

ملخص أداء التلامذة في نهاية الصف الحادي عشر

البحث العلمي

يعين التلميذ ويطور مسألة أبحاث 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. يدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية من خلال نشوء وتحول النماذج العلمية المتنافسة ويعرف أن العلم يمكن أن يولد إختلاف وجدال يستطيع التلامذة المشاركة فيه. 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 تمكنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

علم الأحياء

يصف التلميذ تركيب العضيات السيتوبلازمية 'ميتوكوندريا' والبلاستيدات الخضراء وعلاقة هذا التركيب بالعمليات الكيميائية للتنفس والبناء الضوئي. يفهم آليات الإنتشار والنفوذ الأسموزي والنقل النشط وينسب هذه العمليات الى النموذج الفسيفسائي المائع لغشاء الخلية. يعرف أن أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP هو مصدر الطاقة الفوري في العمليات الخلية وينسب ذلك الى التنفس والبناء الضوئي. يصف بشكل عام خطوات التفاعل في التحلل السكري ودورة كربس ومراحل الفسفرة المؤكسدة للتنفس. يشرح بشكل عام خطوات التفاعل في التفاعلات الضوئية وغير الضوئية لعملية البناء الضوئي. يحدد العلاقة بين تركيب ورق النبات ووظيفته في عملية البناء الضوئي، ويفهم العوامل التي تثبط معدل سرعة البناء الضوئي. يفهم الحاجة الى نظام نقل في النباتات المتعددة الخلايا. يستذكر تركيب ووظيفة وتوزيع اللحاء الداخلي ونسيج الساق والجذور (نسيج الخشب) والورق في النباتات ذوات الفلقتين. يشرح عملية إنتقال المواد الغذائية من جزء الى آخر في النبات والنتج. يشرح سير الماء بين خلايا النباتات وبين الخلايا وبيئتها بدلالة ضغط الإمتلاء. يعرف أن الكائنات الحية تعزز فرص بقائها من خلال إستجاباتها للتغيرات في بيئتها. يعرف بمبادئ إتران البيئة الداخلية في الكائنات ومبادئ رد الفعل السالب. يقارن أوجه التشابه والفوارق بين الجهاز الهورموني والجهاز العصبي. يصف عملية التنظيم الحراري في الثدييات والدورة الطمثية في الثدييات أيضاً. يصف سمات نظام تبادل الغازات وينسب هذه السمات الى وظائف هذا النظام. يفرق بين حجم التمدد والإنقباض (أي حجم الهواء الذي يدخل الى الرئتين ويخرج منهما عند التنفس) وسعة الرئتين القصوى. يدرك العلاقة بين نبض القلب والتمارين الرياضية وأهمية ضغط الدم. يفهم الصلة بين التدخين وتأثيره على نظام تبادل الغازات والجهاز الدوري بما فيه القلب وأوعية الدم. يعرف طبيعة الإلتهاب الشعبي، النفاخ (أمفزيما) والربو وسرطان الرئة وكيف تؤثر هذه الأمراض على فعالية تبادل الغازات. يعرف أن الجسم ينتج الأجسام المضادة antibodies ويدرك آلية عملها ضد مولدات المضادات antigens المسببة للمرض، ويدرك أسباب إنتقال مرض الإيدز وخطورته على الصعيد العالمي ومشاكل مكافحته. يعرف طبيعة الكروموزومات المتماثلة. يصف الإنقسام غير المباشر (mitosis) والإنقسام الإختزالي (meiosis) ويدرك ترتيبات الكروموزومات في المراحل المختلفة لإنقسام الخلايا. يفهم كيف أن الإنقسام غير المباشر يمكن من إنتقال

عدد ثابت من الكروموزومات من خلية الى أخرى، بينما الإنقسام الإختزالي يعمل كآلية لتمكين إنتقال عدد ثابت من الكروموزومات من جيل الى آخر. يدرك أن التغيرات في تتابع قواعد DNA تؤدي الى إختلافات بين الأفراد من نفس النوع. يعرف بعض أسباب الطفرة ويفهم أنها تسبب تغير في جزيء DNA وأن ذلك قد يؤدي الى تخفيض فاعلية الأنزيمات أو الى وقف مفعولها كلياً. يعرف الفرق بين الجينات والأليلات وأنها عبارة عن قطاعات من الحمض النووي DNA. يدرك كيف أن الإختلاف الجيني يحدث من خلال عزل الأليلات وعبور الكروموزومات. يعرف كيف يحدد الجنس في الإنسان وآلية الصفات المرتبطة بالجنس. يفهم الفرق بين الأليلات السائدة والأليلات المتنحية ويحسب تكرار الأنماط الجينية والأنماط الظاهرية في تلاحيقات الهجين الأحادية. يعرف أن الإفتراس والمرض والمنافسة ينتج عنها فوارق في قدرة البقاء والتكاثر وأن الكائنات التي تتمتع بميزات إنتقائية لها إحتمال أكبر في البقاء وتوريث جيناتها الى الجيل التالي، وأن الإنتقاء (الإختيار) الطبيعي والإنزال يمكن أن يؤدي الى نشوء أنواع جديدة، وأن التطور على مر العصور نشأ عنه الإختلاف والتنوع في الكائنات الحية. يفهم أن النظم البيئية هي نظم ديناميكية معرضة للتغير، وأن نشاطات الإنسان لها تأثيرها على البيئة. يعرف السمات الرئيسية للفيروسات والبكتيريا والفطريات. يعرف كيف يمكن زرع (إستنبات) مستعمرات من الكائنات الحية المجهرية والخلايا. يفهم المبادئ الأساسية للهندسة الجينية. يعرف كيف تُستخدم الكائنات الحية المجهرية في صناعة الأغذية وفي معالجة مياه الصرف.

