دليل المعلم وفق مدخل STEM لوحدة "الكهرباء في حياتنا"

◙ إعداد:
مهندسة/ ولاء عبد الحى الحسينى موسى.. معلم أول صناعات معمارية .. تعليم فنى .. محافظة شمال سيناء .. العريش ..
◙ إشراف:
أ.د/ خليل رضوان خليل (رحمه الله).. أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم .. كلية التربية.. وعميد كلية التربية السابق.. جامعة العريش..
أ.د/ صالح محمد صالح.. أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم .. كلية التربية.. وعميد كلية التجارة.. جامعة العريش..
د/ نجلاء محمود يوسف .. مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم .. كلية التربية.. جامعة العريش..

◙ محتويات دليل المعلم

- مقدمة دليل المعلم .
- الجزء النظري
  - فلسفة الدليل.
  - أهمية دليل المعلم.
  - أهداف إعداد دليل المعلم.
  - فلسفة الوحدة المقترحة.
  - التعريف بطبيعة مدخل STEM.
  - كيفية استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات حل المشكلات المهنية.
  - رسالة إلى المعلم / المعلمة.
- الجزء التطبيقي
  - الخطوات العملية لمعالجة دروس الوحدة.

◙ مقدمة :

الحمد لله رب العالمين, والصلاة والسلام على نبيه الأمين المبعوث بالكتاب المبين هدى ورحمة إلى يوم الدين، وبعد:

انطلاقا من الحاجة القصوى إلى النهوض بمستوى طلاب التعليم الثانوي الصناعي وخاصة تنمية مهارات حل المشكلات المهنية في مدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي – محافظة شمال سيناء؛ قامت الباحثة ببناء وحدة لتنمية مهارات حل المشكلات المهنية مهتدية بخطوة جديدة, وهى تنمية مهارات حل المشكلات المهنية عن طريق مدخل *STEM* ، والتي ينعكس التقدم في تنميتها على تحسين مستوى الطلاب بالمدارس, وملتزمة بتحقيق أهداف

وزارة التربية والتعليم في بناء جيل مزود بروح العصر ومعارفه, وقد سعت الباحثة في بناء هذا من خلال إعداد وحدة دراسية بعنوان الكهرباء ومشروعات *STEM* وفق منهج علمي ينطلق من النظريات التعليمية التعلمية, والتي تتناسب مع طبيعة مدخل *STEM* في تنمية مهارات حل المشكلات المهنية, وتتضمن هذه الوحدة مهارات حل المشكلات المهنية المراد تنميتها للطلاب, والأنشطة, والوسائل التعليمية, والتدريبات وأساليب التقويم المناسبة.

يسعدني أن أقدم لك هذا الدليل الذي قد يعينك على أداء رسالتك السامية في تربية الأجيال وتنشئتهم. ويعد هذا الدليل مرشدا للمعلم إلى خطوات التنفيذ ووضع الأطر العامة دون قيد أو شرط فهو يحدد المسار ولا يفرضه، ويتمتع الدليل بمرونة كاملة تسمح للمعلم بالابتكار والإبداع والإضافة، لكن الدليل يحدد له المسارات المنهجية بشكل علمي ومتسلسل لتنفيذ خطوات مدخل STEM بفلسفته؛ حيث يستلزم تنمية مهارات حل المشكلات المهنية للطلاب إلى المنهجية العلمية، ويكون المعلم فيها ميسرا لطلابه وداعما لهم.

ونظرا لأن التعلم بمدخل *STEM* يتطلب تجهيزات معينة وأسلوب تنفيذ محددًا، والدليل على ذلك إنشاء مدارس متخصصة لهذا النوع من التعليم/ لذا نؤمن عزيزي المعلم /عزيزتي المعلمة أنك من تمتلك القدرة على تحقيق منهجية التعليم بمدخل *STEM* في أي وسط تعليمي ومع جميع الطلاب عن طريق اتباع خطوات معينة، والتغيير الجذري في طريقة التخطيط والتنفيذ والتقويم، وأهم من ذلك أسلوب التفاعل مع الطلاب وكيفية التركيز على المهارات في ضوء التكامل بين التخصصات.

هذا الدليل تضعه الباحثة بين أيديكم زملاءنا وزميلاتنا المعلمين؛ راجية من الله أن يكون رافدا لجهودكم المعطاءة في تعرف منهجية بناء هذه الوحدة, وكيفية تعليمها, ومعينا لكم في سعيكم لتحقيق الأهداف المرسومة في أثناء تخطيطك الأساليب والنشاطات والتدريبات المراد تنفيذها في الصف, وتقويم الطلاب؛ لبلوغ الغايات المرجوة.

وحاولت الباحثة في هذه الوحدة تقديم ما يُرى فيه ضرورة لجودة الأداء من أجل نهوض حقيقي بمهام تطوير طرق التعليم, والتي هي إحدى الركائز الأساسية للنهوض بالوطن والمواطن وأساس التقدم والتنمية في المجتمع.

ويشمل دليل المعلم قسمين: نظري وتطبيقي، ويحتوي كل منها على عدد من الموضوعات والخبرات التي تعكس بعض الحاجات التعليمية, وحاجات الوحدة الجديدة.

أولا- القسم النظري: يُعرف المعلم بأسس بناء محتوى الوحدة المقترحة في ضوء مدخل STEM, وكيفية تنظيمها, وتصميمها, والطرق المستخدمة في عملية التعليم التي تجعل من المتعلم عنصرا فعالا, ومن المعلم موجها وميسرا.

ثانيا- القسم التطبيقي: ويتضمن الخطوات العملية المعالجة لدروس الوحدة, ويتم فيه تحضير الدروس، علما بأنه توجد أربعة دروس في الوحدة المقترحة.

وأخير لا يسع الباحثة إلا تقديم كل الشكر والتقدير لما تبذلونه من جهد في التعاون معا للنهوض بالتعليم .

والله ولي التوفيق

الباحثة

ولاء عبد الحي الحسيني

أولا ــ القسم النظري :

أ- فلسفة الدليل:

يعد هذا الدليل مرشدا لإعداد وتنفيذ وتقويم دروس وحدة (الكهرباء ومشروعات STEM) للصف الخامس الثانوي الصناعي، وقد تمت مراعاة أن يكون مرنا في تناوله، فهو ييسر للمعلم / المعلمة بعض المهام، ويرسم له الإطار العام وفق خطوات علمية، وقد اعتمد إعداد الدليل على المزج بين الأساليب التعليمية والأساليب التدريبية؛ لأن تفاعل الطلاب فيما بينهم سيكون من خلال ورش عمل بالمدرسة.

ويهدف هذا الدليل إلى تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وأبرزها هو تحسين نوعية التعلم من خلال تنمية مهارات حل المشكلات المهنية باستخدام مدخل التعلم التكاملي STEM، تاركا لك المجال لإظهار قدراتك وخبراتك وإبداعاتك في وضع البدائل والأنشطة والمشاريع المتنوعة أو إضافة جديدة إلى المحتوى.

