

ملخص أداء التلامذة في نهاية الصف العاشر

البحث العلمي

يعين التلميذ ويطور مسألة بحثية مركزة بوضوح ويضع تنبؤات متعلقة بها. يضبط المتغيرات ويعمل كعضو في فريق ويستخدم الأجهزة والمواد المناسبة. يقيم التصاميم التجريبية، يعين مواضع الضعف فيها ويطور إستراتيجيات واقعية لتحسينها. يعمل بطريقة تقي بالمعايير الأخلاقية. يعلم التلميذ كيف يقوم العلماء بنشر أفكارهم، ويدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية ويوازن بين الفرص المتاحة في العلوم مقابل المخاطر التي تهدد البيئة. يسجل ويعالج بيانات خام بطريقة مناسبة ويستخلص منها إستنتاجات صائبة، مع الأخذ في عين الإعتبار هوامش الخطأ والعوامل غير المؤكدة. يتداول الأجهزة بكفاءة مع توجيه الإهتمام اللازم لإعتبارات السلامة. ينفذ التعليمات بدقة مع تمكّنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

علم الأحياء

يعرف التلميذ التكوين والتركيب الجزيئي للجلوكوز والأحماض الأمينية والجليسيرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين. يعرف أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات أحادية التركيب (غير ميلمرة) لكاربوهيدرات وبروتينات أخرى على التوالي. يشرح التركيبات الأحادية والثنائية والثلاثية للبروتينات. يفهم العلاقة بين تركيب الجزيئات البيولوجية ووظائفها وخصائصها. يتعرف على نتائج إختبارات البروتين والسكر والنشاء، ويعرف الغرض من التحليل الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي. تركيب الخلايا البدائية النواة (prokaryote) والخلايا حقيقية النواة (eukaryote). يعرف الأجزاء المختلفة للخلية ووظائفها. يعرف كيف أن الميكروسكوب الإلكتروني وجهاز الطرد المركزي ساعدا على دراسة التركيب المجهرى الدقيق للخلايا. يتذكر أن الأنزيمات هي بروتينات وأنها مواد حافزة وسيطة في التفاعلات البيولوجية. يشرح عمل الأنزيمات كتفاعل معقد بين الأنزيمات والمواد المتفاعلة. يعلم أن الأنزيمات تخفض طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل وأن آلية عملها تعتمد على تركيبها. يميز بين العمل الأنزيمي بشكله الحفاز وغير الحفاز يفسر تأثيرات التغير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة على فعل الأنزيمات وينسب هذه التغييرات الى تركيب الأنزيمات. يصنف الأمراض والإعتلالات الى أنواع مختلفة ويميز بين الأمراض المستوطنة والوبائية والوبائية الشاملة. يعرف مكونات ومتطلبات الغذاء المتوازن والطاقة للأنماط المعيشية المختلفة. يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي الى سوء التغذية والى الهزال وفقدان الشهية للطعام والسمنة المفرطة. يحدد العلاقة بين التغذية الرديئة وأمراض القلب ومرض السكري. يعرف التركيب الحلزوني المزدوج لحامض DNA وكيف يستنسخ نفسه بنفسه. يعرف دور الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات. يعرف كيف أن تتابع قواعد حمض الـ DNA تتحكم بوظيفة البروتين. يعرف أن تتابع قواعد DNA تكوّن الشيفرة الجينية الموروثة. يعرف تركيب ووظيفة الكروموزومات وأن الكروموزومات تحمل الحامض DNA. يعرف أن الخلايا الجسمية تحوي العدد الثنائي 2n من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي عدد فردي n من الكروموزومات. يعرف أن التكاثر الجنسي هو آلية لنقل المواد الجينية من جيل الى آخر، يعرف لماذا تختلف الأمشاج الذكرية في حجمها وعددها وحركتها عن المشيج

الأنتوي. يعين أسباب الاختلاف ضمن المجتمعات ويميز بين الاختلاف المتواصل والاختلاف المنفصل. يعرف أن أنواع الكائنات الحية تتجمع ضمن مجموعات. يعرف عن تدرج التصنيف والسمات الرئيسية للممالك والفروع الرئيسية للحيوانات والنباتات. يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معين. ينسب هرم تدرج سلاسل الغذاء والطاقة الى سلاسل وشبكات الغذاء. يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في تأمين دورة الغذاء وكيف تؤدي وظيفتها في دورة الكربون ودورة النيتروجين. يعرف أن الكائنات الحية المجهرية التي تثبت النيتروجين في عُقد جذور النباتات (البكتيريا العقدية) ترتبط بعلاقة متبادلة مع النبات العائل.

الكيمياء

يعرف التلميذ عن توزيع الكتلة والشحنات الكهربائية في الذرات والأيونات حتى العنصر 56، يبين كيف أن التوزيع الإلكتروني يفسر أنماط ترتيب العناصر في الجدول الدوري ويتعامل مع الكميات مثل العدد البروتوني والعدد الكتلي. يفهم الرابطة الأيونية والتساهمية والفلزية، ويشرح خصائص المركبات بدلالة أنواع إرتباطاتها. يكتب معادلات جزيئية وأيونية موزونة لتفاعلات بسيطة. يشرح الخصائص الإجمالية (الماكروية) للحالات المختلفة للمادة بدلالة تركيبها المجهرية (الميكروية). يعرف عدداً من العمليات المستخدمة في صناعة مواد مفيدة من موادها الخام، بما فيها القلويات والكلور والفلزات النافعة. يعرف أن الصناعات الإستخراجية (إستخراج المعادن من خاماتها) يمكن أن يسبب تلفاً في البيئة ويعرف عدداً من الطرائق التي يمكن إستخدامها لتخفيض هذا التلف الى أدنى حد ممكن. يتعرف التلميذ على الدورية في خصائص العناصر ومركباتها، مع التركيز بشكل خاص على عناصر مجموعات I, II, VII, VIII، وأولى السلسلات الإنتقالية. يعرف مصدر خصائص المعادن ويعرف كيف أن إختلاف نشاط الفلزات يتعلق مباشرة بموضعها في الجدول الدوري. يميز بين الأحماض والقلويات القوية والضعيفة، ويقوم بمعادلة الأحماض والقلويات بواسطة المعايير، يستطيع تحضير الأملاح ويعرف كيف أن قاعدية الأكاسيد تتغير عبر الدورة الثالثة من الجدول الدوري. يعرف خصائص المكونات الرئيسية للهواء ويفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين والماء في الطبيعة وكيف أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه الدورات وتؤثر عليها. يعرف ملوثات الجو الرئيسية وعدد من تأثيراتها. يدرك أهمية عدم تلويث مجاري المياه ويعرف العمليات التي يتم بواسطتها إنتاج المياه الصالحة للشرب. يفهم العمليات التي يمكن أن تسبب تضاؤلاً وإستنفاداً للأكسجين والحياة في مجاري المياه، بما فيها مياه البحر، بسبب مياه الصرف الصحي الغنية بالمواد العضوية. يعرف التلميذ العوامل التي يمكن أن تؤثر على معدل التفاعل ويفسرها بدلالة نموذج الجزيئات ويدرك مفهوم الإتزان الديناميكي. يفهم المخطط البياني لمسار الطاقة في تفاعل ما ويعرف كيف تؤثر العوامل الحفازة الوسيطة على التفاعلات عن طريق تغييره.

الفيزياء

يكون التلميذ على معرفة بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة، ويستخدم الرموز المناسبة السابقة لوحدات القياس. يتعامل مع عوامل عدم الدقة وعدم اليقين عند أخذ القياسات ويعرف كيف يعالجها، ويميز بين الكميات المتجهة والكميات العددية. يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة الإتجاهية والعجلة ويمثلها برسومات بيانية لحل المسائل المتعلقة بالأجسام المتحركة. يعرف أن القوة يمكن أن تحدث تغييراً في السرعة الإتجاهية للأشياء أو في شكلها، يحلل القوى المتعددة المؤثرة على جسم ما ويميز بين قوى الإحتكاك الحركي وقوى الإحتكاك السكوني يشرح مشاهدات مثل التمدد والتجمد والإنصهار والغليان والتبخير والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية) وضغط السائل بدلالة القوى المتبادلة بين الجسيمات. يكون لديه معرفة بشدوذ تمدد الماء وأهميته. يفهم معنى الكثافة والطفو والضغط في الجوامد والسوائل، ويطبّق هذه المعرفة على علم حركة السوائل (الهيدروليك) وعلم ضغط الغازات. يعرف التلميذ أن الطاقة تنتقل على شكل نبضات وموجات ويفهم الخصائص المعيارية للموجات القابلة للقياس وكيفية التحكم بها. يعرف أن الصوت هو شكل

موجي يحتاج الى وسط للإنتقال، ويقاس سرعة الصوت في الهواء ويعرف كيف تستشعر الأذن الصوت. يولد التلميذ شحنة كهرباء ساكنة في العوازل، ويعرف قوانين التجاذب الإلكتروستاتيكي (الكهربائي الساكن). يعرف كيف يستخدم إلكتروسكوب لإستقصاء الشحنات الكهربائية ويعرف توزيع الشحنة الكهربائية في موصل كهربائي. يستكشف المجالات الكهربائية ويعرف أن باستطاعتها التأثير بقوة على موصل. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأنه يولد مجالاً مغناطيسياً حوله، والذي يمكن تخطيط شكله، وأن هذا المجال يؤثر بقوة على مغناطيسات أخرى وعلى أسلاك يمر فيها تيار كهربائي.

الأوزان النسبية لأهداف التقييم للصف العاشر

هناك ثلاثة أهداف عمومية للتقييم بالنسبة لمنهج العلوم، وهي:

- المعرفة والفهم؛
 - تطبيق المعرفة والفهم؛ تحليل وتقييم المعلومات؛
 - مهارات وإجراءات البحث العلمي.
- إن معايير العلوم للصف العاشر (مستوى تأسيسي)، مبنية ضمن أربعة فروع: ثلاثة فروع للمحتوى، وهي – علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء – وفرع مهارات البحث العلمي، الذي يؤمن تنمية المهارات العلمية، الفكرية منها والعملية، عبر جميع الفروع الأخرى. ولذا ينبغي أن يكون فرع تعليم مهارات البحث العلمي جزءاً متكاملًا من تعليم فروع المحتوى.

وبالنسبة للصف العاشر (مستوى تأسيسي)، يخصص لكل من فروع المحتوى الثلاثة – علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء – نفس الوزن النسبي.

يبين الجدول التالي الأوزان النسبية لأهداف التقييم التي ستطبق على كل فرع من فروع المحتوى للصف العاشر، مستوى متقدم:

الأوزان النسبية	المعرفة والإدراك	التطبيق والتحليل والتقييم	مهارات وإجراءات البحث العلمي
20-25%	25-35%	45-55%	

البحث العلمي

في نهاية الصف العاشر يعين التلميذ ويطور مسأله بحثية مركزة بوضوح ويضع تنبؤات متعلقة بها. يضبط المتغيرات ويعمل كعضو في فريق ويستخدم الأجهزة والمواد المناسبة. يقيم التصاميم التجريبية، يعين مواضع الضعف فيها ويطور إستراتيجيات واقعية لتحسينها. يعمل بطريقة تفي بالمعايير الأخلاقية. يعلم التلميذ كيف يقوم العلماء بنشر أفكارهم، ويدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية ويوازن بين الفرص المتاحة في العلوم مقابل المخاطر التي تهدد البيئة. يسجل ويعالج بيانات خام بطريقة مناسبة ويستخلص منها إستنتاجات صائبة، مع الأخذ في عين الاعتبار هوامش الخطأ والعوامل غير المؤكدة. يتداول الأجهزة بكفاءة مع توجيه الإهتمام اللازم لإعتبارات السلامة. ينقذ التعليمات بدقة مع تمكنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

على التلميذ أن:

1 يستخدم أساليب الإستقصاء العلمي

1-1 يحدد ويطور مسأله بحثية مركزة بوضوح.

