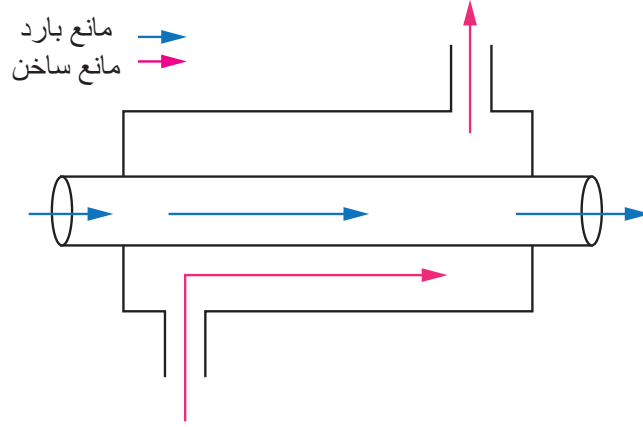
- 1- صنّف المبادلات الحرارية؛ تبعًا لوظيفتها:

- أ - المسخنات.
- ب- المبردات.
- ج- المبخرات.
- د - المكثفات.

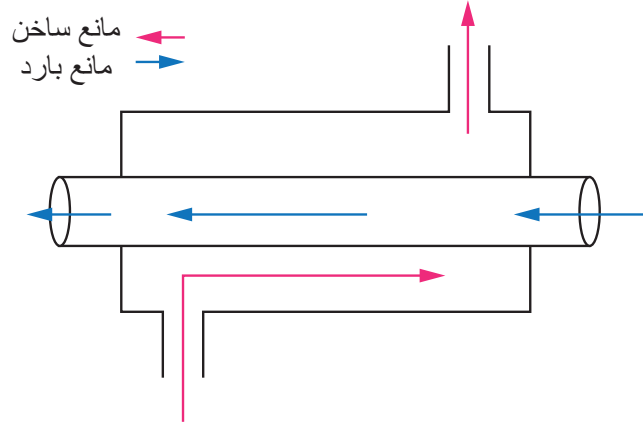
- 2- ارسم مبادلًا حراريًا موضحًا عليه الفتحات.



3- بيّن الفرق بين الجريان المتوازي والجريان المتعاكس في المبادلات الحرارية بالرسم.
- الجريان المتوازي.



- الجريان المتعاكس.



4- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

(1) في المبادل الحراري المستخدم في أنظمة التدفئة يكون الهدف منه تبريد الماء الصحي. (×)

(2) الجريان المتعاكس يجري فيه المائعان بالاتجاه نفسه. (×)

(3) يجب عزل المبادل الحراري لزيادة انتقال الحرارة منه إلى الجو المحيط. (×)

(4) يُعد المبادل الحراري ذو الأسطوانة والأنبوب ذا سعة تخزينية قليلة؛ مقارنة مع بقية المبادلات. (×)

استراتيجيات التقويم وأدواته

- استراتيجية (5Es).
- التقويم المعتمد على الأداء.
- القلم والورقة.
- التواصل.

أداة التقويم

- قائمة الرصد، سجل العلامات، سلم التقدير العددي ، سلم تقدير لفظي، سجل سير التعلم.

أخطاء مفاهيمية شائعة

- يخطئ بعض الطلبة؛ حيث يظنون أن المبادلات الحرارية فقط لتسخين الماء، وهذا خطأ، والصحيح أنها تُستخدم بالإضافة لتسخين الماء أيضاً كمبردات ومكثفات ومبخرات للماء أو الوسيط.

مصادر إضافية

- مراجع علمية تخص موضوع الدرس.
- منصة (درسك).

الوحدة السادسة: المبادلات الحرارية

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
1	تحديد فتحات المبادل الحراري ذي الأسطوانتين وفحصه	6

النتائج

- تحدد فتحات الأسطوانة الداخلية.
- تحدد فتحات الأسطوانة الخارجية.
- تميز فتحات الأسطوانة الداخلة من فتحات الأسطوانة الخارجية من الشكل الخارجي.

التعلم القبلي

- معرفة التسخين.
- معرفة التبريد.
- معرفة التبخير.
- معرفة التكثيف.

التكامل الرأسي

كتاب العلوم والفيزياء للمرحلتين الأساسية والإعدادية (الأساسية العليا).

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- تحديد فتحات الأسطوانة الداخلية بشكل غير صحيح.
- شبك مياه المرجل بدل الأسطوانة الداخلية بالأسطوانة الخارجية.

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم السابقة عن الموضوع.
- اشرح للطلبة مستخدمًا اللوح، والمعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين، واستخدم الرسوم التوضيحية.
- وضّح للطلبة كيفية تحديد فتحات المبادل الحراري.
- بيّن للطلبة كيفية تحديد الفتحات للأسطوانة الداخلية والخارجية؛ عن طريق الشكل الخارجي.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات تقوم كل مجموعة بتحديد فتحات المبادل الحراري.
- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة التقويم، وكتابة تقرير مفصل عن التمرين مع الرسوم المطلوبة.
- تجوّل بين الطلبة أثناء تنفيذ التمرين موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، واستخدم قوائم الرصد في تقويم الطلبة؛ للتحقق من قدرتهم على انجاز التمرين بالشكل الصحيح والخطوات الصحيحة.
- ارصد العلامات لكل طالب على استمارة تقويم أداء الطلبة.

التقويم

- 1- بيّن كيف تحدد فتحات المبادل ذي الأسطوانتين.
 - يتم تحديد فتحات المبادل بواسطة ضغطه بالهواء، وكذلك بواسطة استخدام سلك معدني، ويمكن عن طريق الشكل الخارجي للمبادل الحراري.
- 2- عن طريق شكل المبادل الحراري الخارجي؛ وضّح كيف تميز بين فتحات الأسطوانة الداخلية والخارجية.
 - تكون الفتحات المبتدئة بسن خارجي (نبيل أو أنبوب مسنن) للأسطوانة الداخلية، وتكون الفتحات المبتدئة بسن داخلي (مفة) للأسطوانة الخارجية.
- 3- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:
 - (1) ليس من الضروري إيصال ماء المرجل إلى الأسطوانة الداخلية. (×)
 - (2) تكون الفتحات المبتدئة بنبيل مسنن للأسطوانة الخارجية. (×)
 - (3) تُركّب الهواية الأوتوماتيكية على أعلى نقطة في المبادل الحراري. (✓)

استراتيجية التقويم:

- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أحدد فتحات الأسطوانة الداخلية.			
2	أحدد فتحات الأسطوانة الخارجية.			
3	أتمكن من تمييز فتحات المبادل الحراري من الشكل الخارجي للمبادل الحراري.			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

الوحدة السادسة: المبادلات الحرارية

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
2	تركيب المُبادِل الحراري ذي الأسطوانتين، وتركيب ملحقاته، ووصله مع الشبكة	12

النتائج

- تركيب المُبادِل الحراري على قاعدته؛ سواءً كان أفقيًا أم عموديًا.
- توصّل ملحقات المُبادِل الحراري عليه وفحصه.
- تشبيك المُبادِل الحراري مع شبكة التدفئة بالماء الساخن وشبكة الصحي للمنزل.

التعمُّم القبلي

المبادِل الحراري وتحديد الخطوط.

التكامل الرأسي

كتاب التدريب العملي والعلوم الصناعية الخاصة الحادي عشر.

التكامل الأفقي

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس

• التعليم في مجموعات عن طريق:

- المناقشة والتدريب.
- التعليم التعاوني.
- التعليم بناء على النشاط؛ باستخدام التدوير.

الأخطاء الشائعة

- يعتقد بعض الطلبة أن الماء القادم من المرجل هو ما يجري وصله للاستخدامات المنزلية الصحية وهذا خطأ، والصواب أن ماء المرجل فقط يسخّن الماء المستخدم في الاحتياجات المنزلية والصحية.