## الكيمياء

يعرف التلميذ أن الروابط الضعيفة الناتجة عن إستقطاب الجزيئات (ثنائية القطب) هي التي تمسك الجسيمات بعضها مع بعض ويعرف عن الرابطة الهيدروجينية وتأثيراتها. يعرف أن التناظر بين أزواج الإلكترونات يؤثر على أشكال الجزيئات، ويصف الرابطة التناظرية (coordinate bond) ويعرف أن الخصائص الفيزيائية للمركبات تعتمد على نوع ترابطها. يعرف معنى وأهمية مستويات الطاقة الفرعية s, p, d و f وتهجيناتها في روابط إتحاد الذرات والشكل الجزيئي، ويميز بين رابطة  $\sigma$  ورابطة  $\pi$ . يحل مسائل بإستخدام المول وثابت 'أفوجادرو' والمحاليل المولية ووحدة الفارادي وحجم الغاز المولي وقانون الغاز العام. يعرف التلميذ العمليات المستخدمة في صناعة الأمونيا وحامض النيتريك وحامض الكبريتيك، وكيمياء صناعة الحجر الجيري. يعرف خصائص المركبات الشائعة لعناصر السيليكون والنيتروجين والفوسفور والأكسجين والكبريت، والخصائص المميزة لعناصر الدورة الأولى من مجموعة العناصر الإنتقالية. يعرف أن تفاعلات الأكسدة والإختزال متعلقة بكسب أو فقدان الإلكترونات، ويفسر تفاعلات الأكسدة والإختزال بدلالة تغير رقم التأكسد. يعرف أن الفلزات الإنتقالية هي مواد أكسدة وإختزال هامة لأنها تتطوي على حالات أكسدة متعددة. ويدرك مفهوم جهد الإختزال - التأكسد ومفهوم جهد نصف الخلية. يكون لدى التلميذ إدراك للكيمياء العامة للألكانات والألكينات والألكانات الهالوجينية والكحول والألدهيدات والكتونات والأحماض الكربوكسيلية والإسترات وكلوريدات الأسيل والأمينات والنيتريلات والأميدات والأحماض الأمينية، ويعرف عن الخمول النسبي لحلقة الأرين. يعرف أن المصادر الرئيسية للمركبات العضوية هي الوقود الأحفورية والمواد الحية. يدرك أهمية الألكانات كوقود. يعرف كيف يصنع الصابون من الدهن وكيف أن الصابون والمنظفات الإصطناعية تذوب البقع الزيتية. يعرف التراكم المميزة للبوليمرات الطبيعية والإصطناعية المكونة بالإضافة والتكاثف.

## الفيزياء

يسرد التلميذ قوانين نيوتن للحركة ويستخدمها لحل مسائل عن الحركة في البعدين. يميز بين الكتلة القصورية والكتلة التناظرية والوزن، ويعرف أن كمية الحركة تبقى محفوظة أثناء التصادمات ويطبّق هذه المعرفة على التصادمات والإنفجارات في البعد الواحد. يعيّن مركز الثقل لصفيحة رقيقة ويطبّق قاعدة عزم القوة على مسائل من الحياة الواقعية. يعرف أن هناك عدد كبير من أشكال الطاقة القابلة للتحويل بين بعضها البعض ويجري حسابات بإستخدام عبارات للطاقة الحركية وطاقة الوضع التناظرية

وللشغل والقدرة. يعرف ويقيس درجة الحرارة ويعرف كيف تنتقل الطاقة الحرارية من مكان الى آخر. يعرف أن الحرارة تنتقل بالحمل الحراري والإشعاع والتوصيل، ويستطيع سرد أمثلة على كل منها. يعرف أن بعض المواد تتمتع بموصلية أفضل من غيرها، وأن تيارات الحمل (الحراري) هي أساس أنماط الأحوال الجوية، وأن بعض الأسطح تشع وتمتص الحرارة بدرجة أفضل من غيرها. يستخدم مفهوم السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة لحساب الحرارة المنتقلة الى الأجسام. يشرح إنكسار وحيود وتداخل الموجات ويطبّق ذلك على موجات الماء وعلى موجات الصوت والموجات الكهرومغناطيسية، ويشرح ظاهرة 'دوبلر'. يعرف أن الطيف الكهرومغناطيسي مكوّن من إشعاع كهرومغناطيسي بترددات مختلفة ولكن بنفس السرعة في الفراغ ويصف خصائص وتطبيقات الأقسام الرئيسية للطيف الكهرومغناطيسي. يستخدم المكتفات في دوائر كهربائية فعلية ويستخدم الوصلات الثنائية (دايود) والمقاوم الحراري والمقاومات الضوئية بمثابة مجزئات للجهد لتشغيل دوائر البوابات المنطقية. يعرف كيف أن المفاتيح ثنائية الإستقرار والمفاتيح المترددة أوتوماتيكياً يمكن أن تستخدم في دوائر الذاكرة. يعرف التلميذ أن الحركة النسبية لموصل في مجال مغناطيسي تولد قوة محرّكة كهربائية تأثيرية في الموصل ويعرف العوامل التي تؤثر على مقدار وإتجاه القوة المحركة الكهربائية. يصف محطات إنتاج التيار الكهربائي المتردد على الصعيد التجاري ويجري الحسابات المتعلقة بسماته المعيارية، ويعرف لماذا وكيف تُستخدم المحولات لتوزيع هذا التيار وكيف تتولد التيارات الدوامية وكيف تُستخدم ويتم التحكم بها. يصف نموذجاً بسيطاً للذرة النووية والأدلة التي تثبته، ويدرك أن بعض النيوكليدات غير مستقرة وتتحلل الى نيوكليدات أبسط وتشع خلال هذا الإنحلال ثلاثة أشكال من الإشعاع. يعرف أشكال الإشعاع الثلاثة ويعرف بعض إستخداماتها. يميّز بين الإنتشار والإندماج النووي ويُدرك المخاطر المتعلقة بهما. يكون لديه فهم لخصائص الإلكترون وبعض إستعمالاته الأساسية.

## الأوزان النسبية لأهداف التقييم للصف الحادي عشر

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 الحادي عشر (مستوى متقدم) مبنية ضمن أربعة فروع: ثلاثة فروع للمحتوى، وهي – علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء – فرع 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 لهذا الصف أيضاً يخصص نفس الوزن النسبي لكل من فروع المحتوى الثلاثة: علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء.

يبين الجدول التالي الأوزان النسبية لأهداف التقييم التي سنطبّق على كل فرع من فروع المحتوى للصف الحادي عشر، مستوى تأسيسي:

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

المعايير الرئيسية

أرقام المعايير الرئيسية ضمن  
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.

البحث العلمي

عند نهاية الصف الحادي عشر، يعين التلميذ ويطور مسألة أبحاث 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. يدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية من خلال نشوء وتحوّل النماذج العلمية المتنافسة ويعرف أن العلم يمكن أن يولد إختلاف وجدال يستطيع التلامذة المشاركة فيه. 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 تمكنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

على التلميذ أن:

1 يستخدم أساليب الإستقصاء العلمي

1-1 يحدد ويطور مسألة بحثية مركزة بوضوح.

قارن محتوى القطران لأصناف مختلفة من السجائر.

إستقص ما إذا كان هناك صلة بين عدد الكروموزومات في الكائنات الحية وبعض الخصائص مثل حجم الجسم أو حساسيته.