قم بإستقصاء تأثير الرقم الهيدروجيني pH على معدل تأثير الأنزيمات.

قم بإستقصاء الإختلاف بين طول الإنسان وحجم ومقاس قدميه والإرتباط بينهما.

قم بإستقصاء ترسب الجزيئات من الجو.

حدّد العجلة الناتجة عن قوة الجاذبية.

حدد طريقة لمقارنة صلادة (درجة صلابة) الألومينيوم مع صلادة بعض سبائكها.

2-1 يضع تخمينات تتعلق مباشرة بمسألة بحثية.

قم بتخمين تركيب الجزيئات البيولوجية اعتماداً على خصائصها.

قم بتخمين خصائص إحدى الفلزات اعتماداً على موضعه في سلسلة النشاط.

قم بتخمين الخصائص المميزة لعنصر ما بناء على موضعه في الجدول الدوري.

3-1 يحدد المتغيرات ويضبطها.

حدّد تأثير درجة الحرارة على عمل الأنزيمات.

حدّد العوامل التي تؤثر على معدلات التفاعل.

4-1 يعمل مع فريق من زملائه بطريقة بناءة ومتكيفة في مجال الإستقصاء العلمي.

حدّد إتجاهات التغير في الإحصاءات الوطنية المتعلقة بالإعتلالات الطبيعية.

المعايير الرئيسية

أرقام المعايير الرئيسية مكتوبة في مربعات مظلمة، مثلاً 2-1.

أمثلة تمارين التعليم

إن الغرض من أمثلة تمارين التعلم النشط المبينة بخط مائل هو فقط للتوضيح، وهي لا تمثل النطاق الكامل للتمارين التي يمكن التدرب عليها.

5-1

يقمّ التصميم الإختبارية العملية ويحدد مواطن الضعف ويطوّر إستراتيجيات واقعية للتحسين.

قم بتصميم وتقييم إختبار عملي لتحديد مكونات المواد الغذائية.

قارن تأثير الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة على عمل الأنزيمات.

حاول التقليل من فقدان الحرارة المهدورة عند قياس مقدار الكسب الحراري أو فقدان الحرارة في تفاعل ما.

قم بتقييم مدى الدقة عند إجراء القياسات الفيزيائية.

حاول تحسين دقة قياس العجلة الناتجة عن قوة الجاذبية.

إصنع نموذج لثرموستات (منظم حراري) من شريحة مكونة من معدنين مختلفين وإختبره.

إصنع موتور كهربائي وإختبره.

6-1

يعمل بطريقة تلتزم بالمعايير الأخلاقية والأدبية فيما يتعلق بإعترافه بالمصادر التي إستمد منها البيانات وفيما يتعلق بصدق وأصالة نتائجه.

عند إستخدام مصادر من المكتبات ومن الإنترنت لتحضير دراسات معيئة، أذكر دائماً اسم المؤلف الأصلي.

7-1

يعمل بطريقة ملتزمة بالمعايير الأخلاقية فيما يتعلق بالرفق بالكائنات الحية والإعتناء بالبيئة.

حاول تقليل الضرر المتأتي على البيئة من جراء رحلاتك الميدانية الى أدنى حد ممكن.

8-1

يعيّن ويستخدم معلومات ثانوية بنظرة من التفحص والنقد.

إستعمل مصادر منظمة الصحة العالمية لتحديد مدى إنتشار أمراض مختلفة في أنحاء العالم.

أدرس التغيرات في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو ومتوسط درجة حرارة سطح الأرض على مدى فترة من الزمن.

2

يعرف كيف يعمل العلماء

1-2

يكون على علم بالتطور التاريخي للأفكار العلمية الرئيسية.

أجر بحثاً عن التطور الذي مرّت به معرفتنا عبر الزمن للكائنات الحية المجهرية.

وزّع الأدوار على أصدقائك لتمثيل مسرحية تبين تغير إدراكنا للأمراض على مر الزمن.

حضّر مخططاً متسلسلاً يبيّن التغيرات التي طرأت على الأساليب المستخدمة لإستخراج المعادن من خاماتها، وذلك منذ العصور القديمة الى يومنا الحالي.

بيّن كيف أن الإختبارات والتجارب العملية التي أجراها العالم مندليف على تصنيف العناصر تسمرت فيما بعد من خلال التركيب الإلكتروني للعناصر.

2-2

يعرف كيف يقوم العلماء بنشر وتوصيل أفكارهم والنتائج التي توصلوا إليها من أجل تشجيع النقاش ومتابعة التطوير.

أنقل من الإنترنت أوراق علمية رئيسية وأدرسها (مثلاً: البحث الذي كتبه العالم الفيزيائي راذرفورد وغيره من العلماء عن تشتت (إنحراف) جزيئات ألفا عند مرورها عبر رقيقة معدنية وأوراق العالمين واطسون وكريك حول بنية الحامض النووي DNA).

أعقد ندوة في الصف لمشاركة ومناقشة نتائج مستمدة من إختبارات وتجارب عملية. إبحث في الأخبار المنشورة في الصحف وفي محطات الإذاعة عن تقارير تتعلق بالتقدم في العلوم.

3-2 يعرف أن العلم يمكن أن يأتي بفوائد عظيمة للإنسانية ولكنه قد يسبب أيضاً أخطاراً جسيمة على البيئة.

ناقش دورة الكربون بالنسبة لتولد ثاني أكسيد الكربون من العمليات الصناعية. ناقش فوائد بعض العمليات الصناعية المشمولة في الفقرة 17 من هذه المعايير وتأثيرها على البيئة، وعلى الأخص تلك الصناعات الموجودة في دولة قطر. ناقش المخاطر التي تهدد البيئة من جراء التخلص من الغازات المهدورة في الجو، كما ورد ذكره في الفقرة 20 من هذه المعايير.

3 يعالج المعلومات ويوصلها

1-3 يسجل البيانات الخام بطريقة مناسبة تسمح بتفسيرها.

حضّر خرائط ومخططات تبين نتائج إختبارات إجريت على مواد غذائية. حضّر جداول لنتائج إختبارات مقارنة تتم عبر دورات الجدول الدوري ومجموعاته. بين الفرق بين عدد من الموصلات الأومية والغير أومية بواسطة مخططات بيانية مرسومة على نفس الإحداثيين: واحد للجهد V والآخر للتيار I . يعالج البيانات الخام بالوسائل الأكثر ملائمة.

أحسب متوسط ومدى قياسات كف اليد (الشبر) لعدد من التلامذة من مختلف الأعمار. بين بمخططات بيانية تغيير الرقم الهيدروجيني أثناء عملية التعادل. عالج بيانات بواسطة رسم بياني عن السرعة (المتجهة) والتسارع.

3-3 يستخلص إستنتاجات صائبة مع الأخذ في عين الإعتبار هوامش الخطأ وعدم اليقين. أعمداً على عيّنات إختبارية للحامض النووي DNA ، حدد أياً من هذه العينات يطابق الشكل المعطى لهذا الحمض.

قم بترتيب الفلزات حسب درجة نشاطها، وذلك إعتماً على نتائج عملية.

4-3 يستخدم مجموعة من الأساليب المناسبة لتوصيل معلومات علمية الى الغير.

قم بإعداد لوحات جدارية لتوضيح DNA .

حضّر تقرير وثائقي عن دورة النيوترونين لإذاعته من محطة الراديو. إستعمل وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر لتكوين عروض لعمليات ديناميكية (مثلاً: إنتقال الإلكترونات أثناء تفاعل كيميائي).

حضّر نماذج تبين تركيبات جزئية معقدة ثلاثية الأبعاد (مثل الماس والغرافيت والفوليرين).

إستعمل مخططات تبين ملخصاً لتسلسل عمليات صناعية وبيولوجية.

4 يستعمل الأجهزة ويجري القياسات

1-4 يختار ويستعمل بطريقة صحيحة وكفاءة الأجهزة والمواد المناسبة لإجراء إستقصاء معين، مع الأخذ في عين الإعتبار سلامته الشخصية وسلامة الآخرين.

إستعمل مجهراً مناسباً وبتكبير ملائم لدراسة الخلايا وتركيباتها.

استعمل جهاز تحليل كروماتوغرافي وجهاز استشاد كهربائي (لفصل دقائق ذات شحنة كهربائية بعضها عن بعض بتأثير التيار الكهربائي).

استعمل راسم الذبذبات (أوسيلوسكوب) لدراسة الموجات الصوتية.

استعمل أجهزة بصرية بطريقة آمنة.

ينفذ التعليمات بدقة مع تمكنه من التكيف مع ظروف غير متوقعة.

علم الأحياء

عند نهاية الصف العاشر يعرف التلميذ تكوين والتركيب الجزيئي للجلوكوز والأحماض الأمينية والجليسيرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين. يعرف أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات أحادية التركيب (غير مبلمرة) لكاربوهيدرات وبروتينات أخرى على التوالي. يشرح التركيبات الأحادية والثنائية والثلاثية للبروتينات. يفهم العلاقة بين تركيب الجزيئات البيولوجية ووظائفها وخصائصها. يتعرف على نتائج إختبارات البروتين والسكر والنشاء، ويعرف الغرض من التحليل الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي. تركيب الخلايا البدائية النواة (prokaryote) والخلايا حقيقية النواة (eukaryote). يعرف الأجزاء المختلفة للخلية ووظائفها. يعرف كيف أن الميكروسكوب الإلكتروني وجهاز الطرد المركزي ساعدا على دراسة التركيب المجهرى الدقيق للخلايا. يتذكر أن الأنزيمات هي بروتينات وأنها مواد حافزة وسيطة في التفاعلات البيولوجية. يشرح عمل الأنزيمات كتفاعل معقد بين الأنزيمات والمواد المتفاعلة. يعلم أن الأنزيمات تخفض طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل وأن آلية عملها تعتمد على تركيبها. يميز بين العمل الأنزيمي بشكله الحفاز وغير الحفاز يفسر تأثيرات التغيير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة على فعل الأنزيمات وينسب هذه التغييرات الى تركيب الأنزيمات. يصنف الأمراض والإعتلالات الى أنواع مختلفة ويميز بين الأمراض المستوطنة والوبائية والوبائية الشاملة. يعرف مكونات ومتطلبات الغذاء المتوازن والطاقة لأنماط المعيشية المختلفة. يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي الى سوء التغذية والى الهزال وفقدان الشهية للطعام والسمنة المفرطة. يحدد العلاقة بين التغذية الرديئة وأمراض القلب ومرض السكري. يعرف التركيب الحلزوني المزدوج لحمض DNA وكيف يستنسخ نفسه بنفسه. يعرف دور الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات. يعرف كيف أن تتابع قواعد حمض الـ DNA تتحكم بوظيفة البروتينين. يعرف أن تتابع قواعد DNA تكون الشيفرة الجينية الموروثة. يعرف تركيب ووظيفة الكروموزومات وأن الكروموزومات تحمل الحمض الـ DNA. يعرف أن الخلايا الجسمية تحوي العدد الثنائي 2n من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي عدد فردي n من الكروموزومات. يعرف أن التكاثر الجنسي هو آلية لنقل المواد الجينية من جيل الى آخر، يعرف لماذا تختلف الأمشاج الذكرية في حجمها وعددها وحركتها عن المشيج الأنثوي. يعين أسباب الاختلاف ضمن المجتمعات ويميز بين الاختلاف المتواصل والاختلاف المنفصل. يعرف أن أنواع الكائنات الحية تتجمع ضمن مجموعات. يعرف عن تدرج التصنيف والسمات الرئيسية للممالك والفروع الرئيسية للحيوانات والنباتات. يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معين. ينسب هرم تدرج سلاسل الغذاء والطاقة الى سلاسل وشبكات الغذاء. يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في تأمين دورة الغذاء وكيف تؤدي وظيفتها في دورة الكربون ودورة النيتروجين. يعرف أن الكائنات الحية المجهرية التي تثبت النيتروجين في عُقد جذور النباتات (البكتيريا العقدية) ترتبط بعلاقة متبادلة مع النبات العائل.