إجراءات التنفيذ

- مهّد للتمرين بصورة مناسبة، وناقش الطلبة في معلوماتهم عن الموضوع.
- اربط الدرس بالتمرين السابق.
- اشرح للطلبة مستخدمًا اللوح، المعلومات الأساسية المرتبطة بالتمرين، واستخدم الرسومات التوضيحية.
- وضّح للطلبة طريقة إجراء التمرين.
- قسّمهم إلى مجموعات.
- تحضّر كل مجموعة العدد والأدوات اللازمة للتمرين.
- تجوّل بين الطلبة أثناء تنفيذ التمرين موجّهًا ومساعدًا ومرشدًا، واستخدم قوائم الرصد في تقييم الطلبة؛ للتحقق من قدرتهم على إنجاز التمرين بالشكل الصحيح والخطوات الصحيحة.
- وجّه الطلبة إلى حل أسئلة التقويم، وكتابة تقرير مفصل عن التمرين مع الرسوم.
- ارصد العلامات لكل طالب على استمارة تقييم الأداء للطلاب.

التقويم

- 1- هل يمكن تبديل الأسطوانة الداخلية بالأسطوانة الخارجية في عملية الشبك مع شبكة التدفئة؟
 - لا يمكن شبكها؛ لأن الأسطوانة الداخلية تمثل مياه المرجل، وهي صغيرة وبها فتحتان (دخول وخروج ماء المرجل)، والأسطوانة الخارجية تمثل المياه الصحية وهي كبيرة لاستيعاب كمية الماء المراد تسخينه للاستخدامات المنزلية، وبها أربع فتحات.
- 2- ما الغاية من تركيب خط راجع للصحي؟
 - لضمان استمرارية الحصول على ماء ساخن عند الحاجة بمجرد فتح الحنفية.
- 3- ما الهدف من فحص الأسطوانة الداخلية والخارجية للمبادل الحراري؟
 - لتحديد أسطوانة المياه الصحية من اسطوانة مياه المرجل؛ لضمان سلامة التوصيل بشكل صحيح.
- 4- لماذا يُفضّل أن تتركب مضخة الماء الساخن على خط راجع الصحي وليس المزود؟
 - لأن الماء في خط الراجع تكون درجة حرارته أقل من درجة حرارة الماء في خط التزويد، وكلما كانت درجة حرارة المائع أو الماء أقل نضمن عدم حدوث التكلس على فراش المضخة، بخاصة إذا كان مصنوعًا من البلاستيك؛ للمحافظة على المضخة لتظل فعّالة مدة أطول.

استراتيجية التقويم:

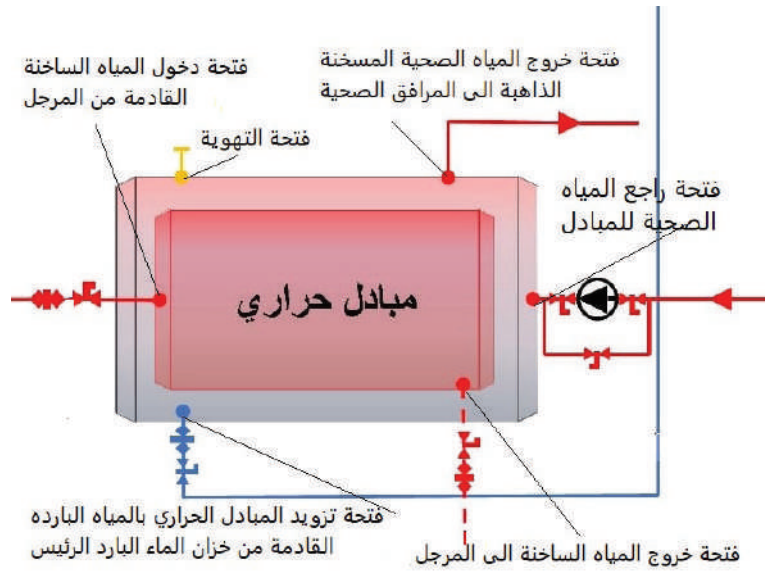
- التقويم المعتمد على الأداء (الأداء).
- الملاحظة (الملاحظة المنظمة).
- التواصل (الأسئلة والأجوبة).
- مراجعة الذات (التقويم الذاتي)، بالطلب إلى الطلبة - في نهاية التمرين - رصد درجة تحقق المؤشر المناسب للمعارف والمهارات الخاصة بالتمرين، باستخدام الأداة المبينة في الجدول التالي:
- يمكنني بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين أن:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقق المؤشر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أرگب المبادل الحراري على الحامل أو القاعدة.			
2	أفحص الأسطوانة الداخلية بواسطة مضخة فحص الشبكات.			
3	أرگب قطع الوصل (ملحقات المبادل الحراري).			
4	أرگب مضخة الماء الساخن.			
5	أشبك المبادل الحراري مع شبكة التدفئة وشبكة الصحي، ومع الخزان الرئيس (خزان الماء).			

أداة التقويم:

- استمارة تقويم أداء الطلبة للمهارات العملية، سلم التقدير العددي، سجل العلامات، سلم التقدير اللفظي، سجل سير التعلم.

- 1- اذكر وظيفة المبادل الحراري بشكل عام.
- تبادل الحرارة بين مائعين مختلفين في درجة الحرارة دون اختلاطهما.
- 2- عدّد أنواع المبادلات الحرارية حسب اتجاه الجريان.
- مبادلات حرارية ذات الجريان المتوازي.
- مبادلات حرارية ذات الجريان المتعاكس.
- 3- ارسم المبادل الحراري ذا الأسطوانتين، ووضّح عليه الفتحات الست.



- 4- لماذا يجري توصيل خط راجع من مياه الصحي (الحمامات والمطابخ) إلى المبادل الحراري؟
- لضمان استمرارية الحصول على الماء الساخن عند الطلب؛ بمجرد فتح الحنفية.
- 5- علّل ما يأتي:
أ - تركيب هواية تلقائية في أعلى نقطة في المبادل الحراري.
للتخلص من الهواء؛ في حال وجوده داخل المبادل الحراري.
ب- وجود حواجز في المبادل ذي الغلاف والأنابيب.
للتقليل من سرعة مرور المائع داخل المبادل الحراري، وإعاقة المائع للاستفادة ما أمكن من التبادل الحراري بين المائعين.

6- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

(1) في المبادل الحراري ذي الأسطوانتين تكون مياه المرجل داخل الأسطوانة الخارجية. (×)

(2) يُزوّد المبادل الحراري بالماء البارد عادة من أعلى المبادل. (×)

(3) في المبادل الحراري يجري التبادل الحراري بين المائعين؛ بشرط اختلاطهما. (×)

7- أيهما يمتاز بسعة تخزينية أكبر: المبادل الحراري ذو الأسطوانتين أم المبادل الحراري ذو الأسطوانة والأنبوب؟

المبادل الحراري ذو الأسطوانة والأنبوب يمتاز بسعة تخزينية أكبر من المبادل الحراري ذي الأسطوانتين.

8- صنّف المبادلات الحرارية؛ تبعًا للوظيفة.

المسخنات، والمبردات، والمكثفات، والمبخرات.

9- أكمل العبارات الآتية:

أ - عندما يجري المائعان في الاتجاه نفسه يسمى هذا الجريان

(جريانًا متوازيًا)

ب- الهدف الأساسي للمبادلات الحرارية هو تبادل الحرارة بين مائعين مختلفين في درجة الحرارة؛ بشرط

(عدم)

ج- في المبادلات الحرارية ذات الصفائح تزداد قدرة المبادل الحراري كلما عدد الصفائح.