إستقص العوامل التي تحد من معدل/سرعة البناء الضوئي.

حدد كيف أن سرعة الريح تؤثر على معدل نتح أوراق النبات.

حدد النسبة المئوية لبيكربونات الصوديوم في عينة من مسحوق الخبيز.

إستقص تأثير تركيزات مختلفة لثاني أكسيد الكبريت على نمو النباتات.

صمم إختباراً كي تبين أن الوقت الذي يستغرقه سقوط جسم ما من علو معين لا يتعلق بكتلة الجسم وذلك تحت ظروف تهمل فيها مقاومة الهواء.

صمم إختباراً لقياس القدرة الناتجة لعضلة تحت ظروف مختلفة.

قارن خصائص العزل لمواد وتركيبات تسقيف مختلفة.

بين أن الأشعة تحت الحمراء تنعكس وتتكسر بنفس الطريقة كالضوء الطبيعي.

2-1 يضع تخمينات تتعلق مباشرة بمسألة بحثية.

قم بتخمين العلاقة بين سعة الرنين وحجم الجسم.

تنبأ بسلالة تهجين جيني.

إستخدم نماذج للتنبؤ بالتغيرات التي تحصل في كثافة سكان مجتمع يعيش على العلاقة بين المقترس والفريسة.

قدر ما إذا كانت الحرارة تنعكس وتنكسر بنفس الطريقة كالضوء الطبيعي.

قدر ناتج دائرة منطق معينة.

يحدد المتغيرات ويضبطها.

3-1

استقص تأثير التمارين الرياضية على معدلات نبض القلب لأشخاص بأجسام مختلفة الأحجام.

استقص معدل النفاذ الأسموزي بين محاليل ذات تركيزات مختلفة.

استقص معدل البناء الضوئي في طحلب مستنبت تحت ظروف مختلفة في شدة الضوء.

استقص تأثير تركيزات مختلفة لثاني أكسيد الكبريت على نمو النبات.

صمم إختبارات لقياس قدرة عضلة تحت ظروف مختلفة.

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

4-1

كوّن فريقاً من التلامذة لإجراء دراسة ميدانية عن النباتات المنتشرة على شاطئ البحر.

كوّن فريقاً من التلامذة لدراسة وراثية خصائص معينة لذبابة الفاكهة.

كوّن فريقاً من التلامذة لإستقصاء وشرح نسبة إنتشار العمى اللوني في مجتمع ما.

كوّن فريق من التلامذة لمقارنة قدرة العضلات عند عملها.

يقيم التصاميم الإختبارية العملية ويحدد مواطن الضعف منها ويطوّر إستراتيجيات واقعية للتحسين.

5-1

إختار طريقة لتحديد تأثير الإنسان على بيئة طبيعية معينة.

قم بتطوير وتقييم إختبار تجريبي لتتبع تأثير الإنسان على منطقة صحراوية معينة.

قم بتصميم إختبار عملي لقياس معدل إنتقال الماء والغذاء (الألاح المعدنية والمواد العضوية) من جزء الى آخر في نبات أخضر.

قم بتطوير طريقة كفوة لصناعة صابون بالأساليب التقليدية.

صمّم طريقة فعالة لإجراء مقارنة سوية بين خصائص العزل لمواد مختلفة.

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

6-1

إجر مقابلة مع عدد من الأشخاص حول عاداتهم في التدخين وحضّر البيانات في إطار مقالة تُنشر في إحدى الصحف.

إستخدم مصادر منشورة للتعرف على كمية بعض المنتجات المصنعة سنوياً في قطر وفي بلدان أخرى والتي تُستخدم الخميرة في إنتاجها.

أكتب تقريراً موضحاً بالصور حول تركيب ووظيفة بلاستيديات الكلوروفيل.

قم بتحضير عرض صوري لمناطق في قطر تأثرت من جراء إنتشار الصناعة فيها، من أجل بيان التأثيرات الإيجابية والسلبية لحركة التصنيع هذه.

إحصل من الإنترنت على معلومات حول إستعمال الأسمدة على مر الزمن.

7-1

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

قم بتطوير مجموعة إرشادات أدبية وأخلاقية يتبعها الأفراد عند القيام بعمل بيولوجي ميداني.

نقد دراسة إستطلاعية لمواطن بيئية موجودة على شاطئ صخري لتحديد تأثير نشاطات الإنسان عليها.

أدرس وراثه الخصائص عند الفئران.

8-1

يختار ويستخدم معلومات ثانوية بنظرة من التفحص والنقد.

إرجع الى بعض التقارير لإجراء مقارنة بين مستويات سرطان الرئة في قطر وفي البلدان المجاورة لها.

أطلب معلومات حول كمية مياه الصرف الصحي التي يتم معالجتها في محطات معالجة المجاري في مناطق مختلفة من دولة قطر وأعط تفسيرك للبيانات التي حصلت عليها.

إحصل من الإنترنت على معلومات حول نباتات تم تعديل جيناتها والمنافع المتأتية عن ذلك.

إحصل من الإنترنت على معلومات حول إستعمال الأسمدة على مر الزمن.

طالع دراسات تتعلق بخطر بوبال (إنفجار مصنع بوبال في الهند).

2

يعرف كيف يعمل العلماء

1-2

يفهم التطور التاريخي للأفكار العلمية الرئيسية.

أدرس تطور فهمنا للطفرات.

أدرس تطور إدراكنا للأساس الجيني للوراثة.

حضّر شريط فيديو عن العمل الذي قام به العالم ميندل في علم الوراثة.

أجر بحثاً عن تطور نظريات إنتقال الغذاء بين جزء وآخر من النبات.

أدرس عن المساعي التي بُذلت عبر الزمن لإيجاد سماد نيتروجيني إصطناعي في قطاع الزراعة.

إبحث في تطور فهمنا لظاهرة الإشعاع النووي.

أدرس تطور فهمنا لطبيعة الإلكترون.

2-2

يعرف أن العديد من المواضيع والأبحاث العلمية تؤدي الى نشوء إختلافات وتناقضات، مسببة نقاشاً بين العلماء وأيضاً بين أفراد عامة الناس، وأنه بإستطاعة التلميذ الإشتراك في مثل هذه المناقشات بطريقة منتظمة وذكية.

أجر مناقشة حول نظرية التطور بالإنتقاء (الإختيار) الطبيعي.

أجر بحثاً عن التفسيرات المختلفة للزيادة في حالات مرض الربو وناقش هذه الظاهرة.

قدّم براهين تتعلق بالتأثيرات المحتملة للتدخين السلبي، أي إستنشاق الدخان بشكل غير مباشر من تدخين الغير.