على التلميذ أن:

5 يصف التكوين والتركيب الجزيئي لعدد من الجزيئات البيولوجية الهامة

1-5 يصف التكوين والتركيب الجزيئي للجلوكوز والأحماض الأمينية والجليسیرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين.

تفحص نماذج لجزيئات بالأبعاد الثلاثة.

إصنع نماذج لجزيئات بسيطة.

2-5 يدرك أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات مستقلة الجزيئات (غير متبلرة) لمركبات أخرى من الكربوهيدرات، (مثل النشاء والسلولوز) والبروتينات (مثل الأنزيمات)، على التوالي.

نقد إختبارات كيميائية بحثاً عن وجود كربوهيدرات.

أفصل أحماض أمينية بواسطة التحليل الكروماتوغرافي.

3-5 يصف التركيب الأولي والثانوي والثلاثي للبروتينات.

تفحص نماذج لجزيئات بالأبعاد الثلاثة.

6 ينسب خصائص عدد من الجزيئات الهامة من الناحية البيولوجية الى حجمها وبنيتها

1-6 يعرف أن الجزيئات الصغيرة قابلة للذوبان والانتقال وأن معظمها يعمل في الوظائف الأيضية، بينما الجزيئات الكبيرة يكون لها عادة وظائف للتخزين (مثلاً النشاء) وفي التركيب (مثل السلولوز) ووظائف معلوماتية (مثل الـ DNA).

حدّد قابلية ذوبان مركبات ذات جزيئات كبيرة وجزيئات صغيرة.

نقد إختبارات لمطابقة الجزيئات مع وظائفها بالنسبة لأحجامها النسبية.

2-6 يتعرف على وجود البروتينين والسكريات والنشاء من إختباراتها.

نقد إختبارات قياسية للبروتينات والسكريات والنشاء.

تعرف على مرگب غير معروف إما كبير وتبين أو سكر أو نشاء.

3-6 يعرف أن الجزيئات البيولوجية يمكن فصلها وتحديد هويتها بواسطة الفرز الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي (electrophoresis).

إستعمل طريقة الفرز (الإمتزاز) الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي لفصل مخاليط من المركبات.

حدد الجزيئات البيولوجية من بيانات ناتجة عن والتحليل الأيوني الكهربائي والتحليل الكروماتوغرافي

7 يتعرف على سمات التركيب الدقيق للخلايا ويعرف وظائفها

1-7 يميّز بين الخلايا البدائية النواة (prokaryotic) والخلايا حقيقية النواة (eukaryotic).

إفحص خلايا بواسطة المجهر.

عاين وتفحص صور فوتوغرافية لخلايا مأخوذة تحت المجهر.

2-7

يتعرف على وظيفة النواة والميتوكوندريا mitochondria والبلاستيدات الخضراء (حببيات الكلوروفيل) والشبكة الإندوبلازمية endoplasmic reticulum والرايبوزومات ribosomes ووظائفها.

استعمل بطاقات معلومات لمطابقة صور مأخوذة بواسطة المجهر الإلكتروني لتركيب الخلايا مع وظائفها.

تفحص صور فوتوغرافية مأخوذة بواسطة المجهر لتركيب خلايا وأكتب وصفاً لها. حضر نماذجاً قياسية لعضيات بعض الخلايا.

3-7

يعرف كيف ساهم المجهر الإلكتروني (الميكروسكوب) وجهاز الطرد المركزي في معرفتنا للتركيب الدقيق للخلايا.

قم بزيارة لأحد المختبرات حيث يوجد مجهر إلكتروني وجهاز طرد مركزي.

استعمل الإنترنت لتتعرف على كيفية عمل المجهر الإلكتروني.

أنشئ نموذجاً لبيان الفرق بين التكبير بمجهر ضوئي والتكبير بمجهر إلكتروني.

8

يشرح عمل الأنزيمات

1-8

يعرف أن الأنزيمات هي بروتينات كروية والتي تعمل كحواجز بيولوجية وسيطة؛ يشرح كيف تعمل هذه الأنزيمات عن طريق المتفاعلات في موقع نشط حيث تقوم الأنزيمات بتخفيض طاقة التنشيط المطلوبة للتفاعل.

أنشئ نماذج طبيعية لبيان آلية عمل الأنزيمات.

2-8

يفسر كيف أن تركيبة الأنزيم يجعله متخصصاً للعمل على مادة متفاعلة معينة

استعمل بطاقات لتكوين نماذج بسيطة ثنائية البعد للأنزيمات والمواد المتفاعلة. وزع بطاقات على عدد من التلامذة؛ واجعلهم يطابقون الأنزيمات مع طبقاتها التحتية.

3-8

يميز بين مثبطات الأنزيمات، التنافسي منها واللاتنافسي.

أنشئ تمثيل تخطيطي بياني تبين خاصية تثبيط عمل الأنزيمات.

4-8

يصف ويشرح كيف أن التغيرات في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة يؤثر على معدل عمل الأنزيمات.

استقص معدل تفاعل العوامل الحفازة (catalase) مع فوق أكسيدات الهيدروجين تحت درجات حرارة مختلفة وارسم مخططاً بيانياً يبين كمية الأكسجين المنبعثة عن هذا التفاعل.

9

يعرف عن بعض النواحي المتعلقة بصحة الإنسان والمرض والإعتلال

1-9

يصنف الأمراض أو الإعتلالات كأمرض أو إعتلالات فيزيائية أو عقلية أو إجتماعية أو معدية أو غير معدية أو عصبية موروثية أو غير موروثية.

حضر عرضاً على حائط غرفة الصف لعرض أنواع الأمراض والإعتلالات.

2-9

يميز بين المرض المستوطن والمرض الوبائي والوبائي الشامل.

يختار كل تلميذ بلداً ما ليمضي فيه عطلة أو رحلة دراسية أو رحلة عمل. ومن ثم يستخدم المكتبة والإنترنت ليكتشف أيها الأمراض المستوطنة في ذلك البلد، وما إذا كان هذا البلد قد تعرض مؤخراً لأي وباء من أوبئة الأمراض.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع
المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع
المعلومات.

3-9

يعرف مكونات الغذاء المتوازن وما هي متطلبات الغذاء والطاقة للأنماط المعيشية المختلفة.

حضّر جداول تبيّن فيها الطعام الذي يناسب مجموعات من الأفراد حسب أعمارهم وعملهم.

4-9

يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي الى حالة الهزال وفقدان الشهية أو السمنة المفرطة أو أمراض القلب التاجية أو مرض السكري.

قسّم الصف الى فرق واطلب من كل فريق أن يتصل بإحدى مؤسسات الصحة في قطر. ينبغي على الصف أن يعمل سوياً لإيجاد اتجاه التغيير في الإحصائيات الوطنية عن مرض الهزال وفقدان الشهية و السمنة المفرطة ومرض القلب التاجي ومرض السكري، وليعرفوا ما هي الإجراءات التي تتخذها هذه المؤسسات لمعالجة الوضع.

10 يعرف أهمية الحمض النووي DNA

1-10

يصف التركيب الحلزوني المزدوج والإستنساخ الذاتي لـ DNA، ويدرك أهمية تزاوج قواعد هذا الجزيء.

أنشئ نموذجاً بسيطاً للجزيء DNA.

استعمل المكتبة و/أو الإنترنت للحصول على معلومات تتعلق بالعمل الذي قام به العلماء واطسون وكريك وفرانكلين بخصوص تركيب الجزيء DNA.

2-10

يصف دور الأحماض النووية الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات، ويفهم كيف أن تتابع القواعد في الجزيء DNA تتحكم بتركيب البروتينات ووظائفها.

قم بتمثيل مسرحية يشترك فيها تلامذة من الصف لتبيان تركيب بروتين اعتماداً على تتابع معين لقواعد الحمض DNA.

3-10

يعرف أن تتابع القواعد في DNA هو الذي يشكل الشيفرة الوراثية (الشيفرة الجينية) وأن هذه الشيفرة تنتقل من جيل الى جيل.

نقذ تمثيلية في الصف لمساعدة التلامذة على تذكر كيفية تشكيل أزواج DNA.

11

يعرف دور التكاثر الجنسي ودور الكروموزومات في الوراثة الجينية

1-11

يصف الكروموزوم ويعرف أن الكروموزومات تحمل الحمض DNA وأن جميع الخلايا الجسمية تحوي مجموعات ثنائية $2n$ من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي مجموعات فردية (n) من الكروموزومات.

استعمل مجهرًا لمشاهدة ورسم الكروموزومات.

تفحص صوراً فوتوغرافية ورسومات لكروموزومات تابعة لكائنات حية مختلفة.

قارن بين صور أو رسومات لكروموزومات تابعة لخلايا جسمية وخلايا جنسية.

إصنع نماذج لكروموزومات.

2-11

يعرف أن التكاثر الجنسي يسمح بإمرار المواد الوراثية (الجينية) من جيل الى آخر، ويعرف لماذا تختلف الخلايا الجنسية في حجمها وعددها وحركتها.

استعمل مجهر لمقارنة شرائح زجاجية محضرة تحوي خلايا منوية وخلايا بيضة الإنثى.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

12 يعرف عن التنوع في المجتمعات

1-12 يميّن أسباب الاختلاف والتغيّر ضمن المجتمعات ويميّز بين التنوع المتواصل والتنوع المتقطع.

إجمع بيانات حول التنوع المتواصل والمنفصل وأعرضها على تلامذة الصف بشكل تخطيطي.

إستخدم قاعدة بيانات إحصائية (مثلاً للطيور) وأرسم مخططاً بيانياً للاختلافات المتواصلة والمنفصلة في مجتمعها.

قم بإنبات بذور مأخوذة من نفس المجموعة. ازرع 10 نباتات كل واحدة في وعاء منفرد. ضع الأوعية التي زرعتها تحت ظروف مختلفة ثم قس نمو النباتات على مر الوقت. حدد أي من الاختلافات وراثي وأي منها مسبب بظروف البيئة.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام قاعدة بيانات
لإستخراج البيانات.

13 يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معين

1-13 ينسّب أهرام تدرج السلاسل الغذائية والطاقة الى سلاسل وشبكات الغذاء.

أنشئ رسومات هرمية تبين أعداد الكائنات وكتلتها الإجمالية في نوع معين ضمن السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية.

2-13 يرسم مخططات لإنسياب الطاقة تبين كيف تتدفق الطاقة عبر نظام بيئي معين.