(زاد)

10- علام يعتمد معدل انتقال الحرارة بين الموائع داخل المبادل الحراري؟

يعتمد معدل انتقال الحرارة بين الموائع على:

(1) الفرق بين درجة حرارة المائع الساخن والمائع البارد.

(2) سرعة تدفق الموائع داخل المبادل الحراري.

(3) مساحة سطح التبادل الحراري.

(4) معامل التوصيل الحراري لسطح المبادل الحراري.

(5) نظافة سطح التبادل الحراري (عدم وجد كلس مترسب على أسطح التسخين).

(6) العزل الحراري الخارجي للمبادل الحراري.

11- بيّن كيف تميز بين فتحات الأسطوانة الداخلية والخارجية من الشكل الخارجي للمبادل الحراري.
تكون الفتحات المبتدئة بسن خارجي (نبيل أو ماسورة مسننة) للأسطوانة الداخلية، وتكون الفتحات المبتدئة بسن داخلي (مفة) للأسطوانة الخارجية.

12- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(1) يستخدم المبادل الحراري المنزلي بهدف:

أ - تبريد مياه الصحي.

ب- تسخين مياه الصحي.

ج- معالجة مياه الصحي.

د - لا شيء مما ذكر.

الإجابة الصحيحة (ب)

(2) يتم عزل المبادلات الحرارية من الخارج بهدف:

أ - زيادة انتقال الحرارة من المبادل الحراري إلى الهواء الخارجي.

ب- الحد من انتقال الحرارة من المبادل الحراري إلى الهواء الخارجي.

ج- إعطاء منظر جمالي.

د - جميع ما ذكر.

الإجابة الصحيحة (ب)

الملاحق

عنوان الوحدة: المُشَبَّعات.

الخطة الفصلية المُقترحة

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.

التخصص: النافذة والأدوات الصحية

الصف: الثاني عشر.

الفصل الدراسي: الأول. عدد الصفحات: (31) صفحة. عدد الحصص: (6) حصص. التاريخ من: 2023 / / إلى 2023 / / 2023م

النتائج العامة	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		أنشطة مرافقة	التأمل الذاتي للوحدة
			الاستراتيجية	الأداة		
يتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن: - تتعرف طرائق انتقال الحرارة. - تتعرف مفهوم المُشَبَّعات الحرارية. - تميز أنواع المُشَبَّعات؛ حسب مادة الصنع. - تحدد مكمالات المُشَبَّعات.	الكتاب المدرسي المقرر. تجهيزات مشغل النافذة والأدوات الصحية. جهاز حاسوب. جهاز العرض (Data show). اللوحة والأقلام. أوراق العمل. الوسائل التعليمية. مكتبة المدرسة. منصة درساك. الإنترنت.	التدريس المباشر. حل المشكلات. والاستقصاء. التعلم في مجموعات. التعلم من خلال النشاط. التفكير الناقد.	- التقويم المعتمد على الأداء. - الملاحظة. - التواصل. - القلم والورقة. - مراجعة الذات.	- قائمة الرصد. - سلم التقدير. - سلم التقدير اللفظي. - سجل وصف سير التعلم. - سجل قصصي.	- تنفيذ جميع الأنشطة من (النظر وتساءل). - و (استكشف) حل أسئلة. - التقديم وأوراق العمل.	- أشعر بالرضا عن: - التحديات التي واجهتها: - مقترحات التحسين:

معلومات عامة عن الطلبة:

إعداد المُعَلِّمين:

التاريخ:

مدير المدرسة:

التوقيع:

التاريخ:

المشرف التربوي:

التوقيع:

Form#Qf 71-1-47-rev.a

عنوان الوحدة: أنظمة التدفئة المركزية
بالماء الساخن.

الخطة الفصلية المقترحة
التخصص: التدفئة والأنواع الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

الفصل الدراسي: الأول. عدد الصفحات: (45) صفحة. عدد الحصص: (9) حصص. التاريخ من: 2023 / إلى 2023 / 2023م

النواتج العامة	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		أنشطة مرفقة	التأمل الذاتي للوحدة
			الاستراتيجية	الأداة		
النتائج العامة	الكتاب المدرسي المقرر. تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية. جهاز حاسوب. جهاز العرض (Data show). الروح والأفلام. أوراق العمل. الوسائل التعليمية. مكتبة المدرسة. منصة درساك. الإنترنت.	التدريس المباشر. حل المشكلات والاستقصاء. التعلم في مجموعات. مجموعات التعلم من خلال النشاط. التفكير الناقد.	التقويم المعتمد على الأداء.	قائمة الرصد.	تنفيذ جميع الأنشطة من (النظر وتساءل).	أشعر بالرضا عن:
			- الملاحظة.	- سلم التقدير.	- (استكشف) حل أسئلة.	
			- التواصل.	- سجل وصف سير التعلم.	- التقويم وأوراق العمل.	
			- مراجعة الذات.	- سجل قصصي.		
						
						
						
						
						
						

معلومات عامة عن الطلبة:
إعداد المعلمين:

التوقيع: مدير المدرسة: التوقيع: المشرف التربوي: التاريخ:

عنوان الوحدة: الحارقات.

الخطوة الفضلية المُقترحة

التخصص: التدفئة والأنوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

2023 / / إلى 2023 / / التاريخ من: الفصل الدراسي: الأول. عدد الصفحات: (53) صفحة. عدد الحصص: (10) حصص.

التأمل الذاتي للوحدة	أنشطة مرافقة	التقويم		استراتيجيات التدريس	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	النتائج العامة
		الأداة	الاستراتيجية			
- أشعر بالرضا عن: - التحديات التي واجهتها: - مقترحات التحسين: 	- تنفيذ جميع الأنشطة من (النظر وتساءل). - و (استكشف) - حل أسئلة. - التقويم وأوراق العمل.	- قائمة الرصد. - سلم التقدير. - سلم التقدير اللفظي. - سجل وصف سير التعلم. - سجل قصصي.	- التقويم المعتمد على الأداء. - الملاحظة. - التواصل. - القلم والورقة. - مراجعة الذات.	- التدريس المباشر. - حل المشكلات. - والاستقصاء. - التعلم في مجموعات. - التعلم من خلال النشاط. - التفكير الناقد.	- الكتاب المدرسي المقرر. - تجهيزات مشغل التدفئة والأدوات الصحية. - جهاز حاسوب. - جهاز العرض (Data show). - اللوح والأقلام. - أوراق العمل. - الوسائل التعليمية. - مكتبة المدرسة. - منصة درساك. - الإنترنت.	يتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن: - تتعرف أنواع الحارقات. - تتعرف اجزاء الحارقة. - تتعرف مبدأ عمل الحارقة. - تتعرف نظم الوقود. - تتعرف نظام شرارة الاشتعال. - تتعرف نظام الهواء. - تتعرف نظام التحكم. - تتعرف خزانات الوقود وملحقاتها.

معلومات عامة عن الطلبة:
إعداد المُعلمين:

التوقيع: مدير المدرسة: التاريخ:
التوقيع: المشرف التربوي: التاريخ:

عنوان الوحدة: المبادلات الحرارية.

الخطوة الفضلية المقترحة

التخصص: التلقنة والأنوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

2023 / / إلى 2023 / / التاريخ من: الفصل الدراسي: الأول. عدد الصفحات: (23) صفحة. عدد الحصص: (5) حصص.