قم بتقييم الصحة العلمية للتقارير المنشورة في وسائل الإعلام حول الكائنات الحية المهجنة.

ناقش موضوع إستخدام الوقود القابل للتجديد مقابل الوقود الأحفوري.

ناقش ميزات وسينات زيادة إستخدامنا للطاقة النووية.

3-2

يعرف أن العلماء يعملون من خلال بناء نماذج مفاهيمية التي يمكن إختبارها والتحقق منها عن طريق التجارب العملية ويدرك أهمية الجدل القائم حول نماذج متضاربة.

إبحث عن السبب الذي جعل العلماء يسمون دورة كريس بهذا الاسم.

أدرس تطور النماذج المتنافسة للتركيب الذري والرابطة الكيميائية.

إبحث في تطور فهمنا لطبيعة الإلكترون، من طبيعة موجية الى طبيعة جسيمية الى طبيعة ازدواجية: موجة - جسيم.

4-2

يعرف كيف يتأثر العلم بمضامينه الإقتصادية والإجتماعية والثقافية والمعنوية والدينية.

إجر مناقشة حول القيود الحضارية والأخلاقية والأدبية التي تفرضها المجتمعات على الأبحاث العلمية العرصة للجدل (مثل الهندسة الجينية والإستنساخ الجيني).

إستقص التطورات العلمية الرئيسية التي نشأت من ضروريات وطنية (مثلاً: حاجة ألمانيا الى مصدر محلي للأسمدة الكيماوية في عام 1914، و 'سباق ريادة الفضاء' الذي جرى في أواخر القرن العشرين.

5-2

يدرك قدرة العلم ومحدوديته في معالجة القضايا الصناعية والإجتماعية والبيئية.

حضّر جدولاً تسرد فيه الطرائق التي يمكن أن يساعد فيها العلم على الحد من إنتشار مرض الإيدز، وجدول آخر يسرد المشاكل المتعلقة بمرض الإيدز التي لا يمكن للعلم إيجاد حلول لها.

ناقش الأسباب التي تجعل بعض مناطق العالم مكتظة بالسكان والتي يتزايد فيها معدل المواليد على الرغم من فهمنا للكيمياء الحيوية للتكاثر عند الإنسان.

ناقش القضايا المتعلقة بإطلاق الكيماويات الضارة في البيئة سواءً بطريقة متعمدة أو غير متعمدة.

أنظر المعيار 21-24

### 3 يعالج المعلومات ويوصلها

1-3

يسجّل البيانات الخام بطريقة مناسبة تسمح بتفسيرها.

حضّر خرائط ومخططات لبيان الفرق بين حجم هواء التنفس وسعة الرئتين القصوى، وما إذا كان ذلك يختلف باختلاف حجم الصدر.

أرسم مخططات بيانية لتوضيح وراثه الأليلات عبر الأجيال.

حضّر جداول لوصف الخصائص الرئيسية لحيوانات من شعب مختلفة.

حضّر رسومات كبيرة عن خلايا اللحاء والخشب.

إستخدم طريقة الإستقراء البياني لبيان درجة الصفر المطلق.

إستعمل التصوير الفوتوغرافي بأضواء كاشفة متعاقبة لبيان تسارع كرة ساقطة.

2-3

يعالج البيانات الخام بأنسب الوسائل.

حضّر مخططاً للبيانات المتعلقة بمعدل البناء الضوئي بالنسبة لدرجة الحرارة تحت ظروف مختلفة في شدة الضوء.

إجمع معلومات عن أناس يعيشون مع مرض الإيدز في بلدان مختلفة وأعرض هذه البيانات كنسب مئوية من تعداد السكان وكأعداد لكل وحدة مساحة من البلد المعني.

إستخلص إستنتاجات حول عمر النصف لنظائر إشعاعية بإستخدام أسلوب بياني.

3-3

يستخلص إستنتاجات صائبة مع الأخذ في عين الإعتبار هوامش الخطأ وعوامل عدم اليقين.

إبحث في البيانات التي نتجت عن تجارب مندل التي أجراها على نبات البازيلا وناقش مدى اليقين في إستنتاجاته.

تعرف أهمية القراءات المتعددة لإحلال المواد الإشعاعية من أجل التوصل الى متوسط إحصائي.

4-3

يستخدم مجموعة من الأساليب المناسبة لتوصيل معلومات علمية الى الغير.

أكتب مقالة لمجلة ما تهدف الى تنبيه صغار السن الى المخاطر الصحية للتدخين.

إستخدم نماذج لتبيان آليات مثل تركيب اللحاء والخشب.

قم بتحضير عرض كومبيوترى 'باور بوينت' حول إتران البيئة الداخلية في الجسم.

إستخدم نماذجاً لبيان التركيبات الجزيئية العضوية.

إستعمل خرائط تعاقبية لبيان عمليات صناعية وتسلسلها.

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.

إستخدم مقياس نتح لإستقصاء النتح في النبات.

إستخدم مقياس تنفس لقياس سعة الرئتين والحجم الفعلي للهواء الداخلى الى الرئتين والخارج منهما أثناء التنفس.

إستخدم مقياس أكسجين لدراسة عملية البناء الضوئي.

إستخدم شفرة حلقة لقص مقاطع من سوق وأوراق النبات وحضّر شرائح زجاجية منها.

إستخدم جهاز رسم الذبذبات (أوسيلوسكوب) المتردد وفرق الجهد المستحث.

نقد عمالاً بمواد إشعاعية بطريقة سليمة وآمنة.

2-4

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

## علم الأحياء

عند نهاية الصف الحادي عشر، يصف التلميذ تركيب العضيات السيتوبلازمية 'ميتوكوندريا' والبلاستيدات الخضراء وعلاقة هذا التركيب بالعمليات الكيميائية للتنفس والبناء الضوئي. يفهم آليات الانتشار والنفوذ الأسموزي والنقل النشط وينسب هذه العمليات الى النموذج الفسيفسائي المانع لغشاء الخلية. يعرف أن أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP هو مصدر الطاقة الفوري في العمليات الخلية وينسب ذلك الى التنفس والبناء الضوئي. يصف بشكل عام خطوات التفاعل في التحلل السكري ودورة كربس ومرحل الفسفرة المؤكسدة للتنفس. يشرح بشكل عام خطوات التفاعل في التفاعلات الضوئية وغير الضوئية لعملية البناء الضوئي. يحدد العلاقة بين تركيب ورق النبات ووظيفته في عملية البناء الضوئي، ويفهم العوامل التي تثبط معدل سرعة البناء الضوئي. يفهم الحاجة الى نظام نقل في النباتات المتعددة الخلايا. يستذكر تركيب ووظيفة وتوزيع اللحاء الداخلى ونسيج الساق والجذور (نسيج الخشب) والورق في