إحصل على بيانات حول دفق الطاقة وإستعملها لإنشاء مخططات تبين إنسياب الطاقة لمنظومات بيئية مختلفة.

14 يعرف أهمية الكائنات الحية المجهرية في تدوير المواد

1-14 يعرف أن الكائنات الحية المجهرية تعمل كعوامل تحليل وأنها تساعد على تدوير وإعادة تدوير المواد العضوية.

إستقص معدل انحلال مواد عضوية وغير عضوية مختلفة محفوظة تحت ظروف مختلفة.

2-14 يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في المراحل المختلفة لدورة الكربون ودورة النيتروجين.

أمزج عينات من أتربة مختلفة مع الماء وحركها لكي تمتزج جيداً. ضع بضعة قطرات من هذه السوائل على طبقة من آجار هلامي مغذي في أوعية وأتركها لكي تنمو وتستنبت. راقب أعداد مستعمرات البكتيريا والفطريات في الأتربة المختلفة ومدى تنوعها.

أرسم خرائط جدارية لدورة الكربون ودورة النيتروجين.

3-14 يعلم أن البكتيريا المثبتة للنيتروجين تربطها علاقة متبادلة مع النباتات البقولية التي تكوّن البكتيريا فيها عقد في جذورها.

راقب وأرسم جذور النباتات البقولية والعقد الموجودة فيها.

إستعمل مجهر لفحص قطاع عرضي لعقد جذور نباتات بقولية.

راجع المعيار رقم 1-19

إعتبرات السلامة

يجب أن تكون طبقات الأجار مخنومة ويجب أن تُحفظ لتتخمر تحت درجة حرارة لا تزيد عن 30°، وكذلك يجب إتلافها بعد الإنتهاء من درسها.

عند نهاية الصف العاشر يعرف التلميذ عن توزيع الكتلة والشحنات الكهربائية في الذرات والأيونات حتى العنصر 56، يبيّن كيف أن التوزيع الإلكتروني يفسّر أنماط ترتيب العناصر في الجدول الدوري ويتعامل مع الكميات مثل العدد البروتوني والعدد الكتلي. يفهم الرابطة الأيونية والتساهمية والفلزية، ويشرح خصائص المركبات بدلالة أنواع إرتباطاتها. يكتب معادلات جزيئية وأيونية موزونة لتفاعلات بسيطة. يشرح الخصائص الإجمالية (الماكروية) للحالات المختلفة للمادة بدلالة تركيبها المجهرى (الميكروى). يعرف عدداً من العمليات المستخدمة في صناعة مواد مفيدة من موادها الخام، بما فيها القلويات والكلور والفلزات النافعة. يعرف أن الصناعات الإستخراجية (إستخراج المعادن من خاماتها) يمكن أن يسبب تلفاً في البيئة ويعرف عدداً من الطرائق التي يمكن إستخدامها لتخفيض هذا التلف الى أدنى حد ممكن. يتعرف التلميذ على الدوريات في خصائص العناصر ومركباتها، مع التركيز بشكل خاص على عناصر مجموعات I, II, VII, VIII وأولى السلسلات الإنتقالية. يعرف مصدر خصائص المعادن ويعرف كيف أن إختلاف نشاط الفلزات يتعلّق مباشرة بموضعها في الجدول الدوري. يميّز بين الأحماض والقلويات القوية والضعيفة، ويقوم بمعادلة الأحماض والقلويات بواسطة المعايرة، يستطيع تحضير الأملاح ويعرف كيف أن قاعدية الأكاسيد تتغيّر عبر الدورة الثالثة من الجدول الدوري. يعرف خصائص المكونات الرئيسية للهواء ويفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين والماء في الطبيعة وكيف أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه الدورات وتؤثر عليها. يعرف ملوثات الجو الرئيسية وعدد من تأثيراتها. يدرك أهمية عدم تلويث مجاري المياه ويعرف العمليات التي يتم بواسطتها إنتاج المياه الصالحة للشرب. يفهم العمليات التي يمكن أن تسبب تضاؤلاً وإستنزافاً للأكسجين والحياة في مجاري المياه، بما فيها مياه البحر، بسبب مياه الصرف الصحي الغنية بالمواد العضوية. يعرف التلميذ العوامل التي يمكن أن تؤثر على معدل التفاعل ويفسرّها بدلالة نموذج الجزيئات ويدرك مفهوم الإلتزان الديناميكي. يفهم المخطط البياني لمسار الطاقة في تفاعل ما ويعرف كيف تؤثر العوامل الحفازة الوسيطة على التفاعلات عن طريق تغييره.

على التلميذ أن:

15 يفهم تركيب الذرات والجزيئات وكيف أن تركيبها هذا هو الذي يحدد خصائصها الفيزيائية والكيميائية

15-1 يصف توزيع الكتلة والشحنة الكهربائية ضمن ذرة ويستنتج منها عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات الموجودة في الذرات وفي الأيونات، عندما يُعطى عدد البروتونات والنيكليونات.

إدرس وإشرح إختبار رانر فوردي الذي قام فيه بصدم رقيقة دقيقة من الذهب بحزمة من دقائق ألفا. أطلب من التلامذة تفسير نتائج هذا الإختبار وكأنهم علماء عملوا في ذلك العصر من الزمن.

15-2 يستدل التركيب الذري لذرة أو أيون عنصر ما حتى العنصر 56 ، وهو عنصر الباريوم، ويبيّن كيف أن التركيب الإلكتروني يفسّر أنماط العناصر في الجدول الدوري.

حضّر عرضاً يبيّن التركيب الذري الكامل لأول 20 (أو أول 56) عنصراً. يمكنك تحضير هذا العرض بمثابة تمرين على إستخدام وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر بنظام HTML، مع بيان تركيب وصورة عينة من العنصر كوصلة تنتقل إليها.

حضّر مخطط إنسيابي تدرجي يبيّن تطور النظرية الذرية من العصور القديمة الى العالم شرودينجر.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل إستعمال نظام HTML.
تشمل تنزيل صور من الإنترنت.

3-15

يعرّف مصطلحات مثل 'الكتلة النظائرية النسبية'، 'الكتلة الذرية النسبية'، و'الكتلة النسبية للجزيء'، بناءً على مقياس الكربون - 12، ويتمكن من حساب الكتلة الجزيئية النسبية لمركب ما، عندما يكون على علم بصيغته ولديه جدول للكتل الذرية النسبية.

أحسب الكتل الجزيئية النسبية لمركبات مختلفة باستخدام جداول الكتل الذرية.

4-15

يعرف أن تحليل الطيف الكتلي يمكن أن يوفر معلومات عن الكتل النظائرية النسبية والكثرة النسبية للنظائر.

5-15

يعرف أنه بالإمكان تمييز النظائر من خلال الأعداد المختلفة للنيوترونات الموجودة فيها ويشرح لماذا الكتلة الذرية النسبية للعديد من العناصر غير مكونة من أعداد صحيحة. حضر عرضاً يبيّن تركيب عدد من النظائر المعروفة جيداً (مثل الكلور-35 والكلور-37).

أحسب الكثرة النسبية الموجودة لنظائر الكلور اعتماداً على كتلتها الذرية المعروفة.

إصنع نماذجاً لنواة نظائر مختلفة لنفس العنصر باستخدام كريات من البوليسثيرين مع دبابيس مشكوة فيها.

6-15

يصف الرابطة الأيونية (ارتباط التكافؤ الكهربائي) والرابطة التساهمية.

إستعمل أشكال 'لويس' (رسومات من نقاط وخطوط) لبيان الترابط في عدد من المركبات المختلفة (مثلاً: الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم وأكسيد المغنيسيوم وكلوريد الكالسيوم؛ والرابطة التساهمية في الهيدروجين والأكسجين والماء، وفي كلوريد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون والميثان).

صمّم وحضّر عرضاً باستخدام إلكترونات تكافؤ متحركة لبيان الترابط.

حضر عرضاً حركياً بواسطة وسائل الكمبيوتر (باستخدام برنامج من نوع 'باور بوينت') لبيان إرتحال الإلكترونات أثناء تكوّن الروابط.

7-15

يفسّر الرابطة الفلزية، بدلالة شبكة من الأيونات الموجبة المحاطة بسحابة من الإلكترونات المتحركة ويفسّر الخصائص الفيزيائية للفلزات والسبائك بدلالة هذا الإرتباط.

8-15

يعرف أن بعض المركبات التساهمية الترابط، مثل عنصر الكربون ومركب أكسيد السيليكون (IV)، تكوّن تراكييب جزيئية ضخمة.

إصنع نماذجاً تبيّن تركيب الماس والغرافيت والفلورين والسيليكا.

9-15

يفهم معنى التآصل (إختلاف الشكل وتمائل التركيب الكيميائي).

إدرس التآصل (*allotropy*) في عدد من العناصر الشائعة (مثل الكربون والكبريت والقصدير)؛ أرسم الأشكال المختلفة للعناصر المتآصلة وقارن خصائصها الفيزيائية.

بيّن أن الغرافيت يوصل الكهرباء وفسّر ذلك بدلالة تركيبه الجزيئي.

تفحص نماذج ثلاثية الأبعاد أو نماذج دوارة لتركيب الغرافيت والماس والفلورين، وأنسب هذه التراكييب الى خصائص العناصر المتآصلة.

حضر كبريت بلوري على شكل المعين وعلى شكل أحادي الميل.

إدرس الفرق في الخصائص الفيزيائية والنشاط الكيميائي بين الفوسفور المتآصل، الأحمر منه والأبيض.

إعتبرات السلامة

بجب إستعمال ميثل بنزين وليس ثاني كبريتيد الكربون (لأنه يسبب السرطان وقابل للإشتعال) بصفة المحلول الذي تبلور منه الكبريت ذات بلورات على شكل معين.

لا يُسمح مناولة الفوسفور الأبيض إلا من قبل معلم مؤهل.

10-15

يشرح الخصائص الفيزيائية المختلفة لمركبات تساهمية وأيونية بدلالة روابطها ويستطيع إستدلال نوع الارتباط من المعلومات حول الخصائص الفيزيائية لهذه المركبات.

بين باستخدام نماذج أو جهاز عرض ضوئي ظواهر من نوع أنشطار البلورات وحركة جزيئات الغاز والتراكيب الضخمة للجزيئات وإشرح كيف أن هذه المعطيات الجزيئية تفسر الخصائص العامة للمواد.

11-15

يشرح لماذا المركبات الأيونية المنصهرة ومحاليل المركبات الأيونية توصل الكهرباء.

إعتبارات الأمان

إن البرومين هو غاز سام ويجب إستعمال خزانة بقبة لتصريف الدخان.

قم بتحليل كهربائي لعدد من المحاليل المختلفة لكي تبين أن المحاليل المائية لمركبات أيونية هي فقط التي توصل الكهرباء جيداً. بين التحليل الكهربائي لمادة صلبة أيونية ذات درجة إنصهار منخفضة (مثل بروميد الرصاص).

بين حركة الأيونات اللونية أثناء عملية التحليل الكهربائي.

12-15

يكتب معادلات تحنوي على الرموز التي تدل على حالة المادة لتفاعلات بسيطة، بما فيها معادلات أيونية لتفاعلات تحصل في محلول مائي، عندما يعرف صيغ المواد المتفاعلة ونواتجها.

حصّر عرضاً يبين كيف تتحرك جميع الذرات أثناء تفاعل كيميائي، بحيث تُظهر بوضوح الحاجة الى موازنة المعادلة.