ب- أهمية دليل المعلم:

أخي المعلم /أختي المعلمة، لقد وضع هذا الدليل بحيث يمكن أن يساعدك في:

- تنظيم المفاهيم والمهارات والمعلومات بشكل يسهل دراستها واستيعابها.
- تعرف بعض المصادر التي يمكن الرجوع إليها عند تخطيط درسك.
- يقدم لك نماذج لتدريس مهارات حل المشكلات المهنية وفق مدخل STEM, ويشمل ذلك:
  - تقديم خيارات التمهيد والتهيئة الحافزة.
  - توصيف أسلوب التعليم, من خلال تقديم مقترحات موجزة لأهم الأساليب والإجراءات التقنية لتوجيه أنشطة التعلم, مع آفاق أوسع للابتكار, ومسايرة المستجدات.
  - توظيف تقنيات التعلم التي تيسر عمليتي التعليم والتعلم.
  - تحديد الحصص, وزمن التنفيذ, وتبقى هذه الخطة مرنة يطوعها المعلم وفق احتياجات متعلميه, وظروف الموقف التعليمي.
  - إدارة الأنشطة الصفية, وتوجيه الأنشطة اللا صفية.
  - تحديد أساليب التقويم, وأدواته, وطريقة تنفيذها ومتابعتها.

◙ ب- الهدف من إعداد الدليل:

إن الهدف الأساسي من هذا الدليل هو أن يكون عونا لك في أداء مهمتك من خلال:

- اعطائك فكرة عن طبيعة مدخل STEM من حيث مفهومه وكيفية تنفيذه في عملية تعليم وتنمية مهارة حل المشكلات المهنية.
- تزويدك بخطة تفصيلية لدروس الوحدة.
- تزويدك بمجموعة من التوجيهات الخاصة التي تساعد في تعليم وتعلم كيفية تنمية مهارات حل المشكلات المهنية في ضوء مدخل STEM, وأنواع التعلم: ذاتي, أو فردي, أو ثنائي, أو تعاوني جمعي.
- ويهدف هذا الدليل إلى تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة وأبرزها هو تحسين نوعية التعلم من خلال تنمية مهارات حل المشكلات المهنية باستخدام مدخل التعلم التكاملي STEM، تاركا لك المجال لإظهار قدراتك وخبراتك وإبداعاتك في وضع البدائل والأنشطة والمشاريع المتنوعة أو إضافة الجديدة إلى المحتوى.

- مساعدة المعلمين على انتقاء أفضل الأساليب في شرح المواد الدراسية، ومنها مدخل STEM وتدريبهم على استخدامه في العملية التعليمية.
- تنمية قدرة المعلمين على مهارات حل المشكلات المهنية، مثل: تحديد المشكلة, وصياغة التساؤلات, وفرض الفروض, والتصميم التجريبي, ورصد البيانات, وتفسير وتحليل البيانات.
- تنمية قدرة المتعلمين على فهم الرسالة التعليمية، وتنمية مهاراتهم في حل المشكلات خاصة المهنية منها؛ ليسهل التعامل معها وحلها.

لذا فهو يوضح الأسس التي يقوم عليها مدخل STEM, والتي في ضوئها تخطط أهدافك وتنفذ دروسك, وتقديم التهيئة الحافزة المناسبة, وطريقة السير في الدرس, وخطوات الشرح وكذلك الفترات الدراسية النشطة, ومراحل التقويم, وتحديد التكليفات المنزلية.

ج- كيفية الاستفادة من الدليل:

- قراءة فلسفة الدليل قراءة متأنية ودقيقة؛ لتتعرف الأسس التي وضع في ضوئها.
- قراءة المكونات جيدا مع رسم صورة ذهنية لما تتوقعه.
- في ضوء خبراتك ضع تصورا مسبقا متوقعًا عن تخطيط درس، ثم اطلع على التخطيط المدرج، وسجل ملاحظاتك لتفيد من خبراتك عند التطبيق.

كما يتضمن هذا الدليل على:

- التعريف بمعنى مدخل STEM.
- مهارات حل المشكلات المهنية المراد تنميتها من خلال تدريس هذه الوحدة.
- تقديم محتوى ثري من المواقع التكنولوجية.
- نظرة عامة على ما سيقوم به المعلم.
- أهداف الوحدة المقترحة.
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المقترحة.
- توظيف بنك المعرفة المصري كأحد مصادر المعرفة.
- تخطيط درس (نموذج) بالاعتماد على مدخل STEM.
- توضيح لبعض برامج الكمبيوتر المتوقع استخدامها.

عزيزي المعلم / عزيزتي المعلمة /

كل إنسان مهما كان عمله أو تخصصه يحتاج إلى تطوير مهاراته وقدراته ومعلوماته حول التخصص، لذلك نقدم لك / لكِ هذا الدليل ونأمل أن يكون مرشدا وموردا في تخطيط الدروس، بما يتلاءم مع مستويات الطلاب والبيئة المادية الصفية وأهداف الدراسة، بالإضافة إلى استخدام مدخل STEM لتفعيل التعلم الإيجابي وتنمية مهارات حل المشكلات المهنية تخطيطا وتنفيذا وتقويما.

د- طبيعة مدخل STEM, مفهومه, أسسه, تطبيقاته, متطلبات التطبيق, وطرائقه المختلفة.

أولا- التعريف بمدخل STEM:

هو أحد التوجهات الحديثة في مجال إصلاح المناهج الدراسية، وذلك على المستوى المحلي والإقليمي والعربي والدولي؛ حيث تسعى العديد من الدول إلى جعل التعليم القائم على مدخل STEM هو الركيزة الأساسية للنظام العالمي، وهو تعليم متعدد التخصصات يهدف

إلى الربط والتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ حيث تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية، ويتمكن الطلاب من تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ حيث يوفر ذلك للطلاب فهما للعالم والظواهر من حولهم، كما يتيح لهم رؤية التكنولوجيا كتطبيق للمفاهيم العلمية، ولا يتطلب ذلك الأمر حضور الأربعة فروع (العلوم- التكنولوجيا - الهندسة - الرياضيات) في كل حصة، إنما تتم عملية التكامل حسب ما يتواجد في الدرس؛ بحيث يمكن إجراء عملية التكامل بين فرعين أو ثلاثة فروع، كما لا يتطلب الأمر الدمج الكامل بين فروع العلم، بل يمكن العمل على التكامل مع التركيز على واحد من التخصصات الأربعة.

في هذا البحث قامت الباحثة بعملية التكامل بين فروع العلم الأربعة، وكذلك عمل مشروع يخص المدرسة، وقد تم تصميمه بالاستفادة من محتوى الوحدة المقترحة.

◙ تعريف مجالات STEM:

- S العلوم: تتضمن المعارف، والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي، واتخاذ القرار.
- T التكنولوجيا: تتضمن التطبيقات العلمية، والهندسية، وعلوم الحاسب الآلي.
- E الهندسة: توظيف القواعد العلمية المتعلقة بأية مادة دراسية (تخصص)، وكذلك القواعد الرياضية لتصميم التكنولوجيا بهدف إنتاج تصميم بأسس علمية.
- M الرياضيات: تتضمن تدريس قاعدة عريضة من أساسيات الرياضيات، وحل المشكلات الرياضية.

◙ مهارات حل المشكلات المراد تنميتها:

- تحديد المشكلة.
- صياغة التساؤلات.
- فرض الفروض.
- التصميم التجريبي.
- رصد البيانات وتحديد المتغيرات.
- تفسير البيانات وتحليلها.

◙ إرشادات عامة قبل البدء في التعليم بمدخل STEM:

- يجب أن تكون المشكلات المهنية المختارة ضمن المشكلات التي يواجهها المجتمع؛ بحيث تقدم المشروعات المقترحة حلا لمواجهة هذه المشكلات المهنية أو تقدم تفسيرا لإحدى الظواهر العلمية من خلال تصميم نموذج تجريبي.
- التكامل بين التخصصات المختلفة في ضوء متطلبات المشروع المقترح.
- الاعتماد على ممارسة وتصميم بعض النماذج العلمية باستخدام خامات البيئة البسيطة لتوضيح مدلول المفهوم العلمي.
- العمل الجماعي بين الطلاب في فرق عمل تتيح لهم التعبير عن آرائهم، والتكامل فيما بينهم من خلال إدارة الصف الدراسي في صورة ورش عمل يتفاعل من خلالها الطلاب.
- تطبيق المفاهيم الشاملة، وهي طريقة واحدة لربط الأفكار الأساسية وانضباطها، فهي تفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، وتمكن الطلاب من تطوير فهم تراكمي ومتماسك يمكن استخدامه في العلوم والهندسة.