النباتات ذوات الفلقتين. يشرح عملية إنتقال المواد الغذائية من جزء الى آخر في النبات والنتج. يشرح سير الماء بين خلايا النباتات وبين الخلايا وبيئتها بدلالة ضغط الإمتلاء. يعرف أن الكائنات الحية تعزز فرص بقائها من خلال إستجابتها للتغيرات في بيئتها. يعرف بمبادئ إتران البيئة الداخلية في الكائنات ومبادئ رد الفعل السالب. يقارن أوجه التشابه والفوارق بين الجهاز الهورموني والجهاز العصبي. يصف عملية التنظيم الحراري في الثدييات والدورة الطمثية في الثدييات أيضاً. يصف سمات نظام تبادل الغازات وينسب هذه السمات الى وظائف هذا النظام. يفرق بين حجم التمدد والإنقباض (أي حجم الهواء الذي يدخل الى الرئتين ويخرج منهما عند التنفس) وسعة الرئتين القصوى. يدرك العلاقة بين نبض القلب والتمارين الرياضية وأهمية ضغط الدم. يفهم الصلة بين التدخين وتأثيره على نظام تبادل الغازات والجهاز الدوري بما فيه القلب وأوعية الدم. يعرف طبيعة الإلتهاب الشعبي، النفاخ (أمفزيما) والربو وسرطان الرئة وكيف تؤثر هذه الأمراض على فعالية تبادل الغازات. يعرف أن الجسم ينتج الأجسام المضادة **antibodies** ويدرك آلية عملها ضد مولدات المضادات **antigens** المسببة للمرض، ويدرك أسباب إنتقال مرض الإيدز وخطورته على الصعيد العالمي ومشاكل مكافحته. يعرف طبيعة الكروموزومات المتماثلة. يصف الإنقسام غير المباشر (**mitosis**) والإنقسام الإختزالي (**meiosis**) ويدرك ترتيبات الكروموزومات في المراحل المختلفة لإنقسام الخلايا. يفهم كيف أن الإنقسام غير المباشر يمكن من إنتقال عدد ثابت من الكروموزومات من خلية الى أخرى، بينما الإنقسام الإختزالي يعمل كآلية لتمكين إنتقال عدد ثابت من الكروموزومات من جيل الى آخر. يدرك أن التغيرات في تتابع قواعد **DNA** تؤدي الى إختلافات بين الأفراد من نفس النوع. يعرف بعض أسباب الطفرة ويفهم أنها تسبب تغير في جزيء **DNA** وأن ذلك قد يؤدي الى تخفيض فاعلية الأنزيمات أو الى وقف مفعولها كلياً. يعرف الفرق بين الجينات والأليلات وأنها عبارة عن قطاعات من الحمض النووي **DNA**. يدرك كيف أن الإختلاف الجيني يحدث من خلال عزل الأليلات وعبور الكروموزومات. يعرف كيف يحدد الجنس في الإنسان وآلية الصفات المرتبطة بالجنس. يفهم الفرق بين الأليلات السائدة والأليلات المتنحية ويحسب تكرار الأنماط الجينية والأنماط الظاهرية في في تلاحقات الهجين الأحادية. يعرف أن الإفتراس والمرض والمنافسة ينتج عنها فوارق في قدرة البقاء والتكاثر وأن الكائنات التي تتمتع بميزات إنتقائية لها إحتمال أكبر في البقاء وتوريث جيناتها الى الجيل التالي، وأن الإنتقاء (الإختيار) الطبيعي والإنزال يمكن أن يؤدي الى نشوء أنواع جديدة، وأن التطور على مر العصور نشأ عنه الإختلاف والتنوع في الكائنات الحية. يفهم أن النظم البيئية هي نظم ديناميكية معرضة للتغير، وأن نشاطات الإنسان لها تأثيرها على البيئة. يعرف السمات الرئيسية للفيروسات والبكتيريا والفطريات. يعرف كيف يمكن زرع (إستنبات) مستعمرات من الكائنات الحية المجهرية والخلايا. يفهم المبادئ الأساسية للهندسة الجينية. يعرف كيف تُستخدم الكائنات الحية المجهرية في صناعة الأغذية وفي معالجة مياه الصرف.

## على التلميذ أن:

### 5 يربط بين التركيبات البيولوجية ووظائفها

1-5 يصف تركيب الميتوكوندريا وتركيب البلاستيدات الخضراء وينسب هذا التركيب الى التفاعلات البيوكيميائية والكيميائية الضوئية للتنفس.

تفحص صور لتركيبات خلايا مأخوذة بالمجهر الإلكتروني.

إصنع نموذجاً للميتوكوندريا وللبلاستيدات الخضراء.

2-5 يشرح تركيب ووظيفة النموذج الفسيفسائي المائع لغشاء الخلية وعلاقته بخصائص الدهون الفوسفاتية وآليات الإنتشار والنفاذ الأسموزي والنقل النشط.

تفحص نماذج صورية وطبيعية لهذا التركيب الخليوي.

إستعمل أنابيب 'فيسكين' (منفذة من جهة واحدة) لتمثيل عملية النفاذ الأسموزي للماء عبر غشاء شبه منقذ.

3-5

يصف تركيب ورقة نبات ذوات الفلقتين وخلية من طبقة النسيج العمادي وينسب تركيبها الى دورها في عملية البناء الضوئي.

إقطع قطاعات عرضية لورق نبات وحضّر منها شرائح زجاجية وعابنها تحت المجهر وأرسم شكلاً تخطيطياً لها.

أدرس تركيب وشكل مجموعة من أوراق النباتات في مراحل مختلفة من عمرها، وأرسمها.

## 6 يعلم المراحل البيوكيميائية للتنفس الهوائي

1-6

يصف دور أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP كالوسيلة الأساسية العامة لتكوين الطاقة في جميع الكائنات الحية وينسب هذه البيئة الى عملية التنفس والبناء الضوئي.

أدرس رسومات بيانية للمسارات البيوكيميائية وحدد تفاعلات تشمل أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP.

2-6

يصف خطوات التفاعل في المراحل الثلاث للتنفس الهوائي (أي إنحلال الجلوكوز ودورة كريبس والفسفرة المؤكسدة) بما فيها دور الأكسجين ودور ATP.

إصنع خريطة تعلق على الحائط لبيان التفاعلات التي تحصل في التنفس الهوائي.