التأمل الذاتي للوحدة	أنشطة مرافقة	التقويم		استراتيجيات التدريس	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	النتائج العامة
		الأداة	الاستراتيجية			
- أشعر بالرضا عن: - التحديات التي واجهتها: - مقترحات التحسين: 	- تنفيذ جميع الأنشطة من (النظر وتساءل). - و (استكشف) - حل أسئلة. - التقديم وأوراق العمل.	- قائمة الرصد. - سلم التقدير. - سلم التقدير اللفظي. - سجل وصف سير التعلم. - سجل قصصي.	- التقويم المعتمد على الأداء. - الملاحظة. - التواصل. - القلم والورقة. - مراجعة الذات.	- التدريس المباشر. - حل المشكلات. - والاستقصاء. - التعلم في مجموعات. - التعلم من خلال النشاط. - التفكير الناقد.	- الكتاب المدرسي المقرر. - تجهيزات مشغل التلقنة والأدوات الصحية. - جهاز حاسوب. - جهاز العرض (Data show). - اللوح والأقلام. - أوراق العمل. - الوسائل التعليمية. - مكتبة المدرسة. - منصة درساك. - الإنترنت.	يتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن: - تتعرف المبادلات الحرارية وأنواعها. - تتعرف أنواع الجريان للوسيط.

معلومات عامة عن الطلبة:
إعداد المعلمين:

التوقيع: مدير المدرسة: التاريخ: التوقيع: المشرف التربوي: التاريخ:

عنوان الوحدة: المشغلات الحرارية.

تحليل المحتوى

التخصص: التفتة والادوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

الصفحات: (10-41) صفحة.

الفصل الدراسي: الأول.

المقررات والمفاهيم والمصطلحات	الحقائق والأفكار والتعميمات	القيم والاتجاهات	المهارات	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة
- انتقال الحرارة. - المشغلات الحرارية. - المشيع الفولاذ. - مشيع السكب. - المشيع الألمنيوم. - مشيع الصاج. - المشيع المروحي. - المواد التي تُصنع منها المشغلات. - تصنيفها.	- تتراوح درجة الحرارة المناسبة لراحة الإنسان بين (24°-26°c). - نظرية انتقال الحرارة. - تنتقل الحرارة بطرقها الثلاث: الحمل، والإشعاع، والتوصيل. - ظاهرة الاستقطاب الكيميائي الكهربي تحدث عند توصيل مشعات الألمنيوم مع شبكة التدفئة المعدنية. - تنتقل الحرارة في مشعات الألمنيوم بواسطة الحمل لا بالإشعاع. - كل مقطع سكب بقياس 78cm يعادل 100Kcal والمتر الحراري يعادل 400Kcal.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- صورة الغلاف والأسئلة أسفها. - الشكل في انظر وتساءل ص 10 - الأشكال الواردة في الوحدة ص 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19. - والأشكال الواردة في التمارين العملية الخاصة للوحدة.	- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشف. - التمارين العملية. - عمل زيارة إلى أحد المكاتب الهندسية والإطلاع على طريقة اختيار المشغلات وتوزيعها.

عنوان الوحدة: أنظمة التدفئة المركزية
بالماء الساخن.

تحليل المحتوى
التخصص: التدفئة واللاوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

الصفحات: (89-44) صفحة.

الفصل الدراسي: الأول.

الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	المهارات	القيم والاتجاهات	الحقائق والأفكار والتعميمات	المفردات والمفاهيم والمصطلحات
- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشاف. - التمارين العملية. - تنظيم زيارة إلى أحد المشروعات الكبرى، ثم كتابة تقرير عما شاهدته من أنظمة تمديد شبكات التدفئة المركزية. - البحث في المواقع الإلكترونية عن نظام التدفئة المغلق، وكتابة تقرير ومناقشة في الصف.	- عرض صورة الغلاف والإجابة على الأسئلة الواردة عليها - الشكل الوارد في (النظر وتساءل) ص 44 - عرض الصورة الواردة في (استكشاف) ص 45 - الأشكال في ص 46، 47 - الشكل الوارد في (النظر وتساءل) ص 54 - الأشكال ص 55، 56، 57 - الشكل الوارد في (النظر وتساءل) ص 62 - الأشكال ص 63، 65 - الشكل الوارد في (النظر وتساءل) ص 70 - الأشكال ص 71، 72، 73، 74 عرض الشكل الوارد في انظر وتساءل ص 79، 81، 82، 83 - والأشكال الواردة في التمارين العملية للوحدة	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال - الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- استخدام شبكات التدفئة المختلفة، والذي يحدد ذلك نوع تمديد الشبكة نظام الخط الواحد أو الخطين المباشر أو غير المباشر. - نظام الخزائنة؛ حيث يتطلب تركيب خزائنة مجموعات تتصل مع رديترات تتوزع في المكان المراد تدفئته. - تمييز نظام التدفئة تحت البلاط بأنه أفضل أنواع الشبكات. - تمييز خزان التمدد المفتوح حيث يعمل على خزان أعلى المبنى ضمن الضغط الجوي ضغط 1 بار. - النظام المغلق يعمل النظام على طابة تمدد داخل غرفة المرحل والضغط أعلى من الضغط الجوي.	- مكونات شبكة التدفئة. - مجمع الخط المزود. - مجمع الخط الراجع. - خطوط التهوية. - خطوط الأمان. - نظام الخط. - نظام الخطين. - نظام الخطين الراجع غير المباشر. - مفهوم نظام الخزائنة. - مفهوم نظام التدفئة تحت البلاط. - نظام التدفئة حسب الضغط. - نظام الخزان المفتوح. - نظام الخزان المغلق.

عنوان الوحدة: المراجع.

تحليل المحتوى

التخصص: التفتنة والادوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

الصفحات: (92-123) صفحة.

الفصل الدراسي: الأول.

الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	المهارات	القيم والاتجاهات	الحقائق والأفكار والتعميمات	المفردات والمفاهيم والمصطلحات
- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشف. - التمارين العملية. - تنظيم زيارة إلى أقرب مستشفى لمدرستك للتعرف على أنواع المراجع المستخدمة في أنظمة التفتنة المركزية وكتابة تقرير ومناقشته في الصف.	- صورة الغلاف واجابة الأسئلة الواردة عليها. - الشكل في انظر وتساءل ص 92 - الشكل في استكشف ص 92. - الأشكال ص 93، 94، 95، 96، 97، 98 والأشكال الواردة في التمارين العملية.	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- يعد المرجل الجزء الرئيس في نظام التفتنة؛ حيث يجري بداخله نقل الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق الوقود إلى وسيط التسخين الماء؛ لتسخينه ورفع درجة حرارته. - سطوح التسخين المباشر: هي سطوح المرجل التي تسخن بفعل التعرض المباشر للهب أو بفعل الإشعاع الحراري للنار. - سطح التسخين غير المباشر: هي السطوح من المرجل التي تسخن بفعل الغازات الساخنة المارة في الممرات المخصصة لذلك. - قدرة المرجل: هي مقدار الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود داخل غرفة الاحتراق وتنقل إلى وسيط التسخين.	- معرفة مفهوم انتقال الحرارة. - وظيفة المرجل. - مرآجل للهب. - مرآجل الماء. - كفاءة المرجل. - قدرة المرجل. - المرجل المناسب.

المفردات والمفاهيم والمصطلحات	الحقائق والأفكار والتعميمات	القيم والإتجاهات	المهارات	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة
	- كفاءة الرجل: النسبة بين الطاقة الحرارية الناتجة من الرجل التي يكتسبها وسيط التسخين الماء وكمية الحرارة الكامنة في الوقود المستعمل. - ظاهرة التخر: يتعرض سطح الرجل بفعل الأكسجين والأحماض إلى عمليات الأكسدة التي تسبب الصدأ الذي يظهر على شكل بقع مخزومة على هذه الأسطح.				

عنوان الوحدة: الحارقات.

تحليل المحتوى

التخصص: التفتنة والادوات الصحية

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

الصفحات: (126-179) صفحة.

الفصل الدراسي: الأول.