13-15

يستخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير الخصائص الرئيسية لحالات المادة الثلاث والتغيرات فيما بينها، وعلى الأخص:

- الإفتراضات الأساسية لنظرية الحركة الجزيئية في تطبيقها على غاز مثالي؛
- الحالة السائلة بما فيها الإنصهار والتبخر والضغط البخاري؛
- التركيب الشبكي لمادة بلورية صلبة.

بين سلوك الجزيئات أثناء تغيرات الحالة باستخدام نماذج وبرامج خاصة (Java applets). بين الخصائص العامة للقوى البينية في الجزيئات (مثلاً: تعويم شفرة حلاقة على الماء، شطر بلورات كوارتز، الحركة العشوائية (البراونية) لدقائق الدخان).

ناقش الإستثناءات لهذا النموذج، مثل الزجاج الذي تشابه خصائصه المواد الصلبة بينما تركيبته هي تركيبية سائل.

14-15

يشرح المتانة، ودرجة الإنصهار العالية وخصائص العزل الكهربائي للخزفيات بدلالة تركيبها الجزيئي الضخم ويربط هذه الخصائص مع إستعمالاتها.

دون في جدول بعض الإستخدامات الهامة للخزفيات (مثلاً: في بطانات الأفران، والبلاط الواقي من الحرارة للمكوك الفضائي، والعازلات الكهربائية).

15-15

يعرف الأهمية التجارية والصناعية للمواد المركبة التي تجمع بين خصائص مكوناتها، ويعطي أمثلة على ذلك.

حصّر عرضاً لصور (مع إستعمال برامج عرض كومبيوترية إذا أمكن الأمر) لإستعمالات المواد المركبة (المؤتلفة) مع تبيان كيفية الإنتفاع من خصائص مكونات هذه المركبات. لا تشمل فقط المركبات المؤتلفة التي تنطوي فقط على إنشاءات مختلفة من المواد الصلبة، ولكن أيضاً تلك التي تشمل مواد موجودة في أطوار مختلفة (مثل المواد العازلة التي تحتوي على غازات محتجزة).

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل رسم نماذج للذرات المتفاعلة وحركتها حسب النمط المطلوب.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل تقصي بعض المعلومات حول إستعمالات الخزفيات من الإنترنت.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستعمال برامج لعرض المواد.

16 يفهم المبادئ وراء بعض العمليات الصناعية التي نستخدمها للحصول على مواد كيميائية نقية

1-16

يعرف كيف أن أساليب التنقية، مثل الترشيح والتبخير والتقطير والتقطير التجزيئي والفصل الكروماتوغرافي، تستخدم للحصول على مركبات نقية من مخاليط.

زيارات للمنشآت الصناعية

تشمل دراسة الأساليب الصناعية للتنقية.

أجر مراجعة لأساليب التنقية العملية التي قمنا بها في صفوف سابقة وطابقها مع أساليب التنقية المستعملة في الصناعة الكيماوية في قطر.

2-16

يعلم خصائص وإستعمالات الغازات الرئيسية التي يتكون منها الهواء؛ يصف ويفهم عملية التقطير التجزيئي للهواء المسيل لإنتاج غازات نقية.

قم بإعداد خريطة تعاقبية تبين مراحل التقطير التجزيئي للهواء.

3-16

يعرف كيف يمكن الحصول على أنواع مختلفة من الوقود وغيرها من المركبات المفيدة من النفط الخام ومن الغاز الطبيعي.

قم بإعداد خريطة تعاقبية تبين المركبات التي نحصل عليها بالتقطير التجزيئي في مصفاة لتكرير النفط والإستعمالات الرئيسية لكل جزء من هذه الأجزاء.

بين التقطير التجزيئي للنفط الخام (البتروال الخام) والخصائص الفيزيائية وخصائص الإحتراق لكل جزء من أجزاء التقطير.

قم بزيارة لمصنع تسيل الغاز الطبيعي في قطر واطلع على الطريقة التي يتم فيها إنتاج وقود سائل منه.

4-16

يعلم ماذا نعني بمصطلح العسر في الماء وكيف يتكوّن هذا العسر طبيعياً. يميّز بين العسر المؤقت والعسر الدائم.

إختبر عينات من الماء مع صابون للغسيل لتحديد درجة العسر في الماء. ميّز بين الماء ذي العسر المؤقت والعسر الدائم. صوّف مياه شبكة المياه في مدينة الدوحة (من ناحية العسر)

إبحث عن الأسباب التي تجعلنا نعالج المياه المقطرة من معامل تحلية مياه البحر في قطر لزيادة عسرها.

5-16

إشرح العمليات الصناعية التي تستخدم التحليل الإلكتروني، بما فيها التفاعلات التي تحدث عند الإلكترودات، مثل:

- التحليل الكهربائي (الإلكتروليتي) لمحلول ملح في الماء بإستخدام خلية ذات غشاء؛
- إستخراج الألومينيوم من أكسيد الألومينيوم المنصهر في الكريولايت (ألومينات الصوديوم الفلورية).
- تنقية النحاس بالتحليل الكهربائي.

إستخدام وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستعمل الإنترنت كمصدر للمعلومات عن العمليات الصناعية.

قم بإعداد خرائط تعاقبية تبين كل عملية من العمليات المذكورة أعلاه مع توضيحها بصور فوتوغرافية مأخوذة من الإنترنت. قم بزيارة الى مصنع إنتاج الألومينيوم في راس لّقان عندما يكون قيد التشغيل.

6-16

يعرف الأهمية الصناعية للهالوجينات ومركباتها، مثل إستعمالها في صناعة منتجات التبييض والبي في سي والهيدروكربونات الهالوجينية وكمذيبات ومواد تبريد ومبيدات حشرية، ويعي الأخطار البيئية الرئيسية المتعلقة بإستعمالاتها.

أسرد الإستعمالات الصناعية للكور في قطر وادرس العمليات المستخدمة لتخفيف وطأتها على البيئة الى أدنى حد ممكن.

7-16

يصف إستخراج الفولاذ من الحديد الخام ومن حديد الخردة المعاد تدويره، في فرن القوس الكهربائي مع ذكر التفاعلات الكيميائية الأساسية في هذه العملية.

حضّر خريطة تعاقبية تبيّن تسلسل العمليات في فرن القوس الكهربائي، مع ذكر الأسباب التي تجعل من الضروري إضافة الحجر الجيري (الحجر الكلسي). اِسرد التفاعلات التي تحصل في الفرن.

قم بزيارة لمصانع الفولاذ (حديد الصلب) في قطر.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستعمل مصادر معلومات ثانوية من الإنترنت.

حضّر مخططاً يبيّن التغيّرات التي طرأت على أساليب إستخراج الحديد من خامه منذ العصور القديمة حتى يومنا هذا.

8-16

يصف مع ذكر التفاعلات الكيميائية الرئيسية، إستخراج حديد الزهر من خام الحديد في فرن الصهر وتحويله اللاحق الى فولاذ في الفرن الأكسجيني القاعدي.

إذكر التفاعلات الكيميائية التي تحدث في مواضع مختلفة في فرن الصهر.

9-16

يصف إنتاج النحاس مطفاً للمعان من خاماته.

حضّر خريطة تعاقبية تبيّن إنتاج النحاس مطفاً للمعان من خام الكبريتيد. إستعمل معادلات لتوضيح هذه العملية وأوصف الآليات الشائعة الإستعمال للتقليل من تلوث الجو.

10-16

يعي أن عمليات إستخراج وتنقية المعادن من خاماتها على نطاق واسع تسبب في معظم الأحيان ضرراً للبيئة، وأنه ينبغي موازنة هذا الضرر مقابل الفوائد الناتجة عن هذه العمليات؛ يسرد بعض الخطوات المعتمدة للتقليل من التلف البيئي الناتج عن هذه العمليات.

حضّر جدولاً يبين التأثيرات السلبية المحتملة على البيئة والمناخية من صناعة معينة أو مصنع معين في قطر، وإستطلع عن الإجراءات التي تتخذها الشركة المعنية للحد من هذه التأثيرات الضارة.

11-16

يدرك أهمية إعادة تدوير (إعادة تصنيع) المنتجات، مثل المعادن ومنتجات البلاستيك وأهمية تصميم المنتجات بطريقة تسهّل إعادة تدويرها.

قم بإعداد عمليات لإعادة تدوير المواد في المدرسة مستعيناً بمنظمة 'أصدقاء البيئة'.

17

يتعرّف على السمة الدورية في خصائص العناصر

يربط التصنيف الدوري للعالم مندلييف الى التركيب الإلكتروني للعناصر.

1-17

إدرس العمل الذي قام به مندلييف في صيغته الأصلية، مع ذكر كيف إستطاع هذا العالم التنبؤ بدقة خصائص العناصر التي لم تكن مكتشفة بعد، مثل الجيرمانيوم.

بيّن في جدول العلاقة بين رقم المجموعة (في الجدول الدوري) وعدد الإلكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي وكيف أن أوجه التشابه الموجودة في خصائص الفلزات الإنتقالية يمكن ربطها مع ثبات (انتظام) في عدد إلكترونات الغلاف الخارجي.

2-17

يعلل نوعياً التغيّرات الدورية الحاصلة في نصف القطر الذري ونصف القطر الأيوني ودرجة الإنصهار والتوصيل الكهربائي للعناصر ويبين كيف أن هذه الخصائص لها سمة دورية.

أرسم مخططات بيانية تبيّن تغيّر نصف القطر الذري ونصف القطر الأيوني ودرجة الإنصهار والتوصيل الكهربائي مع تغيّر عدد البروتونات.

ناقش كيف أن هذه الخصائص المتغيرة يُحتمل تنسيبها الى عدد البروتونات والتركيب الإلكتروني.

3-17

يصف اتجاهات التغير في التفاعلات، إذا وُجدت، لعناصر الدورة الثالثة (صوديوم إلى أرجون) مع الماء والأكسجين والكلور، وتفاعلات الأكاسيد والكلوريدات الناتجة من هذه التفاعلات مع الماء.

استقص خصائص أكاسيد وهيدروكسيدات وهيدريدات عناصر الدورة الثالثة.

4-17

يصف اتجاهات التغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر، ومركباتها البسيطة، ضمن المجموعات I, II, VII, VIII، ويعلل هذه التغيرات بدلالة تركيبها الإلكتروني.

استقص خصائص العناصر في هذه المجموعات ومركباتها الشائعة. طور بواسطة إختبارات عملية، إذا أمكن الأمر، سلسلة الإحلال لهذه العناصر.

5-17

يعرف الإستخدامات الشائعة للعناصر والمركبات في المجموعات I, II, VII, VIII وينسب هذه الإستخدامات لخصائصها.

حضر عرضاً يبيّن بعض الإستعمالات الشائعة لعناصر هذه المجموعات ومركباتها.

6-17

يتنبأ بالخصائص المميزة لعنصر في مجموعة معينة بإستخدام معرفته بدورية خصائص العناصر.

قم بتخمين خصائص بعض العناصر مثل الروبيديوم والباريوم والسيلينيوم والأستاتين والزينون ثم قارن تخميناتك مع خصائصها الفعلية.

7-17

يعرف أن عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى (من التيتانيوم حتى النحاس) تتمتع بخصائص فيزيائية وكيميائية متشابهة ويربط ذلك مع تركيبها الإلكتروني.