- التأكيد على الأفكار الرئيسة والتي تهدف لإعداد الطالب وتعلمه المعرفة الأساسية بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق ذاتيا.
- التأكيد على مهارات حل المشكلات المهنية وهي: تحديد المشكلة، وصياغتها في صورة سؤال أو أسئلة، وتصميم خطوات الاستقصاء وتنفيذه، وصياغة الفرضيات والنماذج والتفسيرات ودعمها بالأدلة والبراهين، وعرضها.
- تبادل الخبرات بين الطلاب من خلال العرض التبادلي لنماذج المشروعات بين الطلاب.
- يقوم المنهج على إمكانية تبادل الأفكار والعروض بين الطلاب، والتعلم الذاتي للطلاب ركيزة أساسية.

◙ نظرة عامة على ما سيقوم به المعلم مع طلابه:

لإنجاز العمل يعتمد المعلم على:

- توضيح تطبيقات كل مفهوم في الطبيعة والعلوم والتكنولوجيا.
- إنجاز الطلاب لمشروع بناءً على مشكلة مهنية يعتمد على بعض مفاهيم الوحدة.
- تقسيم الطلاب إلى فرق:
  - اترك الفرصة للطلاب لحرية الاختيار.
  - حدد عدد الطلاب وبالتالي عدد المجموعات وعدد الطلاب في كل مجموعة.
- ساعد الطلاب في إعداد وتجهيز الأدوات المستخدمة، ويمكنك طلبها مسبقا.
- رتب مقاعد غرفة الدراسة لتكوين المجموعات ولسهولة أداء دوره كميسر لمهامهم.
- التركيز على مهارات حل المشكلات والبحث والاستقصاء:
  - اطرح سؤالا عن المشكلات المهنية التي يعاني منها المجتمع، وذلك عن طريق بعض الفيديوهات – الصور – مؤتمر – ظاهرة يعاني منها بشكل واضح، وهذا الأمر يتطلب أن تكون عزيزي المعلم/ عزيزتي المعلمة ملمًّا بالمشكلات التي يعاني منها المجتمع.
  - اترك فرق العمل من الطلاب لتفكر وتتأمل وتكتب المقترحات والتصورات في البورتوفليو بعد عملية المناقشة.
- المساعدة في اختيار المشكلات وعملية توزيع الأدوار:
  - وجِّه الطلاب لتبني مشكلات مرتبطة بالوحدة الدراسية.
  - اطلب من فرق العمل صياغة المشكلة على شكل سؤال بحثي.
  - اطلب من الطلاب تحديد الهدف، والمستفيد عند ابتكار حل للمشكلة.
  - اطلب من فرق العمل اقتراح مشروع أو تصميم يخدم حل المشكلة.
  - ساعد فرق العمل في توزيع الأدوار بينهم.
- عمل التخطيط العام وعمل أو اقتراح إطار عام للتنفيذ: وهو توجيه الطلاب لإنجاز المراحل، وتعمل أنت عزيزي المعلم/ عزيزتي المعلمة على متابعتهم وتقييمهم الذاتي لأداءاتهم، وكذلك تقييمك أنت لهم.
- مرحلة التنفيذ.

◙ طرائق واستراتيجيات التدريس المقترحة لتنفيذ الوحدة:

تتنوع الطرائق والاستراتيجيات التي يتم الاستعانة بها في تنفيذ وتدريس الوحدة المقترحة والتي هدفها الأصلي تنمية مهارات حل المشكلات المهنية لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي.

◙ **العصف الذهني Brain Storming:**

هو أسلوب يُستخدم من أجل توليد أكبر كم من الأفكار لمعالجة موضوع ما؛ حيث إنها تُتيح للطلاب النقاش بحرية وطرح الأفكار، وهي استراتيجية تتوافق مع طبيعة التعلم بمدخل STEM.

◙ **التعلم التعاوني Cooperator Learning:**

هي من الاستراتيجيات التعليمية الناجحة، فهي تعمل على زيادة الدافعية والانتباه لدى الطلاب، وكذلك تعميق التعاون مع الآخرين لتحصيل المعرفة واكتساب مهارات حل المشكلات بطريقة ذاتية؛ حيث يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة، لتحقيق أهداف مشتركة وهي إنجاز مهام محددة بصورة جماعية، وتعد من أهم ركائز التعلم بمدخل STEM التي تعتمد على العمل في مجموعات خلال ورش عمل يقوم المعلم بتنظيمها.

◙ **المناقشة Discussion:**

هي أسلوب تعليمي يعتمد على الحوار بين المعلم والطالب أو الطلاب بعضهم مع بعض بإشراف المعلم؛ مما يؤدي إلى التوصل إلى جوانب التعلم المعرفية الأساسية، واسترجاع معلومات قديمة أو التوصل إلى معلومات جديدة، وتعتمد على أسئلة معدة مسبقا.

◙ **حل المشكلات Problem Solving:**

إن التعلم المعتمد على مدخل STEM يعتمد على مواجهة المشكلات، وتعرف استراتيجية حل المشكلات بأنها نشاط تعليمي يواجه فيه الطلاب موقفا مُحيرًا أو مشكلة يسعى لحلها مستخدما ما لديه من معارف ومهارات سابقة أو معلومات تم جمعها، وذلك بإجراء خطوات مرتبة تماثل خطوات الطريقة العلمية في التفكير، ليصل في النهاية إلى الاستنتاج وهو بمثابة حل المشكلة، وتعد من أفضل الطرائق لتحقيق أهداف التعلم باستخدام مدخل STEM؛ لأن قدرة الشخص على القيام بعمل ما تتحسن بالممارسة.

◙ **التصميم الهندسي Engineering Design:**

هي طريقة تركز على تنمية مهارة الرسم الهندسي، وهو في الأساس مادة رئيسة في مناهج التعليم الفني الصناعي، وذلك حتى يستطيع الطلاب وضع التصميم المناسب أو النموذج التوضيحي (ماكيت) لحل مشكلة حياتية.

◙ **العروض العملية Demonstrations والتجارب Experiments:**

هي خطوة مهمة؛ لأن العروض العملية لها أثر في التعلم القائم على مدخل STEM؛ حيث إن الجانب العملي والتطبيقي يُنمي لدى الطلاب الملاحظة الدقيقة، وإصدار أحكام بموضوعية أكثر.

◙ **"فكر - زاوج - شارك":**

المقصود بها توجيه سؤال لجميع الطلاب بحيث يفكر كل طالب منفردا ولمدة دقيقة – دقيقتين، ومدة التفكير يرجع تحديدها للمعلم، وبعدها يشترك كل طالبين معا ويتبادلان مشاركتهما، ثم يتفق كل أفراد المجموعة على الإجابة.

◙ دوائر التعلم Learning Circle:

المقصود بها تنظيم المجموعات في صورة جلسة دائرية لمراعاة عدم التمييز بين الطلاب، وهذا يدعم مبدأ التكامل، ويتم اختيار قائد لكل مجموعة بالاتفاق بينهم، ودوره أن يكون ممثلا للمجموعة في عرض مشكلاتهم، وتمثيلهم في التعبير عن المجموعة أثناء عروض مشاركتها مع الالتزام بتوزيع الأدوار.