المقررات والمفاهيم والمصطلحات	الحقائق والأفكار والتعميمات	القيم والاتجاهات	المهارات	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة
- الحارقة. - مبدأ عمل الحارقة. - نظام الإشعال. - نظام الهواء. - نظام التحكم نظام الوقود. - مضخة الوقود. - الفالة. - كمية البخ. - شكل البخ. - زاوية البخ. - خزانات الوقود.	- الحارقة: جهاز كهروميكانيكي يعمل على حرق الوقود داخل غرفة الاحتراق. - مضخة الوقود: جهاز ميكانيكي تتكون من تروس وصمام لتنظيم الضغط. - الفالة: تعمل على تجهيز الوقود وتزيره ودفعه داخل غرفة الاحتراق بالزاوية والشكل المناسب للمرجل. - العلاقة بين ضغط الوقود وكمية البخ: كلما زاد معدل الضغط فإن معدل البخ سوف يزيد. - زاوية البخ: لكل فالة زاوية بخ تناسب شكل غرفة الاحتراق. - كمية الوقود: هي الكمية التي تسمح بتمريرها الفالة خلال ساعة، وتعتمد على مقدار طاقة المرجل.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- عرض صورة الغلاف والإجابة على الأسئلة الواردة عليها - الشكل الوارد في (انظر وتساءل) ص 44 - عرض الصورة الواردة في (استكشف) ص 45 - الأشكال في ص 46، 47 - الشكل الوارد في (انظر وتساءل) ص 54 - الأشكال ص 55، 56، 57 - الشكل الوارد في (انظر وتساءل) ص 62 - الأشكال ص 63، 65 - الشكل الوارد في (انظر وتساءل) ص 70 - الأشكال ص 71، 72، 73، 74 عرض الشكل الوارد في انظر وتساءل ص 79، 81، 82، 83 - والأشكال الواردة في التمارين العملية للوحدة	- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشف. - التمارين العملية. - تنظيم زيارة إلى أحد المشروعات الكبرى، ثم كتابة تقرير عما شاهدته من أنظمة تمديد شبكات التفتنة المركزية. - البحث في المواقع الإلكترونية عن نظام التفتنة المغلق، وكتابة تقرير ومناقشته في الصف.

الأنشطة والأدوات وقضايا المناقشة	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	المهارات	القيم والإتجاهات	الحقائق والأفكار والتعميمات	المفردات والمفاهيم والمصطلحات
				- شكل الهواء: حيث يكون تركيز ضغط الوقود في المركز أو على الأطراف. - الخلية الكهروكيميائية تعمل على تحسين الضوء في غرفة الاحتراق وإرسال إشارة إلى صندوق التحكم الذي ينفذ بدوره الإجراء المناسب؛ حسب الإشارة المرسله اليه من الخلية؛ لذا يجب ألا تقل شدة الإضاءة الناتجة من الاحتراق عن 80 Lux - أقطاب الشرارة تنتج الشرارة اللازمة للاشتعال - محول الشرارة يرفع فرق الجهد من 220 فولت إلى 12000 فولت	

عنوان الوحدة: المضخات.

تحليل المحتوى

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.

التخصص: التفتة والادوات الصحية

الصف: الثاني عشر.

الصفحات: (182-203) صفحة.

الفصل الدراسي: الأول.

المفردات والمفاهيم والمصطلحات	الحقائق والأفكار والتعميمات	القيم والاتجاهات	المهارات	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة
- المضخة. - كمية التدفق. - ارتفاع المضخة. - قدرة المضخة. - منحنيات المضخة. - التوصيل على التوالي. - التوصيل على التوازي.	- آلة هيدرو ليكية تعمل على تدوير المياه داخل شبكة التدفئة. - كمية التدفق هي مقدار تصريف المياه المنتهقة من المضخة خلال مدة زمنية. - ارتفاع المضخة هو الارتفاع الراسي الذي تحققة المضخة. - قدرة المضخة تحدد بالكيلوواط الحصان الميكانيكي $= 0.746$ كيلوواط. - يتم اختيار المضخة على منحنيات الاداء للمضخة. - التوصيل على التوالي التصريف يساوي حاصل جمع تدفق كل من المضختين والارتفاع ثابت. - التوصيل على التوازي يكون التدفق ثابتاً مع ضغط يساوي مجموع ضغوط المضختين.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- شكل غلاف الوحدة وإجابة الأسئلة الواردة عليه. - الأشكال في (انظر وتساءل) ص 182 - الأشكال في الأشكال الواردة (استكشف) ص 182 الأشكال ص 183، 184، 185، 186، 187. - الأشكال في التمارين العملية الخاصة في الوحدة.	- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشف. - التمارين العملية. - البحث في الإنترنت عن أنواع وتصنيفات أخرى للمضخات - كتابة تقرير عنها، وعرضه للمناقشة في الصف.

الأنشطة والأسئلة وقضايا المناقشة	الرسوم والصور والأشكال التوضيحية	المهارات	القيم والاتجاهات	الحقائق والأفكار والتعميمات	المفردات والمفاهيم والمصطلحات
- الأنشطة في جميع انظر وتساءل. - الأنشطة في استكشاف. - التمارين العملية. - البحث اخرى - لمبادلات الحرارية واستخداماتها عن طريق الانترنت وكتابة التقرير الخاص للمبادلات التي اطلعت عليها ومناقشتها في الصف.	- شكل غلاف الوحدة وإجابة الأسئلة الواردة عليه. - الأشكال في (انظر وتساءل) ص 206. - الأشكال في (استكشاف) ص 206. - الأشكال ص 208، 210، 211، 212. - الأشكال الواردة في التمارين العملية الخاصة في الوحدة.	- الملاحظة. - التفسير. - التحليل. - المقارنة. - الوصف. - التحديد. - التشخيص. - تنفيذ أعمال الصيانة للعدد. - استخدام العدد بشكل سليم. - اختيار أدوات العمل المناسبة للعمل المطلوب.	- تنمية الحس الوطني للطلبة. - بث روح التعاون والعمل الجماعي. - غرس روح تحمل المسؤولية واحترام المهنة. - المحافظة على الأدوات.	- المانعان يختلفان في درجتي حرارتهما ويتبادلان الحرارة دون اختلاطهما. - يُطلق اسم (التبادل الحراري) على كل جهاز يجري فيه مائعان سواء كانا متجانسين أم مختلفين ويجريان في الجهاز إما جرياناً متوازياً، عندما يجريان باتجاه واحد، وإما متعاكساً؛ عندما يجريان باتجاهين متضادين.	- التبادل الحراري. - المبادل الحراري. - حسب اتجاه الجريان. - الجريان المتعاكس، الجريان المتوازي ذو الأسطوانتين. - الأسطوانة والأنبوب. - ذات الصفائح. - ذو الأسطوانة وأنبوب التسخين. - المسخنات. - المبردات. - المكثفات، المبررات.

عنوان الدرس: تمديد شبكة التدفئة المركزية

نظام الخزنة.

نموذج خطة درس (عملي)

عنوان الوحدة: أنظمة التدفئة المركزية بالماء الساخن

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة.
الصف: الثاني عشر.