استقص الخصائص الكيميائية والفيزيائية النموذجية للعناصر الشائعة عامة (مثل الحديد والنيكل والنحاس) وبعض مركباتها (مثل أكاسيدها وأملاحها الشائعة).

18

يفهم الخصائص المميزة للأحماض والقواعد

1-18

يفهم الخصائص المميزة للأحماض والقواعد في محلول مائي.

استعمل مجموعة متنوعة من الأحماض والقواعد من أجل:

- بيان تأثيرات محاليل حمضية وقلوية مختلفة على الأدلة (الكواشف)؛
- بيان تفاعلات نموذجية للأحماض مع الفلزات والكاربونات والقواعد؛
- بيان وشرح التفاعل الشاذ (غير المتوقع) بين حمض الكبريتيك و كربونات الكالسيوم.

2-18

يشرح من الناحية النوعية الفوارق بين سلوك الأحماض القوية والضعيفة والقلويات القوية والضعيفة بدلالة مدى إنحلالها الإلكتروني مع ربط ذلك مع مقياس الرقم الهيدروجيني.

إختبر الرقم الهيدروجيني pH لعدد من الأحماض والقواعد الشائعة بإستخدام ورق pH ومقياس pH.

3-18

يشرح التغيرات في الرقم الهيدروجيني (الأس الهيدروجيني) أثناء تفاعل التعادل، ويبرر إختياره للدليل.

قس التغيرات في الرقم الهيدروجيني أثناء معادلة حمض مع قاعد وحدد نقطة النهاية بمخطط بياني. علل إختيارك للدليل بالنسبة لقيمة الرقم الهيدروجيني عند نهاية التعادل (نقطة النهاية).

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
استعمل الإنترنت لإستكشاف
الإستعمالات الرئيسية
للمركبات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تعقب الرقم الهيدروجيني أثناء
المعايرة بطريقة أوتوماتيكية.

4-18

يحضّر أملاحاً من أحماض وقواعد بواسطة طرائق مختلفة.

قم بتحضير أملاح باستخدام طرائق مثل حمض+ قاعدة غير قابلة للذوبان، حمض+ كربونات، وبواسطة الترسيب والتعادل مع استخدام دليل.

5-18

يعرف الآلية التي بواسطتها يبقى الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل المنظمة مستقرًا، مع إعطاء أمثلة على ذلك وذكر تركيب هذه المحاليل.

أدرس التأثير على الرقم الهيدروجيني عند إضافة كميات صغيرة من حمض الى بعض المحاليل (مثل حامض الأسيتيك مع محلول أسيتات ، وأمونيا مع محلول أمونيوم)، باستخدام الماء كمقارن.

أذكر بعض المحاليل المنظمة الموجودة في الطبيعة (مثل الدم).

6-18

يعرف كيف تتغير قاعدية/حمضية الأكاسيد عبر مجموعات الجدول الدوري وأن بعض الأكاسيد تظهر خصائص حمضية وقاعدية في نفس الوقت.

استقص فعل الأحماض والقلويات على أكاسيد العناصر صوديوم حتى الكلور في الجدول الدوري.

7-18

يفهم ويستخدم نظرية 'برونستيد-لاوري' للأحماض والقواعد (والتي تقول أن التفاعلات بين الأحماض والقواعد هي مجرد تحويل بروتون من مادة الى أخرى)

نقد عمليات تعادل 'برونستيد-لاوري' مثل التفاعل بين كلوريد الهيدروجين والأمونيا.

أسرد أزواج الأحماض والقواعد المترافقة في حالة توازن في عدد من المحاليل الشائعة.

19

يعرف عن كيمياء بيئتنا

1-19

يفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين في الطبيعة ويدرك أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه العمليات.

أرسم مخططات بيانية لدروة الكربون ودورة النيتروجين.

2-19

يعلم أن نشاطات الإنسان تنطوي في العديد من الأحيان على صرف غازات ضارة في الجو وأنه يوجد عمليات طبيعية تتخلص من هذه الغازات (مثل البالوعات الحرارية). يدرك أن مفهوم 'مدة البقاء' يتعلق بالمعدلات النسبية التي تحتاج إليها العمليات الطبيعية للتخلص من المواد الغير مرغوبة في الجو.

استقص ما الذي نعرفه عن 'البالوعات الحرارية الرئيسية' و'فترات البقاء' لبعض الملوثات الرئيسية (مثل ثاني أكسيد الكربون).

3-19

يعرف أن دقائق الكربون وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين قد تنبعث في الجو نتيجة إحتراق الوقود الهيدروكربوني ويعرف الضرر الذي يمكن أن تسببه هذه الانبعاثات على البيئة.

أجر استقصاءات بسيطة حول تركيز المواد المذكورة الموجودة في الجو.

4-19

يعرف أن الأوزون هو شكل من أشكال الأكسجين والذي يتكون عند تعريض الأكسجين لتفريغ كهربى أو لإشعاع عالي الطاقة، كما يحدث في الطبقات العليا من الجو.

استقص وناقش الرائحة التي تنبعث عن آلات النسخ الفوتوغرافي، مع ملاحظة الأسباب التي تدعو الى استخدام هذه الآلات فقط في غرف مزودة بتهوية.

راجع المعيار 2-14

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
استعمال الإنترنت لمطالعة
معلومات حديثة العهد.

5-19

يعرف أن الملوثات المنبعثة من عوادم السيارات يمكن أن يكون لها عواقب مثل المطر الحمضي وتكوّن عدد من المركبات الضارة في الطبقات السفلى من الجو بسبب التفاعلات الضوئية الكيميائية في للشقوق الطليقة لعدد من المركبات الخطرة مثل نترات بيروكسي وأسيتيل والأوزون.

أدرس تكوّن الملوثات الثانوية في الضباب الضوئي الكيميائي وأهمية الأحوال الجوية في هذه العملية. إحصل على قياسات لملوثات ثانوية رئيسية (مثل الأوزون) في مدينة الدوحة وإستقص تغييرها مع تغيّر المواسم.

6-19

يعرف السمات الرئيسية لتكوين الجو ويصف دور الأوزون في طبقة الجو العليا (ستراتوسفير) في تخفيض شدة الإشعاع فوق البنفسجي الضار الذي يصل الى سطح الأرض؛ يصف العملية التي تسبب ضرراً لطبقة الأوزون هذه من جراء ذرات المواد الهالوجينية الحرة والتي تنتج عن استخدام غازات الكلورفلور الكربون CFC بدون إنضباط.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل الحصول على بيانات حول طبقة الأوزون وإتفاقية مونتريال في هذا الشأن من الإنترنت.

إجر بحثاً عن العلم الذي توصلنا بواسطته الى إكتشاف الثقب في طبقة الأوزون؛ وما هي طبقة الأوزون، وكيف تتكون وما هي أهميتها؛ ولماذا يتكون الثقب؛ بشكل أساسي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية خلال موسم الربيع، وماذا يسببها، وما هي عواقبها وما هي الإتفاقيات الدولية التي توصلت إليها الدول لمعالجة هذه المشكلة.

7-19

يعرف لماذا تراكم بعض الغازات، مثل ميثان وثاني أكسيد الكربون، في الجو يؤدي تدريجياً الى تسخين الجو بالاحتباس الحراري وبسببها الى تغييرات في المناخ.

أجر دراسة للتغيرات التي تحدث على مر الزمن في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو وعن التغيرات في متوسط درجة حرارة سطح الأرض.

أسرد وقوم الأدلة المتعلقة بتحمية الجو (مثلاً من ظاهرة تفتت كتل الجليد العائمة، وفقدان الثلوج والجليد من قمة جبل كليمانجارو، والتغيرات في متوسط درجة الحرارة في أوروبا).

8-19

يقدم وصفاً عاماً للتطورات والعلميات التي استحدثت من أجل تخفيض المصادر الرئيسية لتلوث الجو.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

ينبغي إستعمال برامج كومبيوترية لمساعدة البحث والدراسة.

أدرس الإتفاقيات والمعاهدات الدولية مثل إتفاقية مونتريال وبروتوكول كيوتو. أدرس العمليات التي تم تطويرها لتخفيض تلوث الجو (مثل محركات السيارات التي ينتج عنها عوادم ذات محتوى قليل من أول وثاني أكسيد الكربون والمحولات المحفزة التي تحوّل أول أكسيد الكربون الى ثاني أكسيد الكربون في محركات السيارات، وكذلك إزالة الكبريت من غازات المداخن، وتطوير غازات بديلة لغاز الـ سي إف سي (CFC) وحضّر عرضاً لهذه العمليات بواسطة برامج كومبيوترية إذا أمكن الأمر.

9-19

يدرك الوظائف الرئيسية للمحيطات في تنظيم المناخ.

قارن السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة للماء مع غيره من السوائل لبيان فعالية المحيطات كـ 'بالوعات طاقة' وكمصادر طاقة للجو.

أدرس تأثيرات التيارات الرئيسية في الأوقيانوس (مثل التيار الأطلنطي الشمالي المعروف بإسم 'جاير' وتيار بنغويلا) على مناخ قارات هذه المحيطات.

10-19

يصف دورة المياه ويعي أهمية الحفاظ على المياه الجوفية ومجري المياه والبحار خالية من التلوث.

ناقش ميزات وسلبيات رمي النفايات في البحر (بما فيها مياه الصرف الصحي كمصدر للمواد العضوية المغذية والمشاكل المتعلقة بانسكاب النفط في البحار).

11-19

يشرح تحضير المياه الصالحة للشرب من المياه غير النقية عن طريق فصل المواد الصلبة وتنقيتها بواسطة الكلور.

إصنع وإختبر منشأة نموذجية لمعالجة مياه الصرف الصحي. أدرس عملية تنقية مياه الصرف الصحي في المحطات الرئيسية الموجودة في قطر لمعالجة مياه المجاري. إجمع معلومات عن المواد التي تُضاف الى الماء في مدينة الدوحة والأسباب التي تستدعي إستخدامها.

12-19

يفسر الحاجة الى الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على النيتروجين والفوسفات ويصف كيف أن إستعمالها غير المنضبط قد يؤدي الى تلوث المياه الباطنية ومياه الأنهر.

13-19

يصف عملية معاضدة تكوّن المواد العضوية المغذية في المياه الراكدة (eutrophication) وتأثيرها على مصادر المياه.

إستقص زيادة تركيز المواد العضوية في بركة إصطناعية موجودة في محيط المدرسة. إشمل قياسات لدرجة الحرارة وشدة الضوء وتركيز الأكسجين فيها.

14-19

يدرك المشاكل المتعلقة بالتخلص من الحرارة المهدورة في المجمعات الصناعية الكبيرة.

أدرس الآليات المستخدمة للتخلص من الحرارة المهدورة في أحد المجمعات الصناعية في قطر.

20

يفهم المبادئ الأساسية للكيمياء الحركية والإتزان

1-20

يعرف أن معدلات التفاعل تختلف إختلافاً كبيراً ويستطيع تقديم وعرض بيانات مأخوذة من تجارب عن معدلات التفاعل وتحليلها بواسطة مخططات بيانية.

2-20

يعرف ويقيس تأثير تركيز المواد ودرجة الحرارة وحجم الدقائق على معدلات التفاعل، ويفسر هذا التأثير بدلالة نموذج حركة الدقائق.

بيّن كيف أن معدل التفاعل بين كربونات الكالسيوم وحامض الهيدروكلوريك يختلف مع إختلاف تركيز المواد والحرارة وحجم الجزيئات.