◙ الأنشطة التعليمية للوحدة المقترحة:

المقصود هنا هي جميع الأنشطة التي تتم داخل الفصل الدراسي أو خارجه، والتي يقوم بها المعلم أو الطالب أو كلاهما معا بهدف تحقيق أهداف الوحدة المقترحة من خلال ورش العمل الجماعية، ومن أمثلة هذه الأنشطة:

◙ البحوث الذاتية:

هي مجموعة من الأنشطة التي يُكلف بها الطالب للقيام بها خارج الفصل الدراسي؛ نظرا لصعوبة تنفيذها داخل الفصل الدراسي أو لضيق الوقت.

◙ العروض والتطبيقات العملية:

يقوم بها المعلم أو الطالب للتمكن من المفاهيم بشكل أوضح.

◙ إعداد بوستر:

يضم كل مراحل المشكلة حتى الوصول إلى الحل وعمل النموذج.

◙ ملف الإنجاز:

يوضح بداخله تاريخ تعلم الطلاب لكل مراحل البحث حتى النهاية.

◙ عرض أفلام تعليمية:

توضح وتخدم الموضوع المقترح وتوضح جهود العلماء.

◙ بعض الأنشطة الإثرائية للطلاب المتميزين.

◙ برامج إلكترونية ومواقع إلكترونية وبرامج محاكاة تساعد الطلاب على البحث والتطبيق.

◙ أهم العناصر التي يجب على المعلم إدراجها ضمن تخطيطه للوحدة الدراسية أو الدرس:

◙ السؤال الرئيس:

ويهدف لسؤال حول موضوع الدرس، ويتم وضعه بشكل بحثي يُثير فكر الطلاب حول مشكلة من المشكلات التي تمثل تحديات كبرى؛ مما يدفعهم لطرح آرائهم ومن ثم البحث حولها.

◙ المهارات:

يحدد المعلم أهم المهارات التي يجب أن يكتسبها الطالب من خلال حل المشكلات المهنية.

◙ نواتج التعلم المتوقعة:

يحدد المعلم قائمة بنواتج التعلم المتوقعة من خلال حل المشكلات المهنية وتصميم المشروع النهائي.

◙ البراهين والأدلة:

يضع المعلم ضمن تخطيطه توجيهات لطلابه بضرورة وضع تصور بالشواهد والأدلة التي يجب على الطلاب تحديدها مسبقا لاختيار المشروع.

◙ المشروع المقترح:

يدفع المعلم طلابه لاختيار أحد المشروعات بالوحدة الدراسية مع إعطاء الفرصة لطلابه لطرح أفكار أخرى.

◙ أوجه التكامل:

يضع المعلم تصورا بأوجه التكامل مع التخصصات الأخرى، والتي يوجه طلابه من خلالها للتواصل مع معلمي التخصصات.

◙ تصميم خطة درس مبنية على نموذج ويتلي ووفق مدخل STEM:

◙ أولا ـ نموذج ويتلي [التعلم المتمركز حول المشكلة]:

لماذا تم اختيار نموذج ويتلي كنموذج للشرح من قبل الباحثة ؟

رأت الباحثة أن نموذج ويتلي هو الأنسب لتطبيقه؛ وذلك للأسباب الآتية:

- هذا النموذج هو الأنسب والأقرب لعمل تصميم وفق مدخل STEM، ويصل بالمشكلة إلى نهاية مقبولة وفق دليل يؤيد قرارات الطلاب بشأن الحل، ويدفعهم مستويات عليا من التفكير.
- يساعد هذا النموذج على تنمية مفهوم التعلم الذاتي، كما يساعد في تنمية الكثير من المهارات الاجتماعية، مثل: الاتصال بالآخرين، والإقناع بالبراهين، واحترام الآراء.
- يشجع الطلاب على التفكير في نشاطهم، وذلك عندما يُطلب منهم مبررا لطريقة حلهم، ويحدث ذلك أثناء عمل المجموعات والمشاركة، وهذا يؤدي إلى ارتفاع مستوى تفكيرهم.
- تزداد الدافعية الذاتية للطلاب أثناء ممارستهم هذا النوع من التعلم؛ نظرا لما ينطوي عليه من إثارة ومتعة، وإحساسهم أحيانا بأن المشكلة التي يتعاملون معها هي مشكلتهم؛ مما يجعلهم متعلمين مستقلين، ويقودهم إلى الاستمرار في التعلم حتى بعد ترك المدرسة.
- النهوض بجودة التعليم، إذ تتطلب المشكلة من الطلاب تفكيرا وجهدا أكبر مما يتطلبه الحفظ والاستظهار، كما تستحث المشكلات الجيدة الطلاب على التفكير العميق والوصول إلى قرارات وأحكام بناءً على بحثهم، مما يُنمي لديهم مهارات التفكير العليا ومهارات حل المشكلات، وتختص الباحثة في هذا البحث مهارات حل المشكلات المهنية.
- إن بداية النموذج عبارة عن مهمة أو مشكلة يحاول الطالب حلها، وهذا يتوافق مع توجهات مدخل STEM.
- سهولة خطوات النموذج، والتي من خلالها يمكن الوصول لتصميم جيد.

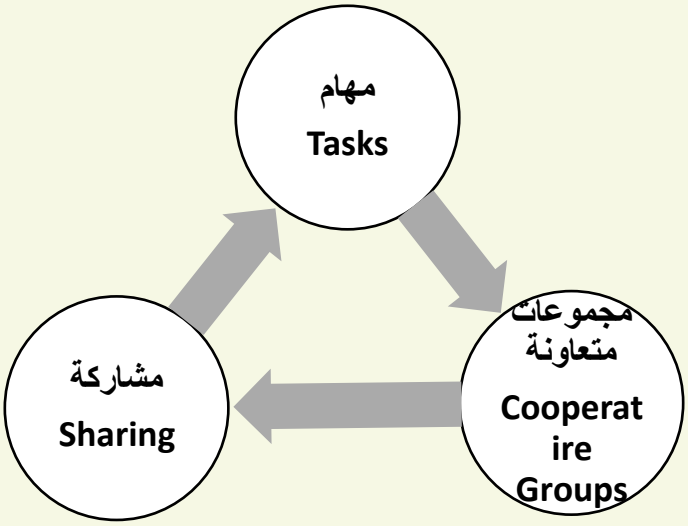
◙ مفهوم نموذج ويتلي [التعلم المتمركز حول المشكلة]:

يترجم هذا النوع أفكار البنائيين المحدثين في مجال تدريس العلوم والرياضيات، إذ إن مصممها هو "جريسون ويتلي" يعد من أكبر مناصري البنائية المحدثين، ويتكون من ثلاثة عناصر رئيسة، هي: مهام التعلم، والمجموعات المتعاونة، والمشاركة.

ويعرف ويتلي استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة بأنه: نوع من التعلم يساعد الطلاب على فهم ما يتعلمونه وبناء معنى له، ويُنمي لديهم الثقة في قدراتهم على حل المشكلات (Wheatly, 1991).

وتؤكد أن " المتعلم بانٍ للمعرفة وليس مستقبلا لها ".

◙ مكونات نموذج ويتلي:



١- المهام Tasks:

تمثل مهام التعلم المحور الأساسي للتعلم المتمركز حول المشكلة، وتركز الاهتمام على المفاهيم الأساسية للموضوع الذي يقود المتعلم إلى بناء طرق فعالة للتفكير العلمي، وتشجع على أسئلة (if – what - why) وتستخدم الخبرات الحياتية للمتعلم.