التعلم القبلي: أنظمة التدفئة المركزية. التكامل الرأسي: التدريب العملي للصف الثاني عشر، الوحدة الأولى، المُشغلات، التمرين الرابع تركيب المُشغلات على الجدار.
التكامل الألفي: العلوم الصناعية الخاصة، الوحدة الثانية. عدد الحصص: (12) التاريخ من: / 2023 إلى / 2023م

الرقم	النتائج الخاصة	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		الزمن
				الاستراتيجية	الأداة	
1	- يميز بين أنواع شبكات التدفئة بالماء الساخن. - يحدد مواقع تركيب المُشغلات والمجمعات التوزيع.	- الكتاب المدرسي. - المشغل. - نموذج أداة (كثالوجات). - مخططات.	- التدريس المباشر - استخدام الوسائل التعليمية المتاحة: (مخططات، كثالوجات عينية). - مناقشة صفية للميزات الشبكات البلاستيكية.	- الورقة والقلم. - الملاحظة التلقائية.	- اختبار. - أثناء التنفيذ. - سلم التقدير.	تدريب عملي - تقسيم الطلبة إلى مجموعات. - تنفيذ المجموعات شبكة تدفئة بلاستيكية تدليك على الموقع. - فحص الشبكة وتوصيلاتها. - العمل الفردي. - يرسم الطالب مخططاً لشبكة تدفئة. - يكتب تقريراً عن تنفيذ التمرين.
2	- يحدد مواقع ومسارات التركيبات والتحديدات للموقع المراد تدفئته.	- جهاز حاسوب. - جهاز عرض شفائيات.	- جهاز عرض. - وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. - المكتبة المدرسية.	- التقييم المعتمد على الأداء.		
3	- يحدد منسوب البلاط.	- جهاز عرض.	- مناقشة صفية للميزات الشبكات البلاستيكية.			
4	- ينفذ التمديدات لشبكة التدفئة ووصلها بالقطع الخاصة بها.	- وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. - المكتبة المدرسية.	- يرسم المعلم مخططاً على اللوح. - ينفذ المعلم جزءاً من الشبكة.			
5	- يفحص الشبكة وملحقاتها والتأكد من عملها.					
6						
7						

(جدول المتابعة اليومي)

الواجب البيتي	النتائج المتحققة	الحصة	الشعبة	اليوم والتاريخ

التأمل الذاتي:

أشعر بالرضا عن:

تحديات واجهتها:

مقترحات للتحسين:

ملحوظة: احتفظ بملف (حقيقية) للأنشطة جميعها، وأوراق العمل، وأدوات التقويم التي استخدمها لتنفيذ الدرس.

إعداد المعلمين (1) (2) (3)

مدير المدرسة/ الاسم والتوقيع التاريخ /..... /.....

المشرف التربوي/ الاسم والتوقيع التاريخ /..... /.....

Form#Qf 71-1-47-rev.a

الفصل: الأول.

- المديرية:
- المدرسة:

استشارة تقويم أداء الطلبة

للمهارات العملية، نموذج (4)

[illegible]

ربليس الشعبه

اسم المعلم وتوقيعه:

الصف: الثاني عشر.
التخصص: التدفئة والأدوات الصحية.

استمارة تقويم الطلبة للمهارات البرتجائية والصيانة

المديرية:
المدرسة:

الرقم	اسم الطالب	العمل الذي كُلف به الطالب	درجة الإتقان	العلامة المستحقة	مكان العمل	تاريخ بدء العمل	تاريخ انتهاء العمل
1		استبدال لقم تسنين ماكينة التسنين	5	3	المشغل		
2		استبدال شفرة مقص الأنايب	5	5	المشغل		
3		صيانة خط مياه مكسور	5	4	المدرسة		
4		استبدال نيجارا	5	3	المدرسة		

مدير المدرسة:

رئيس الشعبة:

اسم المُدرَّب وتوقيعه:

اسم الهارة: استبدال القطع اللازمة للحارقة وإعادة تجهيزها وتشغيلها

المطيرة:

الشيخ / ... / ... / ... / ...

العلامة: (56).

الزمن: (12) ساعة.

الطريقة:

.....

[illegible]

الاسم والتوقيع:

رئيس القاعة.....

الاسم والتوقيع:

المعلم الفاحص:

.....

الفصل: الأول.
التخصص: التدفئة والأدوات الصحية.

استمارة بطاقة صيانة الأجهزة والمعدات

المديرية:
المدرسة:

حالة الجهاز	الجهة المنقّدة والتوقيع	التكلفة	وصف أعمال الصيانة	نوع الصيانة		تاريخ إجراء الصيانة	الرقم
				علاجية	وقائية		
صالح	المدرسة/ مشغل التدفئة	8 دنانير	تبديل فحصات آلة التسنين	علاجية			1
صالح	المدرسة/ مشغل التدفئة	7 دنانير	تزييت آلة التسنين		وقائية		2
صالح	المدرسة/ مشغل التدفئة	50 دينار	تبديل أسنان آلة التسنين	علاجية			3
صالح	المدرسة/ مشغل التدفئة	30 دينار	تبديل حشوات فلتر الماء		وقائية		4



الاختبار النهائي لمبحث العلوم الصناعية الخاصة لطلبة الصف الثاني عشر

التخصص: التدفئة والأدوات الصحية

المديرية: _____
المدرسة: _____
اليوم والتاريخ: _____
الفصل: الأول. العام الدراسي: م.
زمن الامتحان: ساعة ونصف.
العلامة: (40) علامة.

ملحوظة: أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (4)، علماً بأن عدد الصفحات (2).

السؤال الأول:

- أ - عرّف المصطلحات الآتية:
1. التكلس.
 2. قدرة الرجل.
 3. مراحل الضغط المنخفض.
- ب- قارن بين مراحل السكب ومراحل الفولاذ؛ من حيث:
1. الضغط التشغيلي.
 2. التصميم.

(ثلاث علامات)

(4 علامات)

وجه المقارنة	مراحل السكب	مراحل الفولاذ
الضغط التشغيلي		
التصميم		

- ج- في ما يأتي (8) فقرات بعضها صحيح وبعضها خطأ؛ أجب بنعم أو لا أمام العبارة. (4 علامات)
1. () يعد صيانة نظام الخطين (التدكيك) من أسهل الأنظمة صيانة.
 2. () حاجة الشبكة إلى المعايرة والضبط أسفل المُشعّات في نظام الخطين.
 3. () تمتاز مشعات الألمنيوم بالاحتفاظ بالحرارة مدة طويلة.
 4. () إذا كانت غرفة الاحتراق دائرية أو مربعة الشكل، فإن قياس زاوية الفالة يتراوح بين (30 - 60) درجة.
 5. () تصنع أقطاب الشرارة من مادة التنجستون التي تتحمل فولتية مرتفعة ودرجة حرارة عالية.
 6. () تعد المضخات الطاردة عن المركز الأقل استخداماً في أنظمة التدفئة المركزية.
 7. () الجريان المتعكس يجري فيه المائع بالاتجاه نفسه.

8. () عند توصيل المضخات على التوازي ، فإن التدفق (التصريف) يساوي حاصل جمع تدفق كل منهما.

السؤال الثاني:

أ - علل كلاً مما يأتي: (علامتان)

1. تستخدم خطوط العزل الحراري (أنابيب العزل) في عزل الأنابيب اللدنة في نظام التدفئة (التدكيك).
2. في نظام التدفئة المغلق قد تصل درجة الحرارة إلى أعلى من (100°C) ويصل الضغط إلى أعلى من (1 بار).