3-20

بيّن تأثير عامل حفاز في تفاعلات مثل إحتراق الهيدروجين (بوجود عامل حفاز من البلاتين) وإنحلال فوق أكسيد الهيدروجين (بوجود عامل حفاز ثاني أكسيد المنغنيز).

يفسر أن آلية التفاعل ستكون مختلفة بوجود حافز وسيط كما وتنخفض في نفس الوقت طاقة التنشيط المطلوبة، وأن معدل التفاعل سيتسارع بوجود مثل هذا العامل الحفاز.

أنشئ منحنيات بيانية لطاقة بعض التفاعلات والتي تُستخدم لدراسة تأثير العوامل الحفازة.

4-20

يتميّر بين العامل الحفاز السطحي (حفز غير متجانس) والحفز الذي يتم عن طريق مركبات وسيطة (حفز متجانس). ويعطي أمثلة هامة عن كلا الحالتين.

يمكن أن تتمحور أمثلة على العامل الحفاز السطحي على إستخدام الفلزات الإنتقالية ومركباتها في العمليات الصناعية وفي المحولات المحفزة المستخدمة في نظام عادم السيارات. أما الحفز الذي يعمل من خلال مركبات وسيطة فيمكن أن يركّز على فعل الأنزيمات مع أمثلة مأخوذة من معايير علم الأحياء.

5-20

يعرف أن العديد من التفاعلات تحدث عبر خطوات متعددة وأن واحدة فقط من هذه الخطوات تحدد معدل التفاعل.

ناقش الإحتمال المنخفض جداً لإصطدام ثلاثي الإتجاه كآلية ممكنة لتفاعل من نوع



وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل إستعمال جهاز إلكتروني
لأخذ القياسات وتسجيلها .

إحتياطات السلامة

ينبغي أخذ الإحتياطات اللازمة
عند إستعمال الهيدروجين
ومحلول فوق أكسيد
الهيدروجين.

يفسر تفاعل ثنائي الجزيء بدلالة إصطدام الدقائق ويدرك أن إمكانية حدوث تفاعل ما تعتمد على تركيز الجزيئات وعلى طاقة الدقائق.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام برامج 'جافا' لتبيان إصطدام الجزيئات وتفاعلاتها.

ناقش وأوضح (بستحسن استخدام تطبيقات كومبيوترية لهذا الغرض) المتطلبات الضرورية لتفاعل ما بدلالة نظرية الجزيئات، وضرورة الإصطدام بين الجزيئات المتفاعلة وضرورة أن يكون هذا الإصطدام على درجة من الطاقة تكفي لإحداث إعادة ترتيب الذرات.

يفهم ماذا نعني بالتفاعل المنعكس والإتزان الديناميكي بدلالة معدل التفاعل الطردي والعكسي.

بين التفاعل المنعكس بين كبريتات النحاس اللامائي أو كلوريد الكوبالت الممياً (الذي يحتوي في تركيبه على جزيئات ماء) (الورق) والماء.

بين إختزال أكسيد الحديد بواسطة غاز الهيدروجين والتفاعل العكسي له، وإحتراق الحديد بوجود البخار. إعتبر (كتمرين فكري) ماذا يمكن أن يحدث لمزيج من برادة الحديد عند تسخينها داخل وعاء مغلق لكي تتوصل إلى مفهوم الإتزان الديناميكي.

إعتبرات السلامة

كلا الإختبارين خطر ويجب أن لا ينفذه التلامذة.

الفيزياء

عند نهاية الصف العاشر يكون التلميذ على معرفة بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة، ويستخدم الرموز المناسبة السابقة لوحدات القياس. يتعامل مع عوامل عدم الدقة وعدم اليقين عند أخذ القياسات ويعرف كيف يعالجها، ويميز بين الكميات المتجهة والكميات العددية. يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة الإتجاهية والعجلة ويمثلها برسومات بيانية لحل المسائل المتعلقة بالأجسام المتحركة. يعرف أن القوة يمكن أن تحدث تغييراً في السرعة الإتجاهية للأشياء أو في شكلها، يحلل القوى المتعددة المؤثرة على جسم ما ويميز بين قوى الإحتكاك الحركي وقوى الإحتكاك السكوني بشرح مشاهدات مثل التمدد والتجمد والإنصهار والغليان والتبخر والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية) وضغط السائل بدلالة القوى المتبادلة بين الجسيمات. يكون لديه معرفة بشذوذ تمدد الماء وأهميته. يفهم معنى الكثافة والطفو والضغط في الجوامد والسوائل، ويطبق هذه المعرفة على علم حركة السوائل (الهيدروليك) وعلم ضغط الغازات. يعرف التلميذ أن الطاقة تنتقل على شكل نبضات وموجات ويفهم الخصائص المعيارية للموجات القابلة للقياس وكيفية التحكم بها. يعرف أن الصوت هو شكل موجي يحتاج إلى وسط للإنتقال، ويقاس سرعة الصوت في الهواء ويعرف كيف تستشعر الأذن الصوت. يولد التلميذ شحنة كهرباء ساكنة في العوازل، ويعرف قوانين التجاذب الإلكتروستاتيكي (الكهربائي الساكن). يعرف كيف يستخدم إلكتروسكوب لإستقصاء الشحنات الكهربائية ويعرف توزيع الشحنة الكهربائية في موصل كهربائي. يستكشف المجالات الكهربائية ويعرف أن بإستطاعتها التأثير بقوة على موصل. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأنه يولد مجالاً مغناطيسياً حوله، والذي يمكن تخطيط شكله، وأن هذا المجال يؤثر بقوة على مغناطيسات أخرى وعلى أسلاك يمر فيها تيار كهربائي.

على التلميذ أن:

21 يقيس ويعالج الكميات الفيزيائية ويتعامل مع هوامش الخطأ والشك الكامنة في نتائج الإختبارات العملية

يكون التلميذ على إطلاع بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة ويستخدم الرموز المناسبة لوحدات القياس ويتعامل مع مدى ومقدار الكميات المقاسة ويعبر عن الكميات بطريقة صحيحة وبالشكل القياسي وبصيغة وحدات النظام الدولي.

قم بإعداد جدول لأشياء مختلفة الحجم، من البروتون الى مجرة درب التبانة، وبيّن أحجامها باستخدام وحدات القياس المناسبة في النظام الدولي SI. حول القياسات من وحدة الى أخرى مع التعبير عن النتيجة بالشكل القياسي.

يميّز بين صحة القياسات ودقتها، ويعرف كيف يتحقق منهما في العمليات والإجراءات الفيزيائية.

إستعمل مقياس ميكرومتر اللولبي لقياس الطول وساعة توقيت إلكترونية لقياس الفترات الزمنية الوقت بدقة وبحدود مجال الخطأ المعين. كرر القياسات وأحسب متوسطها لتحقيق الدقة المطلوبة.

يستخدم ويفهم معنى الفرضيات المبسطة التي يعتمد عليها في حل المسائل.

ألفت النظر، في الأوقات المناسبة، الى مصادر الخطأ التي قد تُهمل في حل المسائل، مثل تأثير مقاومة الهواء على حركة قذيفة ماء، وفقدان الحرارة في الفيزياء الحرارية والمقاومة الداخلية للبطاريات في الكهرباء.

يميّز بين الكميات المتجهة والكميات الأساسية، ويتعامل معها بالطريقة المناسبة ويفسّر معناها.

إستخدم أمثلة في هذا الصف وفي الصفوف اللاحقة لبيان:

- جمع وطرح متجهات؛
- تمثيل المتجهات بواسطة أسهم؛
- تحليل المتجهات الى مركبات عمودية وجمعها بطريقة المركبات.

22 يفهم الميكانيكا والكيناماتيكا (علم الحركة)

يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة المتجهة والعجلة، ويمثلها بيانياً ويفسّر المخططات البيانية التي تمثل هذه المفاهيم.

نفذ حسابات للسرعة المتجهة وللعجلة باستخدام أجهزة مثل المضمار الهوائي مع ساعة توقيت أو عربات متدحرجة مع دقات زمني.

يستنبط من تعريفات السرعة المتجهة والعجلة معادلات تمثل الحركة منتظمة العجلة في خط مستقيم، ويستخدم هذه المعادلات لحل مسائل تتعلق بحركة الأجسام بعجلة منتظمة.

أجر دراسة نوعية وكمية لحركة أجسام ساقطة في مجال الجاذبية المنتظم، في الهواء أو في الماء. قيس عجلة حامل كريات بفعل الجاذبية بواسطة جهاز توقيت إلكتروني وبوابات مناسبة. أدرس حركة جسم يتحرك بفعل الجاذبية بإستعمال تصوير فوتوغرافي إلكتروني رقمي بإستعمال جهاز الضوء الوماض.

إستعمل معادلات الحركة لحل مسائل تتعلق بحركة أجسام خاضعة لعجلة منتظمة في بعد واحد وفي بعدين (مثلاً، حركة المقذوفات).

الرياضيات

على التلامذة أن يكونوا على معرفة بوحدات القياس والإختصاصات المستعملة في النظام الدولي SI.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستعمال تصوير فوتوغرافي إلكتروني بإستعمال الضوء الكاشف تكراراً.

3-22 يعرف أن القوة التي تؤثر على جسم ما قد تسبب تشوّه الجسم أو تغيّر في سرعته المتجهة.

أدرس إستطالة نابض حتى حد مرونته وفيما وراء هذا الحد.

4-22 يحدد القوى المؤثرة على جسم ما ومحصلاتها، ويحلل القوى الى مركباتها ويستخدم مثلث المتجهات لتمثيل قوى في وضع الإتزان.

أدرس القوى (بما فيه إتجاهها) المؤثرة على جسم معلق بواسطة خيطين. نفذ حسابات على أجسام حقيقية موجودة في وضع إتزان إنتقالي بينما تخضع لتأثير عدد من القوى.

5-22 يظهر معرفة نوعية لقوى الإحتكاك ولقوى اللزوجة، بما فيها مقاومة الهواء والماء، ويميز بين الإحتكاك السكوني والإحتكاك الحركي (الديناميكي).

قس قوة الإحتكاك السكوني والحركي المطلوبة لتحريك أجسام مختلفة عبر أسطح متنوعة.

6-22 يحدد العوامل المؤثرة على الإحتكاك ويستخدم مفهوم معامل الإحتكاك السكوني ومفهوم معامل الإحتكاك الحركي.

عيّن معامل الإحتكاك السكوني لسطحين متلامسين عن طريق قياس زاوية الإحتكاك.

23 يفهم طبيعة المادة

1-23 يصف نموذج الحركة الجزيئية في المواد الصلبة والسوائل والغازات، وينسب الفرق في تراكيب وكثافات المواد الصلبة والسوائل والغازات الى ترتيب جزيئاتها والمسافات البينية وحركتها.

بيّن باستخدام نماذج التغيّرات التي تطرأ عن تسخين جسم صلب تدريجياً. مثل هذا التغيّر بطريقة دراماتيكية باستخدام تلامذة الصف كجزيئات.

2-23 يستخدم نموذج الحركة الجزيئية لتفسير ضغط الموائع، والتجمّد والإنصهار والغليان، والتبخّر والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية).

أدرس الحركة البراونية باستخدام خلية دخان.

قم بتنمية بلورات من كرومات الألومنيوم الكبريتية أو كبريتات النحاس. أشطر حجر كوارتس أو فلوريد الكالسيوم البلوري (حجر فلوري).

إشرح عدداً من المشاهدات الشائعة بدلالة نموذج الجزيئات.