٢- المجموعات المتعاونة Cooperator Groups:

العمل في مجموعات صغيرة يساعد على تحسين مهارات التعاون والاتصال بين الطلاب، ويساعدهم في اكتشاف المشكلة معا، ويتم تقسيمهم إلى مجموعات عمل صغيرة، ويعمل أفراد كل مجموعة على التخطيط لحل المشكلة، ويكون دور المعلم في هذه الخطوة التوجيه والإرشاد بالمرور على كل المجموعات.

ومن الشروط التي ينبغي توافرها في المجموعات الصغيرة:

- المشاركة الإيجابية.
- التفاعل المعزز بين الطلاب بعضهم مع بعض.
- التفاعل بين المجموعات (المشاركة في المناقشة والحوار بين المجموعات المختلفة).

٣- المشاركة Sharing:

بعد الانتهاء من المهام داخل المجموعات تبدأ المناقشة، حيث يعرض طلاب كل مجموعة حلولهم، والأساليب التي استخدموها وصولا لتلك الحلول.

وهذا النموذج يناسب مهام التعلم ذات العلاقة بحل المشكلات وخاصة المشكلات مفتوحة النهاية، وتحتاج لوقت كاف لممارسة النشاط، كما أن التقويم يكون مع كل خطوة من خلال ملاحظة المعلم وتوجيهه.

هناك ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي للمنهج المتكامل كما يلي:

- تغيير رؤية تدريس العلوم والرياضيات ليوائم ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.
- تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات والعادات العقلية؛ ليقوموا بممارسة العلوم والبحث والتحري، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي.
- تغيير الرؤية وأهداف التعليم بحيث يسعى إلى تحقيق فهم العلوم والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

◙ نموذج توضيحي آخر للتكامل في التعليم المعتمد على مدخل STEM

◙ عنوان الدرس: حفظ الطعام Food Pockaging

يبحث الطالب حول البطاطس المقطعة – المشروبات الغازية – البيتزا المجمدة ...

◙ الأنشطة:

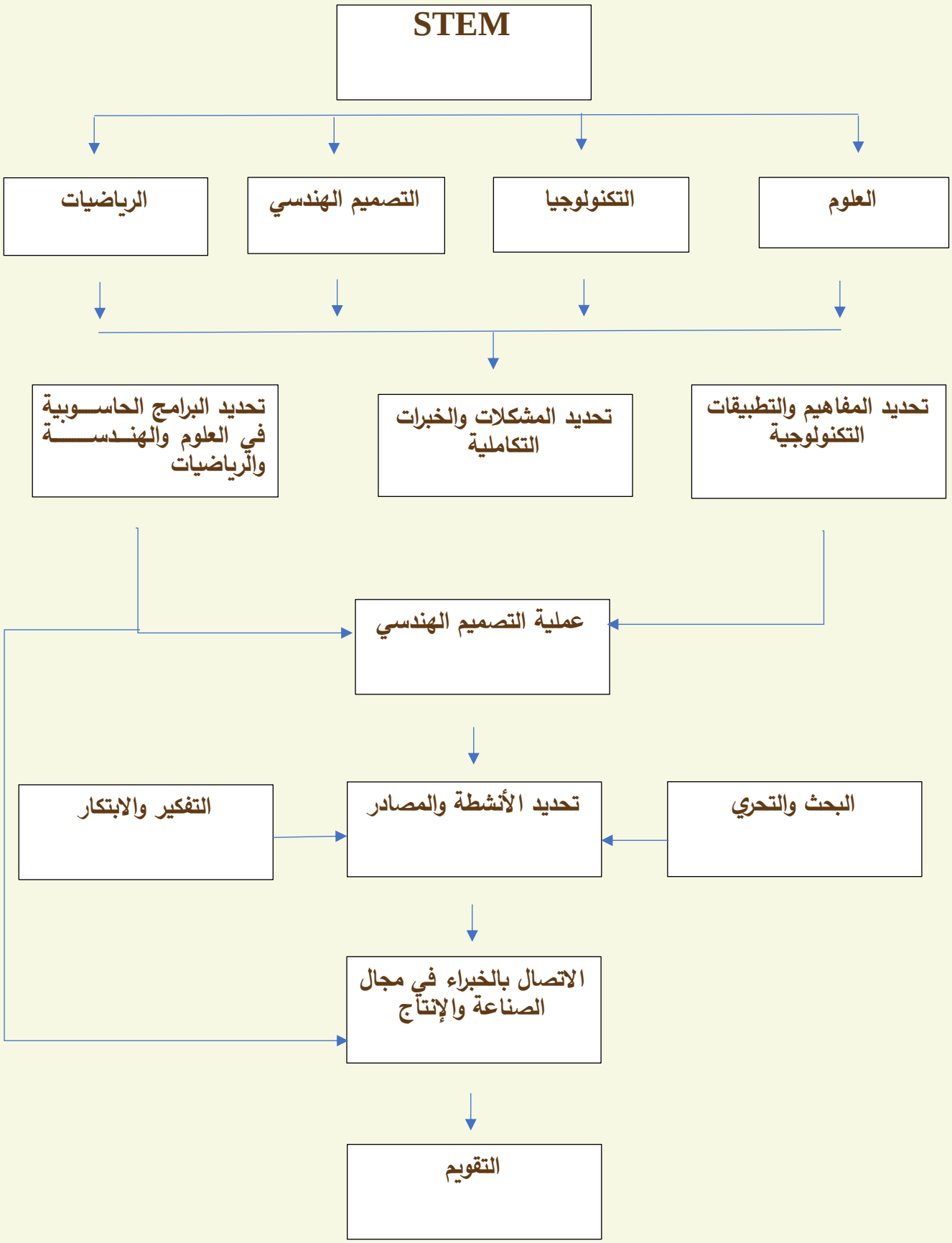
التحقيق حول تغليف الطعام وتعبئته، تحليل مواد التغليف، يُقيّم التأثير على البيئة، يبحث عن المواد، يُصمم بعض التغليفات، يُقارن بين خصائص تلك المواد.

◙ تصميم المشروع:

- تصميم تغليف لقطع من البطاطس.
- تصميم تغليف جديد للطعام.

◙ محتويات التكامل بين موضوعات STEM:

- الكيمياء: الأحماض والقواعد، الترابط، تغير حالات المادة، الحرارة ودرجة الحرارة، الطاقة الحركية للجزيئات، خصائص المادة، البوليمرات.
- الأحياء وعلوم الحياة والفيزياء: التحلل البيولوجي، المحللات، القضايا البيئية، قانون نيوتن، الحجوم، الكتلة.
- الرياضيات: الحجوم، الأوزان، الرسوم البيانية.
- الهندسة: تصميم النماذج.
- التعليم الفني: المواد العازلة، أفران المايكروويف.
- اللغة: كتابة التقارير.