ب- صنف المبادلات الحرارية؛ تبعاً للوظيفة. (علامتان)

- ج- عدد ثلاثة من عيوب نظام الخط الواحد في شبكات التدفئة المركزية. (3 علامات)
- د - عدد أربعاً من ميزات المضخة الطاردة عن المركز المستخدمة في نظام التدفئة. (4 علامات)

السؤال الثالث:

- أ - توجد أربعة أنظمة رئيسة في حارقات الوقود السائل؛ اذكرها. (4 علامات)
- ب- ما وظيفة الخلية الكهروضوئية (العين السحرية)؟ وعلام يعتمد عمل الخلية الكهروضوئية؟ (3 علامات)
- ج- ما الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اختيار فالة تزويد الوقود للحارقة؟ (3 علامات)
- د - تصنف المُشعّعات حسب طبيعة حركة الهواء إلى صنفين؛ أذكرهما. (3 علامات)

السؤال الرابع:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: (5 علامات)

- أ - المُشعّعات الحرارية التي تمتاز بخفة الوزن وسهولة التركيب والصيانة، لكنها الأقصر عمراً هي:
 1. مُشعّعات حديد السكب
 2. مُشعّعات الألمنيوم
 3. المُشعّعات الفولاذية من حديد الصاج
 4. مُشعّعات الفولاذ المقاوم للصدأ

- ب- في نظام التدفئة بالماء الساخن يستخدم خزان التمدد المفتوح الذي يوفر الشبكة ضغطاً مقداره
 1. 10 بار
 2. 5 بار
 3. 2 بار
 4. 1 بار
- ج- فرق درجات الحرارة بين المياه الراجعة للمرجل من المُشعّعات الحرارية، والداخلية إليها في نظام الخطين يبلغ:

1. 5°C
 2. 10°C
 3. 15°C
 4. 20°C
- د - المبادل الحراري (تبعاً للوسيط) الذي وظيفته الرئيسة إزالة الحرارة الكامنة للتبخّر أو امتصاصها هو:
 1. المبخرات
 2. المبردات
 3. المكثفات
 4. المسخنات
 - هـ - للمراجل التي تزيد مساحة قاعدتها على 1.86 m^2 يكون بُعد الحيز
 1. 0.6 m
 2. 1 m
 3. 1.5 m
 4. 0.8 m

انتهت الأسئلة



الإجابات النموذجية للاختبار النهائي

السؤال الأول:

- أ - عرّف المصطلحات الآتية: (ثلاث علامات)
1. **التكلس:** يُعرّف بأنه ترسب أملاح الكالسيوم والمغنسيوم على سطح التسخين للمرجل؛ ما يؤدي إلى تكون طبقة كلسية سميكة مانعة لانتقال الحرارة.
 2. **قدرة المرجل:** مقدار الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود داخل غرفة الاحتراق، وتنتقل إلى وسيط التسخين (الماء) داخل المرجل.
 3. **مراحل الضغط المنخفض:** هي المراحل التي تعمل على ضغط تشغيلي لا يتجاوز 2 بار.
- ب- قارن بين مراحل السكب ومرجل الفولاذ؛ من حيث: (4 علامات)
1. الضغط التشغيلي.
 2. التصميم.

وجه المقارنة	مرجل السكب	مرجل الفولاذ
الضغط التشغيلي	منخفض	عالٍ
التصميم	يتكون من مقاطع	يتكون من أنابيب

- ج- في ما يأتي (8) فقرات بعضها صحيح وبعضها خطأ؛ أجب بنعم أو لا أمام العبارة. (4 علامات)
1. (**نعم**) يعد صيانة نظام الخططين (التدكيك) من أسهل الأنظمة صيانة.
 2. (**لا**) حاجة الشبكة إلى المعايرة والضبط أسفل المُشعّات في نظام الخططين.
 3. (**لا**) تمتاز مشعات الألمنيوم بالاحتفاظ بالحرارة مدة طويلة.
 4. (**لا**) إذا كانت غرفة الاحتراق دائرية أو مربعة الشكل، فإن قياس زاوية الفالة يتراوح بين (30 - 60) درجة.
 5. (**نعم**) تصنع أقطاب الشرارة من مادة التنجستون التي تتحمل فولطية مرتفعة ودرجة حرارة عالية.
 6. (**لا**) تعد المضخات الطاردة عن المركز الأقل استخداماً في أنظمة التدفئة المركزية.
 7. (**لا**) الجريان المتعاكس يجري فيه المائع بالاتجاه نفسه.
 8. (**نعم**) عند توصيل المضخات على التوازي، فإن التدفق (التصريف) يساوي حاصل جمع تدفق كل منهما.

السؤال الثاني:

أ - علل كلاً مما يأتي: (علامتان)

1. تستخدم خطوط العزل الحراري (أنابيب العزل) في عزل الأنابيب اللدنة في نظام التدفئة (التدليك).
هي أنابيب تحفظ فيها الانابيب اللدائنية تعمل على عزل الانابيب لحمايتها من التلف وعزلها حرارياً وتساعد على عملية الصيانة مستقبلاً.
2. في نظام التدفئة المغلق قد تصل درجة الحرارة إلى أعلى من (100°C) ويصل الضغط إلى أعلى من (1bar).
تكون شبكة التدفئة في هذا النظام مغلقة من دون أي اتصال بالجو الخارجي؛ حيث تسخن المياه في هذا النظام إلى درجة حرارة تزيد عن (100°C) وخزان تمدد مغلق يتناسب حجمه مع حجم الماء في شبكة التدفئة.

ب- صنف المبادلات الحرارية؛ تبعا للوظيفة. (علامتان)

- 1- المسخنات.
 - 2- المبردات.
 - 3- المكثفات.
 - 4- المبخرات.
- ج- عدد ثلاثة من عيوب نظام الخط الواحد في شبكات التدفئة المركزية. (3 علامات)
- 1- عدم تساوي المُشعّات المتماثلة من حيث الكفاءة؛ نظراً إلى ارتفاع درجة الحرارة المُشعّات الحرارية في بداية الشبكة على نحو أكثر منه في نهايتها.
 - 2- حاجة الشبكة إلى المعايرة والضبط أسفل المُشعّات.
 - 3- حاجة المُشعّات إلى طاقة حرارية أكبر؛ لأنّ نظام الخط الواحد يعتمد على زيادة المساحة الحرارية للتبادل الحراري.

د - عدد أربعاً من ميزات المضخة الطاردة عن المركز المستخدمة في نظام التدفئة. (4 علامات)

- 1- بساطة التصميم.
- 2- ذات كفاءة عالية.
- 3- سهولة التركيب والتشغيل والصيانة.
- 4- انخفاض مستوى الضوضاء عند التشغيل.

السؤال الثالث:

أ - توجد أربعة أنظمة رئيسة في حارقات الوقود السائل؛ اذكرها. (4 علامات)

- 1- نظام الوقود.
- 2- نظاما الهواء.

3- نظام شرارة الاشتعال.

4- نظام التحكم في عمل الحارقة.

ب- ما وظيفة الخلية الكهروضوئية (العين السحرية)؟ وعلام يعتمد عمل الخلية الكهروضوئية؟ (3 علامات)
تعمل على تحسُّس الضوء في غرفة الاحتراق عند حدوث وهج الاحتراق تعادل شدة إضاءته Lux (80)؛
فإن ذلك يؤثر في مقاومة سطح العدسة الذي ينظّم إشارة قطع الكهرباء عن محول الشرارة، وفصل الشرارة
عن الأقطاب بأمر من صندوق التحكم.

ويعتمد عمل الخلية على تحقق شرط حدوث وهج الاحتراق تعادل شدة إضاءته Lux (80).

ج- ما الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اختيار فالة تزويد الوقود للحارقة؟ (3 علامات)

1- زاوية البخ.

2- مخروط البخ.

3- شكل الهواء.

4- كمية الوقود.

د - تصنف المُشَبَّعات حسب طبيعة حركة الهواء إلى صنفين؛ أذكرهما. (3 علامات)

1- مُشَبَّعات حرارية تعمل بحركة الهواء الطبيعي.

2- مُشَبَّعات حرارية تعمل بحركة الهواء القسري (مراوح).