راجع المصادر في المكتبة والإنترنت للحصول على معلومات حول العمل الذي قام به العالم هانس كريبس.

3-6

يصف خطوات التفاعلات الضوئية والتفاعلات غير الضوئية لعملية البناء الضوئي، بما فيها دور ATP.

إصنع بطاقات تبيّن خطوات التفاعل في عملية البناء الضوئي، ورتب هذه البطاقات لتبيان التفاعلات الضوئية والتفاعلات غير الضوئية.

إستخدم الإنترنت للحصول على معلومات حول مساهمة العالم 'كالفين' في فهمنا لعملية البناء الضوئي.

## 7 يفهم العوامل التي تحد من معدل/سرعة البناء الضوئي

1-7

يفهم كيف أن تركيز ثاني أكسيد الكربون وشدة الضوء ودرجة الحرارة هي جميعها عوامل متعلقة ببعضها البعض تثبط عملية البناء الضوئي.

إستقص كيف يتأثر معدل البناء الضوئي لطحاب مستنبتة بشدة الضوء وبثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة.

قيس معدل تصاعد فقائيع الأكسجين من الطحلب المائي 'إلوديا' (Elodea) عند وضعها في ظروف ضوئية مختلفة.

## 8 يفهم نظم النقل في النباتات ذوات الفلقتين

1-8

يشرح لماذا تحتاج النباتات الكبيرة الحجم الى أنظمة لنقل الغازات والماء والغذاء، بدلالة النسبة بين مساحتها السطحية وحجمها.

أنشئ مكعبات بأحجام مختلفة ثم أحسب نسب مساحتها السطحية الى حجمها.

راقب الوقت الذي تحتاج إليه قطرة مادة ملونة لكي تنتشر كلياً في أحجام مختلفة من الماء.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام الإنترنت لجمع  
المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام الإنترنت لجمع  
المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام أجهزة قياس  
إلكترونية ومجسات.

2-8

يصف الأجهزة الوعائية لجذور وسوق وأوراق النباتات ذوات الفلقتين، وينسب تركيبها وتوزيع خلايا اللحاء والنسيج الخشبي الى وظائفها.

إقطع قطاعات عرضية وطولية لجذور وسوق وأوراق وإفحصها تحت المجهر.

تفحص قطاعات مقطوعة من جذع شجرة أو فرع من فروعها.

إصنع نموذجاً لجذور وساق نبات لكي تبيّن الحزم الوعائية.

3-8

يشرح سير الماء بين خلايا النباتات وبين الخلايا وبيئتها بدلالة ضغط الإمتلاء (ضغط الماء).

إستعمل أنابيب 'فيسكين' (منفذة من جهة واحدة) لصنع نماذج لخلايا. ضع ماء في إحدى الخلايا وضع محاليل سكر مختلفة التركيز في الخلايا الأخرى. رتب هذه الخلايا بحيث تتلامس الخلية المملوءة بالماء مع جميع الخلايا الأخرى. أتركها لفترة من الوقت ثم إبحث عن علامات تدل على تحرك الماء في مختلف الخلايا.

إفحص عدداً من خلايا النبات تحت المجهر. أضف بعض الماء الى الخلايا وعابنها مرة أخرى، ثم أضف محلول سكر وعابنها من جديد.

4-8

يشرح عملية إنتقال نواتج البناء الضوئي في طبقة اللحاء الداخلي وتتح الماء والمعادن المذابة في نسيج الخشب.

أربط كيس من البوليثين حول نبات ياقع. إبحث عن علامات تدل على فقدان الماء من خلال الأوراق.

إستعمل مقياس نتح (potometer) لإستقصاء فقد الماء من الأوراق.

9

## يفهم أجهزة التنظيم الفيزيولوجي في الثدييات

1-9

يشرح كيف أن الكائنات الحية تعزز فرص بقائها من خلال قدرتها على الإستجابة للتغيرات في بيئتها.

شاهد عرض فيديو عن الحياة في بيئة برية يوضح طرائق متعددة تستشعر بها الحيوانات مصادر الخطر المحتمل.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
إستخدام عرض فيديو لعرض الموضوع.

2-9

يشرح أهمية إتزان البيئة الداخلية في جسم الثدييات ويصف هذه العملية بدلالة المستقبلات والمستجيبيات والتغذية الراجعة السلبية.

أنشئ مخططات وخرائط لمقارنة آليات التغذية الراجعة (feedback) لدى الثدييات مع أنظمة تنظيم ميكانيكية وكهربائية.

3-9

يصف التنظيم الحراري في الإنسان والدور الذي يلعبه كل من هرمون تنظيم الدرقية TRH وهرمون حفز الدرقية TSH.

شاهد شريط فيديو حول بقاء الإنسان في ظروف مناخية حارة وباردة.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
إستخدام عرض فيديو لعرض الموضوع

أكتب مسرحية حول بقاء الإنسان على الحياة في المناخات الحارة والباردة.

4-9

يصف الدور الذي يلعبه كل من الهرمون المنشط للجسم الأصغر (LH) والهرمون المحفز للحويصلات (FSH) والإيستروجين (المودق) والبروجسترون (اللقوح) في الدورة الطمثية (الشهرية) في الثدييات.

أدرس وفسّر بيانات عن مستويات الهرمون في جهاز الدم لدى النساء في فترات مختلفة وأثناء فترة الحمل.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل إستخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

إستعمل المكتبة والإنترنت للحصول على معلومات حول الفعل الهرموني لحبوب منع الحمل عند النساء.

5-9 يصف أوجه التشابه والتباين بين جهاز التحكم العصبي وجهاز التحكم الهرموني في الثدييات.

وزَّع على فرق من التلامذة مجموعة بطاقات تسرد خصائص للجهاز الهرموني وللجهاز العصبي. أطلب من التلامذة تصنيف البطاقات الى مجموعتي خصائص، مجموعة ينفرد بها كل من الجهازين وأخرى يشترك فيها الجهازين.

## 10 يدرك أهمية وجود جهاز فعال لتبادل الغازات

1-10 يشرح تركيب ووظيفة الرئتين للإنسان وتركيباتها المتعلقة بتبادل الغازات، وكذلك منظومة العضلات والهيكل العظمي التي تمكن عملية التنفس.

إحصل على رئتين من الجزار وتفحصهما.

تفحص نموذج للهيكل العلوي في جسم الإنسان والرئتين.

حضّر نموذجاً بسيطاً للصدر والرئتين لتبين كيف تنتفخ الرئتين وتقلص.

2-10 يميّز بين الحجم التمددي (حجم هواء التنفس الفعلي) للرئتين وسعتهما الحيوية.