نموذج التصميم المقترح لمنهج متكامل في ضوء مدخل STEM

نموذج التعلم وفق مدخل STEM

أولا ـ محتوى التكامل بين التخصصات وفق مدخل STEM.	– فلسفة التكامل بين التخصصات الأربعة. – التحديد الدقيق لمحتوى الوحدة. – نماذج التكامل بين التخصصات الأربعة (المشروعات).
ثانيا ـ استراتيجيات التعليم والتعلم وفق مدخل STEM.	١- التعلم التعاوني: تقسيم الفصل إلى مجموعات تشترك في أداء مهمة تعليمية وتنفيذ مشروع ابتكاري. ٢- العصف الذهني: توليد الأفكار خلال الحصص الدراسية حول المشكلات والتحديات الكبرى التي تواجه الوطن. ٣- استراتيجية الاستقصاء الموجه: تحديد الخطوات التي يسير فيها الطالب للوصول إلى النظرية أو المفهوم الجديد. ٤- استراتيجية 5E: للتطور في عرض محتوى الدرس، وتمر بخمس مراحل: الإنتاج – الاندماج – الاكتشاف – التوضيح – التقويم. ٥- حل المشكلات: تحديد المشكلة – جمع المعلومات – فرض الفروض – اختبار صحة الفروض – الحل النهائي.
ثالثا ـ تقويم التعلم وفق مدخل STEM.	– التقويم الأصيل. – أسئلة المستويات المعرفية العليا. – ملفات الإنجاز Portfolio. – الأسئلة التأملية Journal Reflection. – عرض البوستر Poster. – المنتج الابتكاري Prototype.
رابعا ـ نواتج التعلم وفق مدخل STEM.	– إتقان مهارات البحث العلمي والاستقصاء. – القدرة على حل المشكلات. – الاستيعاب الواضح للمفاهيم الجديدة.

◙ الأهداف العامة لمادة صيانة نقل وتوزيع الطاقة:

- إكساب الطالب كيفية التخطيط لبرامج الصيانة لخطوط النقل الهوائية.
- إكساب الطالب المعرفة بقواعد الأمان العامة في الخطوط الهوائية الواجب اتباعها أثناء فحص الخطوط.
- إكساب الطالب مهارة تعرف الطرق الفنية لتركيب الأرضي المؤقت الناقل للخطوط الهوائية.

◙ أهداف الوحدة المقترحة الكهرباء ومشروعات STEM.

بعد الانتهاء من هذه الوحدة المقترحة ينبغي للطالب أن يكون قادرا على:

- تعرف العناصر الكهربائية.
- تحديد وظيفة كل عنصر كهربي.
- تعلم بعض المفاهيم الكهربية.
- التمكن من رسم المحول الكهربي وحساب قيمة المفاقيد المجهولة.
- تعرف أنواع الأبراج الهوائية.

- تعلم رسم بعض أنواع الوصلات والجوينتات.
- تعرف مميزات وعيوب الكابلات الأرضية.
- مراعاة الأمن والسلامة المهنية أثناء التعامل مع العناصر الكهربية.
- تنمية الاتجاه الإيجابي نحو البيئة عن طريق حل المشكلات المهنية.

◙ كيفية تدريس الوحدة:

يشتمل كل موضوع من موضوعات الوحدة على:

- عنوان الدرس.
- الأهداف السلوكية لكل درس.
- المفاهيم المتضمنة.
- المهارات.
- الوسائل التعليمية المطلوبة لتنفيذ الأنشطة.
- استراتيجية التدريس.
- إرشادات المعلم حول مدخل STEM المستخدم لكل درس.
- إجراءات تنفيذ الدرس.
- ملخص الدرس.
- أوراق عمل.
- أساليب التقويم.
- المصادر.
- بعض برامج الكمبيوتر التي تخدم المحتوى العلمي، ويمكنك الرجوع اليها .

الجدول الزمني المقترح لتدريس الوحدة المقترحة

الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الأول	مدخل لمبادىء الكهرباء	
الثاني	الخطوط الهوائية	
الثالث	الكابلات الأرضية	
الرابع	المحول الكهربي	
مجموع الحصص		

وفي الختام :

رسالة لك أخي المعلم /أختي المعلمة :

خير معلم / معلمة من استطاع أن يصنع في أذهان من يعلمهم أكبر قدر من المعلومات التي يمكنهم أن يستخدموها؛ فليس المعلم أو المتعلم هو بمقدار معلوماته فحسب, فقد يعرف إنسان عشر معلومات ويعرف كيف يستخدمها استخداما صحيحا, وكيف يستغلها خير استغلال, فيكون بذلك خيرا من إنسان يعرف مائة معلومة, ولا يعرف كيف يستخدمها, ولا كيف يستغلها.

الجانب التطبيقي

أولا ـ مقدمة الوحدة :

الوحدة التي بين يديك عزيزي المعلم هى وحدة مقترحة في مادة نقل وتوزيع الطاقة لطلاب الصف الخامس الثانوي الصناعي, الكهرباء ومشروعات STEM.

ثانيا ـ إرشادات لتنفيذ الوحدة :

كي تتم الاستفادة الكاملة من هذه الوحدة, يجب مراعاة الآتي :

- قراءة الأهداف قراءة متأنية وشاملة.
- السير في دروس الوحدة وفق التسلسل المنطقي المطروح لها, مع مراعاة الفروق الفردية في أداء الطلاب وفقا لأساليب التعليم والتعلم المقترحة.
- إلمام المعلم بكل جوانب ومفردات الوحدة قبل البدء في تدريسها للطلاب.
- الاستفادة من قدرات بعض الطلاب المتمرسين, في مساعدة بعض الطلاب الذين يواجهون بعض الصعوبات في التطبيق.
- التركيز على العمل الجماعي والتعاوني الذي يغرس في نفوس الطلاب حب المشاركة والتعاون.
- التركيز على الجوانب العملية التطبيقية التي تمثل واقع الطالب في بيئته ومجتمعه.
- الإجابة عن التقويم الخاص بكل درس.
- صياغة أنشطة تتيح للطلاب البحث الذاتي.
- تضمين أوراق العمل تعليمات تنفيذ النشاط وطريقة توزيع الأدوار.
- الاستعانة الصحيحة بمواقع البحث الإلكترونية، وكذلك فيديوهات وشرائح عرض داعمة للمقرر؛ مما يجعل المقرر أكثر بهجة.
- استخدام لغة بسيطة وواضحة في الشرح لتتناسب مع مستوى الطلاب.

ثالثا ـ الأهداف العامة للوحدة:

من المتوقع بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن يكون الطالب قادرا على:

- تعرف العناصر الكهربائية.
- تحديد وظيفة كل عنصر كهربي.
- تعلم بعض المفاهيم الكهربية.
- تنمية بعض المهارات العلمية كالبحث والعمل اليدوي.
- تعرف بعض البرامج الإلكترونية.
- تنمية الاتجاه الإيجابي للعمل في فريق.
- يقدر قيمة العلم والعلماء .
- مراعاة قواعد الأمن والسلامة المهنية.
- تعرف أنواع الأبراج الهوائية.
- تعرف تصميم الأبراج الهوائية.
- تنمية الاتجاه الإيجابي نحو البيئة عن طريق حل المشكلات المهنية.
- تعرف المحول الكهربائي.
- حساب القيم المجهولة في المفاقيد الحديدية/ المغناطيسية.

- التمكن من رسم المحول الكهربي .
- التدريب على استخدام البرامج الحاسوبية.
- تنمية المهارات العلمية (أكاديمية- يدوية - اجتماعية).
- القدرة على وضع حلول مبتكرة للتحديات العلمية.
- ممارسة مهارات حل المشكلات بدءًا من تحديد المشكلة إلى التصميم النهائي.
- التكامل بين فروع العلم الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- ممارسة مهارات البحث العلمي.

رابعا- المحتوى:

تشتمل الوحدة على الدروس الآتية :

- الدرس الأول - مدخل لمبادئ الكهرباء .
- الدرس الثاني - الخطوط الهوائية.
- الدرس الثالث - الكابلات الأرضية.
- الدرس الرابع - المحول الكهربي.

خامسا- أساليب التعليم والتعلم :

- حل المشكلات Problem Solving.
- التعلم التعاوني Cooperative Learning .
- الحوار والمناقشة.
- العصف الذهني Brain Storming.
- الاكتشاف Discovery.