السؤال الرابع:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: (5 علامات)

أ - المُشَبَّعات الحرارية التي تمتاز بخفة الوزن وسهولة التركيب والصيانة، لكنها الأقصر عمراً هي:

1. مُشَبَّعات حديد السكب 2. مُشَبَّعات الألمنيوم 3. المُشَبَّعات الفولاذية من حديد الصاج

4. مُشَبَّعات الفولاذ المقاوم للصدأ

ب- في نظام التدفئة بالماء الساخن يستخدم خزان التمدد المفتوح الذي يوفر الشبكة ضغطاً مقداره

1. 10 بار 2. 5 بار 3. 2 بار 4. 1 بار

ج- فرق درجات الحرارة بين المياه الراجعة للمرجل من المُشَبَّعات الحرارية، والداخلية إليها في نظام الخطتين يبلغ:

1. 5° س 2. 10° س 3. 15° س 4. 20° س

د - المبادل الحراري (تبعاً للوسيط) الذي وظيفته الرئيسية إزالة الحرارة الكامنة للتبخّر أو امتصاصها هو:

1. المبخرات 2. المبردات 3. المكثفات 4. المسخنات

هـ - للمراحل التي تزيد مساحة قاعدتها على 1.86 m^2 يكون بُعد الحيز

1. 0.6 m 2. 1 m 3. 1.5 m 4. 0.8 m



جدول المواصفات

مدرسة:

المبحث: العلوم الصناعية الخاصة لتخصص التدفئة والأدوات الصحية

الصف: الثاني عشر. الفصل الدراسي: الأول.

العام الدراسي: 20.....م / 20.....م.

الرقم	الوحدة	عدد الصفحات	الوزن حسب عدد الصفحات	عدد النتائج	الوزن حسب عدد النتائج	وزن الوحدة = عدد نتائج الوحدة / مجموع نتائج الوحدة = %	علامات الوحدة = وزن الوحدة × علامة الامتحان الكلية	القدرات العقلية		
								معرفة	تطبيق	مهارات تفكير عليا
1	الأولى	11	0.114	5	0.125	0.119	5	2.5	1.5	1
2	الثانية	28	0.291	5	0.125	0.208	8	4	2.5	1.5
3	الثالثة	13	0.135	11	0.275	0.205	8	4	2.5	1.5
4	الرابعة	29	0.302	9	0.225	0.263	11	5.5	3	2.5
5	الخامسة	7	0.072	8	0.20	0.136	5	2.5	1.5	1
6	السادسة	8	0.083	2	0.05	0.066	3	1.5	1	0.5
المجموع:		96	0.997	40	1	0.997	40	20	12	8

From # QF 71-1-47rev.a

مُعَلِّمُ المادّة:

الفصل: الدراسي الأول.
الصف: الثاني عشر.

جدول تحليل الاختبار لمبحث: العلوم الصناعية الخاصة بالحدفنة والأدوات المصنعية

الفرع: الصناعي .

درجة التمييز المتوقعة	درجة الصعوبة المتوقعة	مجموع العلامات	القرارات العقلية العليا				الفهم والتطبيق وتوظيف المعلومات				المعرفة						علامة السؤال	رقم الوحدة/ رقم الفصل/ رقم النتائج	رقم السؤال (الفرع)
				يستخدم	يستخرج	يرسم	يقرأ	يطبق	يقارن	يحلل	يفسر	يعرف	يصف	يوضح	يتبين	يتخذ			
		3															3	7-1-3	١-1
		4															4	6-1-3	ب-1
		0.5								0.5							0.5	2-1-2	1-ج-1
		0.5								0.5							0.5	1-1-2	2-ج-1
		0.5								0.5							0.5	2-1-1	3-ج-1
		0.5								0.5							0.5	4-1-4	4-ج-1
		0.5								0.5							0.5	5-1-4	5-ج-1
		0.5								0.5							0.5	2-1-5	6-ج-1
		0.5															0.5	1-1-6	7-ج-1
		0.5															0.5	1-1-6	8-ج-1

		1							1									1	1-1-2	1-1-2
		1							1									1	3-1-2	2-1-2
		2		1							1							2	1-1-6	ب-2
		3							0.5									3	1-1-2	ج-2
		4								1.5					2.5			4	2-1-5	د-2
		4													2.5	3		4	4-1-4 7-6-5-	ه-3
		3																3	5-1-4	و-3
		3								1								3	4-1-4	ز-3
		3		0.5														3	3-1-1	ح-3
		1							1									1	3-1-1	ط-4
		1																1	3-1-2	ق-4
		1																1	2-1-2	ك-4
		1		1														1	1-1-6	ل-4
		1																1	12-1-3	م-4
		40		8					7	5	4	2	6		5	3		40		

سلم تقدير لفظي

أداة التقويم: سلم تقدير لفظي التاريخ: / / م

ضعيف	مبتدئ	مؤهل	خبير
يؤدي عنصرًا واحدًا أو مطلبًا واحدًا.	يؤدي بعض العناصر والمتطلبات.	متقن لأغلب العناصر والمتطلبات.	متقن لجميع العناصر والمتطلبات.

سلم تقدير عددي

أداة التقويم: سلم تقدير عددي التاريخ: / / م

1	2	3
يتقن أحد عناصر المعيار	يتقن بعض المعيار	يتقن أغلب المعيار

أدوات التقويم

سجل سير التعلم

الصف: سجل التقويم لمبحث: المعلم/ المعلمة:

أداة التقويم: سجل سير التعلم التاريخ: / / م

اسم الطالب: الموضوع: التاريخ:

الهدف من هذا النشاط/ الواجب:

.....
.....
.....

الشيء الذي نفّذته:

.....
.....
.....

تعلمت من هذا النشاط/ الواجب:

.....
.....

أفادني هذا النشاط/ الواجب في تحسين مهارتي في:

.....
.....

ملاحظات الطالب:

ملاحظات المعلم:

قوائم الرصد/ شطب

أداة التقويم: قوائم الرصد/ شطب التاريخ: / / م

[illegible]

استمارة بطاقة صيانة الأجهزة والمعدات

- المديرية:
- المدرسة: المهنية.
- المشغل: مشغل التدفئة والأدوات الصحية.
- التخصص: التدفئة والأدوات الصحية
- اسم الجهاز:
- الموديل:
- رقم الآلة المتسلسل:
- الشركة الصانعة:
- رقم صفحة سجل العهدة:
- تاريخ الإدخال:
- الشركة الموردة: شركة
- فترة ضمان الصيانة: سنة واحدة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1- الداهوك، إياد (2014)، **نظم التدفئة في الأردن**: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- 2- بعاج، علاء الدين (1989) **الرسم الهندسي لطلاب الهندسة الميكانيكية**، حلب: جامعة حلب.
- 3- وزارة التربية والتعليم (2013)، **الرسم الصناعي تخصص التدفئة المركزية والأدوات الصحية**، الأردن: إدارة المناهج والكتب المدرسية / وزارة التربية والتعليم.
- 4- وزارة الأشغال العامة والإسكان (1990)، **دستور البناء الأردني كود التدفئة المركزية**، الأردن: وزارة الأشغال العامة والإسكان.
- 5- ونوس، يوسف عبدو، 2004، **المرجع الكامل في تدفئة وتكييف المباني**، دمشق: دار شعاع للنشر والعلوم.
- 6- كتاب العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي التدفئة والأدوات الصحية.
- 7- دليل مهندس التدفئة، مارتن غارمز، ترجمة الدكتور معن العظمة.
- 8- كتيب حارقات الديزل الاقتصادية، مهندسون مستشارون (معمار).
- 9- كتيب الفالات ومشاكل الاحتراق في حارقات السولار، المهندس أحمد الكيلاني.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1- **Heating and hot water services in Buildings**. David Kut.
- 2- M.A.Alsad, Mahmoud A. Hammad (2011). **Heating and Air Conditioning for Residential Buildings**. Jordan: Ajial Press.
- 3- ASHRAE (2017). **Handbook Fundamental**. USA: ASHRAE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