قيس حجم الهواء الذي يدخل الى الرئتين (الشهيق) ويخرج منها (الزفير) عند التنفس والسعة القصوى للرئتين.

أحسب حجم الهواء الذي يتم مبادلته في ساعة واحدة من الوقت.

3-10 يصف تأثير القطران والمواد السرطانية الموجودة في دخان التبغ على جهاز تبادل الغازات وجهاز القلب وأوعية الدم.

استعمل آلة تدخين لتبيان محتوى القطران في السجائر.

4-10 يصف عوارض الإلتهاب الشعبي المزمن، والربو وسرطان الرئة وكيف تؤثر هذه الأمراض على فعالية تبادل الغازات.

إجمع وأعرض صوراً ورسومات بيانية عن رئتين صحيحتين وأخرتين مصابتين. استقص مدى تفشي مرض سرطان الرئة في قطر وفي بلدان أخرى.

## 11 يفهم أهمية ضغط الدم والنبض كمؤشرين للصحة

1-11 يفسر ضغط الدم والعوامل التي تؤثر عليه.

أطلب من ممرض/ممرضة أو من طبيب إطلاعك على كيفية قياس وتسجيل ضغط الدم.

2-11 يفسر النبض وتأثير التمارين الرياضية على معدل نبض الأفراد الذين يتمتعون بصحة جيدة وهؤلاء الذين صحتهم ليست على ما يرام.

قيس سرعة النبض عندما يكون الشخص ساكناً والوقت الذي يحتاج إليه للرجوع الى نبضه العادي بعد القيام بتمرين رياضي.

## 12 يفهم إنتشار مرض نقص المناعة المكتسبة (مرض الإيدز) وفيروس نقص المناعة المكتسبة

1-12 يشرح أسباب وآليات إنتقال مرض الإيدز وكيف يمكن مكافحة إنتشاره وخطورته كوباء عالمي.

إجمع معلومات من الإنترنت وأرسم مخططات بيانية لتقدير أعداد الناس الذين يعيشون مع مرض الإيدز في بلدان مختلفة عبر فترة من الزمن.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام الإنترنت لجمع  
المعلومات

إستطلع ما إذا كان هناك أي إحصاءات تتعلق بمرض الإيدز في دولة قطر وما إذا كانت مثل هذه الإحصاءات تبين أي اتجاهات تغيّر معينة.

2-12

يشرح عمل الأجسام المضادة ضد مولدات المضادات في جهاز المناعة عند الإنسان. حضر نموذجاً تخطيطياً يوضح التفاعل بين الأجسام المضادة ومولدات المضادات. أجر إستطلاعاً بين تلامذة الصف لتحديد عدد التلامذة الذي يعانون من حساسية (حمى القش).

## 13 يفهم إنقسام الخلايا غير المباشر والإختزالي

1-13

يشرح أهمية وجود مجموعة كروموزومات متماثلة لدى الكائنات الحية.

إستعمل رسومات بيانية أو صور فوتوغرافية لكروموزومات من أجل مطابقة الأزواج المتماثلة للكروموزومات.

2-13

يدرك ويصف سلوك الكروموزومات أثناء الإنقسام غير المباشر mitosis ويشرح كيف أن هذا النوع من الإنقسام يمكن من إنتقال عدد ثابت من الكروموزومات من خلية إلى أخرى.

شاهد شريط فيديو عن الإنقسام غير المباشر للخلايا.

قم بترتيب صور فوتوغرافية تبين المراحل المتسلسلة لإنقسام الخلايا غير المباشر.

3-13

يدرك ويصف سلوك الكروموزومات أثناء الإنقسام غير المباشر meiosis ويشرح كيف أن هذا النوع من الإنقسام يمكن من إنتقال عدد ثابت من الكروموزومات من جيل إلى آخر.

شاهد شريط فيديو عن الإنقسام المتساوي للخلايا.

قم بترتيب صور فوتوغرافية تبين المراحل المتسلسلة لإنقسام الخلايا المتساوي.

## 14 يفهم دور الجينات في الوراثة

1-14

يعرف أن تتابعاً واحداً لقواعد الحمض DNA يشكل جيناً واحداً، وأن تتابعات القواعد الوظيفية المختلفة في موضع ذلك الجين هي التي تشكل أليلات ذلك الجين؛ يعرف أن الاختلافات في تتابعات قواعد الحمض DNA لأفراد من نفس النوع تؤدي إلى فوارق بينهم.

أنشئ نموذجاً بسيطاً للجزيء DNA مع تتابعات قواعده.

2-14

يعرف بعض أسباب الطفرة، وأن الطفرة هي تغيّر في تتابع قواعد الحمض DNA الذي يمكن أن يؤدي إلى تغييرات في تركيب البروتينات، والذي يمكن أن يؤدي بدوره إلى تخفيض عمل الأنزيمات أو توقيفه كلياً.

لديك سلسلة من الشفر الثلاثية لقواعد الحمض DNA، إستعمل خريطة لشفر القواعد الخاصة بالأحماض الأمينية وعين أيًا من الشفر الأساسية المعطاة تمثل الأحماض الأمينية وأي منها لا معنى له.

3-14

يفسر مصطلحات الجين والأليل والنمط الجيني والنمط الظاهري والأليلات السائدة والأليلات المتنحية والأليلات مشتركة السيادة.

حضر مسابقة يكتب فيها فرقاً من التلامذة تعريفات صحيحة وتعريفات خاطئة لمصطلحات معينة ثم يطلب من الفرق الأخرى إختيار التعريف الصحيح.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر تشمل إستخدام عرض فيديو.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر تشمل إستخدام عرض فيديو.

4-14

يستخدم مخططات بيانية للجينات لحل مشكلات جينية تشمل تلقيحات الهجن الإحادية .monohybrid cross

يستخدم ذباب فاكهة أو غيره من الكائنات الحية لتعقب نمط وراثته الخصائص المميزة .  
تنبأ بسلالة تهجينات جينية واختبر صحة تنبؤك .

5-14

يشرح كيف يحدث الاختلاف من خلال إنعزال الأليلات أثناء تكوّن الأمشاج ومن خلال عبور قطاعات من الكروموزومات أثناء الإنقسام الإختزالي للخلايا .

يستخدم حبات خرز لونية لتمثيل الأليلات، وتتبع نمط انفصالها أثناء تكوّن الأمشاج وتزاوجاتها المحتملة في الإخصاب .

استعمل مجهر لدراسة شرائح محضرة على زجاج من كروموزومات متعايرة .