3-23 يستخدم نموذج الحركة للجزيئات لتفسير التمدد الحراري للأجسام الصلبة والسوائل. يسرد بعض المشكلات التي قد تحدثها هذه الظاهرة وكيف نجد الحلول العملية لها، كما يسرد أيضاً طرائقاً نستفيد فيها من هذه الظاهرة.

أجر دراسة نوعية لتمدد عدد مختلف من القضبان الصلبة.

إصنع وإختبر نموذجاً لمنظّم حراري (ترموستات) باستخدام مزدوج حراري شريحة مكونة من معدنين مختلفين.

4-23 يستخدم مفهوم معامل التمدد لحل مسائل عديدة متعلقة بالتمدد الحراري.

5-23 يفسّر كيف أن شدوذ تمدد الماء يؤدي الى تكوّن الجليد على سطح الماء وليس في القاع، ويدرك أهمية هذه الظاهرة بالنسبة لبقاء الكائنات الحية على قيد الحياة.

بيّن كيف أن المياه المتجمدة يمكن أن تكسر وعاء مغلق بإحكام.

أدرس تجمد سوائل أخرى (مثل حمض الأسيتيك) لبيان أن السوائل تتجمد في قاع الأوعية أولاً.

6-23

يعرف ويستخدم مفهوم الكثافة.

قس كثافة سائل والجسم الصلب المنتظم وغير منتظم الشكل.

7-23

يفهم ويستخدم مصطلح الضغط بالنسبة للضغط المطبق من جسم صلب وضغط الموائع، ثم يستنبط ويستخدم العلاقة $p = \rho gh$.

إستعمل مقياس ضغط سوائل وغازات (مانومتر) لإستقصاء كيف يتزايد الضغط مع إزدياد العمق في الماء وكيف أن مثل هذا الضغط في السوائل مستقل عن الإتجاه، أي أنه متساوي في جميع الإتجاهات.

8-23

يشرح بدلالة النموذج الجزيئي الإنتقال الهيدروليكي للقوة ويعرف بعض تطبيقاته ويفسرها كميًا.

إصنع نموذجاً لنظام مكابح أو لرافعة هيدروليكية بإستخدام أبر حقن مختلفة المقاسات.

9-23

يفهم لماذا بعض الأجسام تطفو على سطح الماء بينما أجسام أخرى تغوص، وينسب قوة الدفع المؤثرة على جسم عائم الى كمية وزن السائل المزاح.

بيّن أن وزن الماء المزاح بواسطة جسم صلب ذي شكل غير منتظم عائم في الماء يكون مساوياً لفقدان الوزن في هذا الجسم.

24

يفهم خصائص الموجات ويعرف أن الصوت هو شكل من أشكال الموجات

1-24

يتميّر بين موجات نبضية وموجات متحركة، ويعطي أمثلة عن هذين النوعين من الموجات ويفهم معنى جبهة الموجة.

أدرس أمثلة بسيطة للنبضات وموجات مرتحلة. إستقص حركة جهة الموجة الدائرية والمستوية في حوض الموجات.

2-24

يعرف أن الموجات تنقل الطاقة ويميّر بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية. أعط أمثلة لموجات طولية ومستعرضة مائية وموجات صدمية تسبب تحرك أشياء بعيدة.

بيّن الموجات النبضية المستعرضة والطولية بإستخدام زمبرك طويل أو دمية 'سلينيكي' المتحركة بنمط متذبذب.

3-24

يعرف ويستخدم المصطلحات: قمة، قاع، تضاعف، الإنكسار، الإزاحة وسعة الموجات، فرق الطور، الزمن الدوري، التردد، والطول الموجي وسرعتها، وينفذ الحسابات بإستخدام العلاقات بين سرعة الموجات وترددها وطولها الموجي.

أجر قياسات لترددات (ذبذبة) موجات الماء وطولها وأحسب سرعتها.

4-24

يعرف أن الصوت هو عبارة عن إهتزاز طولي ينتقل عبر وسط مادي وأنه يتكوّن بفعل جسم مهتز مثل إهتزاز وتر أو إهتزاز عمود هواء.

بيّن كيف أن نغمة الوتر المهتز والعمود الهوائي تعتمد على طوله.

5-24

يعرف أن سرعة الصوت تعتمد على الوسط الذي ينتقل فيه الصوت، وأن الصوت يسير بسرعة وبفعالية أكبر عبر الوسط الذي تكون فيه الجزيئات متقاربة من بعضها البعض.

حدد سرعة الصوت في الهواء بإستخدام ظاهرة الصدى.

قارن نوعياً إنتقال الصوت عبر الهواء وعبر وسط صلب.

(للمستوى المتقدم) إستخدم راسم الذبذبات لقياس سرعة الصوت في قضيب معدني.

6-24

يصف الطريقة التي تستشعر فيها الأذن الصوت ويعرف الحدود التقريبية لمدى السمع عند الإنسان.

إختبر حدود السمع لتلامذة الصف باستخدام مولد ذبذبات صوتية ومكبر صوت .

7-24

يميز بين الموجات الموقوفة والموجات المنتقلة عن طريق توليد الصوت بواسطة آلة موسيقية. يعرف كيف يتم توليد النغمات التوافقية وكيف أن تردد وصوت النغمات التوافقية يتعلق بالنغمة الأساسية.

بين العلاقة بين النغمة الأساسية والنغمات التوافقية باستخدام آلة فيولا أو وتر قيثارة أو طول من أنبوب مغلق في آلة موسيقية هوائية.

قيس تردد موجة موقوفة بواسطة ستروبوسكوب. بين النغمات المتوافقة باستخدام سلك أو حبل مضاء بواسطة جهاز ضوء الزمن الوماض (ستروبوسكوب) ويهتز بواسطة مولد ذبذبات.

8-24

يميز بين موجة موقوفة وموجة متحركة (منتقلة)، ويعرف معنى عقدة الموجة وبطنها، ويوضح ظاهرة الرنين مع الإشارة بشكل خاص الى إهتزاز الأوتار المشدودة والأعمدة الهوائية.

بين رنين عمود هواء باستخدام عمود متغير الطول وشوكة رنانة.

أدرس عقد الموجات وبطونها في وتر مهتز باستخدام ستروبوسكوب (جهاز الضوء الوماض) وفي عمود الهواء باستخدام أنبوبة كونت.

25

يفهم المبادئ الأساسية للكهرباء الساكنة والمغناطيسية والكهرومغناطيسية

1-25

يميز بين الموصلات وأشباه الموصلات والعوازل بدلالة الإلكترونات المتحركة أو الأيونات المتحركة؛ ويعرف كيف يمكن التأثير على خصائص شبه الموصلات بوجود كميات صغيرة (دقيقة) من الشوائب.

بين حركة أيونات لونية في مجال كهربائي.

عرّف الموصلية الكهربائية وقارن موصلية الموصلات وأشباه الموصلات والعوازل.

(للمستوى المتقدم) ناقش التغييرات في موصلية أشباه الموصلات التي أدخلت فيها جزيئات شوائب معينة وبين كيف يمكن إستغلال هذه الظاهرة بواسطة الوصلات الثلاثية npn و pnp.

2-25

يعرف أن الاحتكاك يمكن أن يولد نوعين من الشحنة الكهربائية في عازل وأن الشحنات المختلفة تتجاذب والمتشابهة تتنافر.

استذكر نشاطات قمت بها في صفوف سابقة تبين كيفية توليد شحنات في قضبان وما هي خصائصها. حدّد نوع الشحنة الكهربائية في جسم ما.

استعمل إلكتروسكوب (مقياس الشحنة الكهربائية الساكنة) لإستقصاء الشحنات الكهربائية.

(للمستوى المتقدم) أوضح المبادئ التي يعتمد عليها شحن الإلكتروسكوب كهربائياً بواسطة التأثير الكهربائي.

استعمل مولد 'جراف' لبيان خصائص موصل مشحون كهربائياً (مثل هيكل فارادي الشبكي أو نقطة تفريغ كهربائي).

إعتبرات السلامة

يشكل جهاز الستروبوسكوب خطراً على الأشخاص الذين يعانون من مرض الصرع.

3-25

يصف المجال الكهربائي كمثال لمجال قوى ويعرف أن شدة المجال الكهربائي يمكن تعريفها كقوة مؤثرة على وحدة الشحنات الموجبة وأنه من الممكن تمثيل مجال كهربائي بواسطة خطوط المجال الكهربائي.

إعتبارات السلامة

فولتيات عالية. إننبه من الفولتيات العالية. لا يجوز للطلاب استخدام مولد كهربائي يعمل من مأخذ عالي الفولتية موصل الى شبكة الكهرباء العمومية.

عابن أنماط مجال كهربائي ساكن بين قطبين عاليي الجهد (مع توليد مثل هذا المجال بطريقة آمنة وباستعمال ولاعة غاز كهربائي تعمل بحجر 'بيتسو') في زيت خردل يحتوي على حبيبات من السميد أو بذور صغيرة.

4-25

يصنع مغناطيس من مواد مغناطيسية بواسطة طرق مختلفة. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأن القطبين المختلفين يتجاذبان بينما القطبان المتماثلان يتنافران.

استذكر نشاطات قمت بها في صفوف سابقة تبين صنع المغناطيس وخصائصه.

5-25

يصف المجال المغناطيسي كمثال لمجال قوة شديد ويعرف أنه من الممكن تمثيل مجال مغناطيسي بواسطة خطوط المجال.

أرسم المجالات المغناطيسية لعدد منوع من المغناط باستخدام بوصلة تخطيط.

أرسم المجال المغناطيسي الناشئ عن مغناطيسين يتحاذى فيهما القطبين لبيان نقطة التعادل.

أرسم المجال المغناطيسي حول مغناطيس موضوع في موقع معين ثابت من مجال الأرض وبيّن نقاط التعادل.

6-25

يشرح خصائص المواد المغناطيسية بدلالة العزم المغناطيسي للإلكترونات المفردة.

7-25

يعرف الفيض المغناطيسي الناتج عن سلك يمر فيه تيار كهربائي، وعن ملف دائري وعن ملف لولبي ويعرف كيف أن قلب الحديد يمكن أن يؤثر على المجال المغناطيسي المتولد في الملف اللولبي.

بين تأثير معايير مختلفة على الملف اللولبي (مثل مادة القلب الحديدي والتيار الكهربائي وعدد لفات الملف).

استذكر الإستعمالات الرئيسية للمغناطيس الكهربائي وإصنع نماذج لأدوات كهرومغناطيسية بسيطة (مثل جرس الباب ومرحل).

8-25

يعرف أن المجال المغناطيسي المحيط بموصل (على شكل سلك وعلى شكل ملف لولبي) يمر فيه تيار يمكن أن يتأثر بمجال مغناطيسي ثابت وُضع الموصل فيه، بحيث يتولد عنه قوة يمكن كشفها وقياسها وإستغلالها.

بين حركة سلك معلق في مجال مغناطيسي عند إمرار تيار كهربائي فيه.

(للمستوى المتقدم) استعمل مجس من نوع 'هول' لإستقصاء شدة وإتجاه مجال مغناطيسي.

قيس القوة المؤثرة على سلك موجود في مجال مغناطيسي باستخدام ميزان حساس نو كفة علوية.

إصنع وإختبر موتور بسيط بتيار مستمر وإشرح عمله.

9-25

يبين كيف أن دراسة القوة المتبادلة بين سلكين يمر فيهما تيار كهربائي، يؤدي الى تعريف وحدة التيار الكهربائي الأمبير.