سادسا- مصادر التعلم:

- جهاز كمبيوتر "Computer".
- جهاز عرض البيانات "Data Show".
- لوحات كبيرة .
- مجموعة صور.
- بعض الفيديوهات والأفلام.
- معمل المدرسة الإلكتروني.
- الورش الخاصة بالمدرسة.
- بعض المواقع الإلكترونية.
- المكتبة .
- الزيارات التفاعلية بين المدارس وبعض المصانع .

سابعا- أنشطة الوحدة :

- كتابة الأجزاء والمكونات والاستخدام المتعلقة ببعض الأجهزة الكهربائية.
- تصميم دائرة بسيطة لاستنتاج فرق الجهد وشدة التيار.
- تصميم دائرة جرس إليكتروني ذو نغمة واحدة.
- بحث عن أنواع المقاومات ووظيفتها.

- كتابة تقرير عن نتائج زيارة محطة الكهرباء الموجودة بالمنطقة.
- عمل تصميم من الورق المقوى لمجموعة من الأبراج على مسافات مختلفة.
- تصميم ماكيت من الأبراج مختلفة الارتفاعات .
- تصميم دائرة منظم جهد LM7812 باستخدام المحولات والمنظمات .

◙ ثامنا. نموذج مخطط لتصميم درس قائم على مدخل STEM .

سجل التحضير اليومي — ابتدائية التعلم الذكي

المادة		الصف		الفصل		الحصة		اليوم		التاريخ	
الوحدة											
نتاج التعلم											
الموضوع				الوسائل والمصادر	-						
أهداف الدرس				مفردات الدرس	-						

العلاقات بين التخصصات (المفاهيم المشتركة والتكامل) Integrated				
العلوم	الرياضيات	التكنولوجيا	التصميم الهندسي	الإنسانيات

التهيئة Engagement			
النشـــــاط : الـــــزمن : هدف الدرس : الإستراتيجية :		وصف النشاط	ملاحظات

الاستكشاف Exploration			
النشـــــاط : الـــــزمن : هدف الدرس : الإستراتيجية :		وصف النشاط	ملاحظات
		-	

معلم المادة / وكيل المدرسة / مشرف المادة / قائد المدرسة /

عزيزي المعلم /عزيزتي المعلمة

يتوفر على شبكة الإنترنت العديد من المشاريع وخطط الدروس المثيرة للاهتمام, الخاصة بتدريس وتعلم STEM في جميع مستويات الصفوف الدراسية, وإليك عزيزي المعلم/ عزيزتي المعلمة بعض المواقع الرائعة:

- الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS), htpp://sciencenetlinks.com .
- (ديسكفري ايديوكيشن) :www.discoveryeducation.com/teachers.
- منهج التصميم والاكتشاف لشركة (انتيل ايديوكيشن):http://education.intel,com/en/designdiscovery
- أكاديمية خان :www.khanacademy.org.
- متحف العلوم,بوسطن,مراجعة منهج التقنية والهندسة(TEC):www.mos.org/tec.
- مركز موارد تعليم STEM بمؤسسة www,pps.org/teachers/stem .
- موقع الصحافة الأكاديمية الوطنية:www.NAP.edu.
- اللجنة الوطنية للتعليم ومستقبل أمريكا (NCTA),http://www.stemdcalition.org.
- معهد تعليم STEM في جامعة ماساتشوستس في أمهرست:http://umassk12.net/stem.
- مركز ثورنبرغ لاستكشاف الفضاء: www.tcse-k12.org.

◙ الدرس الأول

مدخل لمبادىء الكهرباء

◙ خلفية:

- يعد هذا الدرس مدخلا للوحدة واستقبالا لمبادئ الكهرباء.
- يعاين الطالب خلال هذا الدرس خبرته السابقة التي مر بها في الأعوام السابقة.

◙ أهداف الدرس:

في نهاية هذا الدرس من المتوقع أن يكون الطالب /الطالبة قادرا على :

- تعرف العناصر الكهربية.
- تحديد وظيفة كل عنصر كهربي.
- تعلم بعض المفاهيم الكهربية.
- تنمية بعض المهارات العلمية كالبحث والعمل اليدوي.
- تعرف بعض البرامج الإلكترونية.
- تنمية الاتجاه الإيجابي للعمل في فريق.
- تقدير قيمة العلم والعلماء .
- مراعاة قواعد الأمن والسلامة المهنية.

◙ خطوات السير في الدرس :

تهيئة الطلاب :

عزيزى المعلم /المعلمة، ابدأ هذا الدرس بطرح بعض الاسئلة التي تهيىء أذهان طلابك للدرس، مثل :

- كيف يتم توليد الكهرباء ؟
- ما أهمية الكهرباء؟
- ما المشكلات المرتبطة بزيادة الطلب على الكهرباء ؟

احرص عزيزي المعلم /المعلمة في هذه الخطوة على :

- تشجيع المتعلمين على التفكير والتعبير .
- الوقوف موقف المستمع والمحاور والميسر.
- تقبل آراء وتجارب الطلاب بصدر رحب.

◙ عرض الدرس :

- اعرض الفيلم الخاص عن الكهرباء , ودعهم يقومون بتدوين ملاحظاتهم بحرية.
- استمع الى ما قاموا بتدوينه، واحرص على: تشجيع الطلاب على التحدث.
- إذا عجز طالب عن تكملة فكرة بدأها, ولم تسعفه الكلمات, فعاونه في ذلك.
- أعطهم خمس دقائق، وشجعهم على التأمل .

◙ **مناقشة الأفكار العامة:**

أهمية الكهرباء في حياتنا, ومصادرها, واستخداماتها.

◙ **تقسيم الطلاب الى مجموعات عمل :**

يتم التقسيم حسب عدد الفصل إلى مجموعات لا تزيد عن (٥) طلاب في المجموعة الواحدة.

◙ **الانتقال إلى الأنشطة الخاصة بالدرس :**

◙ **النشاط الأول :**

◙ **الهدف من النشاط الأول :**

الإجابة عن الأسئلة في لوحة عرض.

◙ **إجراءات التنفيذ:**

- تطلب عزيزي المعلم من كل مجموعة أن ترشح أحد أفرادها ليقوم بتعليق اللوحة لمناقشتها.

◙ **النشاط الثاني:**

◙ **الهدف من النشاط :**

تعرف أجزاء ومكونات بعض الأجهزة الكهربائية.

◙ **إجراءات التنفيذ:**

ضع قواعد العمل لهذا النشاط :

- العمل كمجموعة وليس كأفراد، وتحديد المدة الزمنية .
- اطلب من الطلاب الذهاب إلى الورش الموجودة بالمدرسة .
- اطلب منهم ملاحظة المكونات الكهربائية لبعض الأجهزة وتدوينها .
- وأيضا يمكنهم الدخول إلى المكتبة والبحث في مصادر التعلم المختلفة .

◙ **النشاط الثالث :**

◙ **الهدف من النشاط :**

التصميم الإليكتروني البسيط لدائرة كهربية .

◙ **إجراءات التنفيذ:**

ضع قواعد العمل لهذا النشاط :

- الذهاب إلى معمل الحاسب الآلي بالمدرسة .
- اترك لهم حرية استخدام البرامج الرسومية الخاصة بالدوائر الكهربية .
- اشرح لهم المطلوب منهم .
- اترك لهم (٥) دقائق لاستنتاج العلاقة المطلوبة في النشاط.
- اطلب منهم التشاور فيما بينهم (كل مجموعة على حدة).
- اطلب منهم تقييم الخطأ إن وجد.
- شجعهم على اكتشاف الخطأ ووضع الفروض المختلفة .

- علمهم الترتيب الصحيح للفروض حسب الأرجح.
- اجعلهم يختبرون صحة الفروض.
- قم بالمرور على أجهزة الحاسب الآلي، ولاحظ الدوائر التي قاموا بتصميمها، ودوِّن ملاحظاتك وتقييمك الجماعي والفردي.

◙ النشاط الرابع :

◙ الهدف من النشاط:

تعرف أنواع المقاومات, واستخدام القوانين لحساب القيمة

◙ إجراءات التنفيذ:

- اطلب منهم التركيز في شرائح العرض التي ستعرض أمامهم .
- اطلب منهم تدوين ملاحظاتهم عن كل شريحة .
- اكتب المسألة على السبورة الخاصة بحساب قيمة المقاومة .
- اطلب من كل مجموعة إيجاد الحل في مدة زمنية محددة مسبقا.
- اجمع منهم الإجابات , وناقشهم فيها؛ للتوصل إلى الحل الصحيح .

◙ النشاط الخامس :

◙ الهدف من النشاط :

- تصميم دائرة جرس إلكتروني ذي نغمة واحدة .
- استنتاج العلاقة بين فروع المواد وتدوينها .

◙ إجراءات التنفيذ:

- تحديد المدة الزمنية المناسبة .
- توزيع الأدوات على كل مجموعة.
- تشجيعهم للدخول على المواقع الإليكترونية المشار إليها في أول الوحدة الدراسية .
- ملاحظتهم؛ لتدوين تقييمك الفردي والجماعي .
- تشجيعهم لفرض الفروض وتجريبها .
- حثهم على اكتشاف فروع المواد التي استخدموها للتوصل للتصميم النهائي للدائرة .
- اطلب منهم استخدام نموذج العرض الموجود في كتبهم لتدوين خطوات التصميم .

◙ ملاحظات :

- تقبل أسئلتهم المختلفة , ولكن قم بدور الميسر فقط .
- دوِّن التقييم الخاص بهم بطريقة غير ملحوظة سواء الفردي أو الجماعي .
- اعمل على تشجيعهم وحثهم على الاستمرار, وتدخل في الوقت المناسب في حالة وجود خطأ.
- تابعهم أثناء استخدامهم للأدوات حرصا على سلامتهم .

أخيرا :

◙ التقويم :

فيما يتعلق بمحتوى الدرس :

- اطلب من الطلاب استنتاج العلاقة بين فروع المواد .

- اطلب منهم إدراج تلك العلاقة تحت مسمى , وتناقش معهم , تكامل, تباين, تداخل، وهكذا...
- تطرق معهم إلى المهارات والمفاهيم التي اكتسبوها من الدرس .

معالجة الأخطاء :

- صوب الأخطاء التى لاحظتها على الطلاب أثناء شرح الدرس وتنفيذ الأنشطة.
- قدم التعزيز بطريقة مناسبة .
- وظف مبدأ التكرار للأسئلة والشواهد.

الختام :

- التحقق من مدى تحقيق أهداف الدرس .
- حث الطلاب على عمل النموذج فرديا في الكتب , ثم في لوحة العرض بشكل جماعي .
- إعطاؤهم فكرة عن الدرس القادم .
- تذكيرهم بأهمية الاستقرار على أحد المشروعات المقترح تنفيذها في نهاية الفصل الدراسي.

◙ ثانيا ـ بالنسبة للجزء الثاني من الوحدة الخاص بالمشروعات :

عزيزي المعلم/ المعلمة إليك بعض النصائح المفيدة لإدارة التعلم القائم على مدخل STEM لتنمية مهارات طلابكم في حل المشكلات المهنية : (الجزء الخاص بالمشروع الختامي)

شارك الأهداف , وقواعد التصحيح على النجاح مقدما مع طلابك : قد أظهرت الأبحاث أن أعلى الدوافع والتعلم يحدث عندما يضع المعلم الأهداف ,ولكن تترك للطلاب الحرية في تحديد كيفية الوصول إلى الأهداف. يجب أن يتم عرض الأهداف بوضوح ليراها الجميع. ساعد الطلاب على فهم السؤال الأساسي وأهداف التعلم, وشجعهم على التفكير في أفضل الطرق لوصول إلى الأهداف.

جمع طلابك بشكل مناسب : التعاون هو السمة المميزة للتعلم القائم على حل المشكلات والمشاريع, لذلك يمكن تعيين المجموعات حسب تقييمك المسبق لمهارات الطلاب الفردية, أو يمكن للطلاب اختيار أعضاء مجموعتهم بشكل ذاتي, ويمكن إعادة تعيينها بناء على احتياجات المهمة, وستلاحظ أحيانا أن هناك مهارات أساسية قد تحتاج إلى التدريس, أو إعادة التدريب عليها, ويمكنك حينئذ تجميع الطلاب وفقا لمستوى المهارة لمساعدتهم على إتقان تلك المهارة قبل تطبيق المهارات المكتسبة حديثًا.

أدر العمل لطلابك :بمعنى عمل جدول أعمال للمشروع النهائي , والتأكد من تدوين الطلاب له في ملف المشروع ؛ فهذا سيساعدهم على معرفة المهام التي يجب إنجازها في أي تاريخ, ويمكنك إقامة لقاء للتناقش مع الطلاب جماعات وفرادى إذا لزم الأمر .

راقب طلابك :راقب مناطق المحتوى التي يبدو أن الطلاب يعانون فيها, ولا يمكنهم تقديم شيء في مجموعاتهم.

استخدام نقاط التقييم : هناك العديد من الطرق للمساعدة في تحقيق ذلك, وفيما يأتي بعض الأمثلة على ذلك:

- اجلس مع المجموعات بشكل عشوائي أثناء جلسة عملهم .
- اطلب من قادة المجموعات تقديم تقييمهم حول تقدم المجموعة .
- افحص باستمرار سجلات التقدم الفردية للطلاب, أو المجموعات .
- قارن بين الطلاب والمجموعات بشكل عشوائي لزيادة الدافعية لديهم .

وأخيرا :

احتفل بالنجاح مع طلابك في فصلهم بعرض مشروعاتهم والنماذج التصميمية.

- يتفق البحث الحالي مع عدد من الدراسات السابقة التي تناولت مدخل STEM وهي: (الداوود,٢٠١٧؛القثامي ,٢٠١٧؛كوارع,٢٠١٧؛اسماعيل,٢٠١٧؛ آيات صالح ,٢٠١٦؛Gulhan&Sahin,2016P ؛ سهام مراد ,٢٠١٤؛هند الدوسري,٢٠١٥؛تفيدة غانم ,٢٠١٣؛Azza Shakawi et al,2009).
- يتضح مما سبق ندرة الدراسات التجريبية في مصر التي تناولت مدخل STEM ، حيث اقتصرت على (الداوود,٢٠١٧؛القثامي,٢٠١٧؛اسماعيل,٢٠١٧).واختلف البحث الحالي عن هاتين الدراستين من حيث المتغيرات التابعة,ومن حيث العينة,أما باقي الدراسات وهى (الدوسري,٢٠١٥؛مراد,٢٠١٤) اتبعت المنهج الوصفي ,كذلك اختلف البحث الحالي مع جميع الدراسات التي أجريت في مصر من حيث كونه الدراسة الأولى – حسب علم الباحثة – التي تجرى على التعليم الفني.
- واتفق البحث الحالي من حيث المنهج المستخدم، وهو المنهج التجريبي، مع بعض الدراسات الواردة في هذا المحور، واختلف مع البعض الآخر.
- اختلف البحث الحالي مع باقي الدراسات من حيث العينة.