6-14

يعرف كيف أن كروموزوم X وكروموزوم Y يحدد الجنس في الإنسان ونمط وراثته الخصائص المتصلة بالجنس .

اصنع نماذج لكروموزومات X وكروموزومات Y وتتبع انفصالها أثناء تكوّن الأمشاج وإنتلافاتها الممكنة أثناء الإخصاب .

استعمل المجهر لدراسة شرائح زجاجية محضرة بكروموزومات X و Y من الإنسان .

15

### يعرف آلية الإنتقاء (الإنتخاب) الطبيعي ونواتجه

1-15

يعرف أن الإفتراس والمرض والمنافسة ينتج عنها بقاء وتكاثر الأفراد الأقوى في مجتمع ما وأن هذا الإنتقاء الطبيعي يسمح بتوريث خصائصهم .

استعمل المكتبة المحلية للحصول على معلومات عن عمل داروين ووالاس .

2-15

يعرف أن الإنتقاء الطبيعي والإنعزال أثناء التكاثر يمكن أن يؤدي الى نشوء أنواع جديدة .

شاهد وناقش أشرطة فيديو حول براهين ونقاط جدال تؤيد أو تضد نظرية التطور بالإنتقاء الطبيعي .

إبحث عن الأسباب التي جعلت جزر الجلاباجوس ذات أهمية خاصة للعلماء الذين يدرسون نظرية التطور .

3-15

يشرح كيف أن الإنتقاء الطبيعي والتطور على مر الزمن الطويل نتج عنهما نشوء تنوع كبير في أشكال الكائنات الحية .

قم بتنظيم نقاش في الصف يقدم فيه فرق من التلامذة براهين وأدلة علمية مع وضد نظرية التطور بالإنتقاء الطبيعي .

4-15

يعطي أمثلة وتفسيرات حول تكيف الكائنات الحية للبقاء في ظروف بيئية معينة .

قم بمطابقة صور لكائنات حية مع أوصاف لنواحي تكيفها للعيش في موطنها الطبيعي .

16

### يفهم العلاقات البيئية والعلاقات الديناميكية بين المجتمعات المختلفة

1-16

يشرح بعض الأمثلة عن العلاقة بين المفترس والفريسة والتأثيرات المحتملة على حجم مجتمع كل من المفترس والفريسة .

قم بتحليل وتفسير منحنيات تبيّن تعداد مجتمعات حيوانات مفترسة وحيوانات فريسة .

استعمل تشبيه كومبيوتري لإستقصاء كيف أن التغييرات في تعداد الحيوانات المفترسة تؤثر على تعداد الحيوانات الفريسة ومن ثم تأثيرها على تعداد مجتمع الأفراد المفترسة .

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل إستخدام فيديو لعرض  
المعلومات .

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
يستخدم تشبيه كومبيوتري  
لإستقصاء علاقة ديناميكية .

2-16

يسرد أمثلة عن المنافسة على الغذاء وفسحة العيش بين أفراد نفس المجتمع وبين المجتمع والآخر وتأثير ذلك على توزيع وحجم مجتمعات الكائنات الحية.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
إستعمال عرض فيديو.

شاهد شريط فيديو للتعرف على كيف تقوم الحيوانات بالدفاع عن محيطها ضد أفراد آخرين من نفس النوع.

قم بتحليل بيانات مسجلة عن الزيادة في تعداد أنواع النباتات (مثل الحشائش الضارة المائية) والحيوانات المتعدية (مثل تاج الشوك).

3-16

يشرح كيف أن المرض يحد من حجم مجتمعات الكائنات الحية وأهمية العوامل المحددة في تحديد التعداد النهائي لمجتمع ما.

تفحص حالات معينة عن بيانات تعداد سكان مجتمع ما، وناقش الأسباب المحتملة للتغيرات في حجم المجتمعات، ثم قارن تفسيراتك مع تفسيرات العلماء الذين قاموا بإستقصاء هذه المجتمعات.

4-16

يشرح كيف أن إختلاف الكائنات الحية وأعدادها والعوامل البيئية في نظام بيئي متكامل تشكل علاقة ديناميكية عرضة للإضطراب.

قم بتحليل وتفسير منحنيات تبيّن تعداد مجتمعات حيوانات مفترسة وحيوانات فريسة.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
إستعمال تشبيه كومبيوتري  
لإستقصاء علاقة ديناميكية.

إستعمل تشبيه كومبيوتري لإستقصاء كيف أن التغيرات في تعداد الحيوانات المفترسة تؤثر على تعداد الحيوانات الفريسة وبذلك تؤثر على تعداد مجتمع الأفراد المفترسة.

5-16

يفسر أمثلة عن تأثير الإنسان على مجموعة بيئات مختلفة في المدى القصير وال المدى الطويل.

تفحص صوراً لمجموعة من البيئات مأخوذة في فترات مختلفة من السنة وحدد تأثير نشاطات الإنسان عليها.

17

## يفهم شكل الكائنات الحية المجهرية وأساس التكنولوجيا الحيوية (البيوتكنولوجيا)

1-17

يعرف السمات الأساسية المميزة للفيروسات وأنواع البكتيريا والفطريات الجرثومية.

تفحص شرائح ميكروسكوبية أو صور فوتوغرافية لأنواع مختلفة من البكتيريا.

إستخدم صوراً فوتوغرافية مأخوذة بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني لدراسة تركيب الفيروسات.

2-17

يعرف الأساليب المستعملة في زرع الكائنات الحية المجهرية والخلايا المبطنة في المختبر وعلى الصعيد الصناعي التجاري.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
إستخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

إستعمل الإنترنت للتعرف على كيفية زرع الكائنات الحية المجهرية بكميات كبيرة.

إستدرج مستعمرات لكائنات مجهرية على مادة الأجار في أطباق بتري.

3-17

يشرح مبادئ إستنساخ (كلونة) الجينات وأدوار الأنزيمات المقيدة وحمض الـ DNA ذاتي الإستنساخ والبلازميدات وملتهمات البكتيريا.

إستعمل معجونة بلاستيسين لونية أو خيوط لونية لتشبيه العمليات المشمولة في إستنساخ (كلونة) الجينات.

حضّر قصاصات من الصحف والمجلات حول موضوع الهندسة الجينية. ناقش صحة البيانات الواردة في كل من هذه التقارير ومدى صوابها من الناحية العلمية.

4-17

يشرح بعض الميزات المحتملة للهندسة الجينية وبعض الإهتمامات الأخلاقية والأدبية المتعلقة بها.

أجر مقابلة مع بعض الأشخاص لمناقشة آرائهم حول الهندسة الجينية.  
إستعمل هذه المقابلات لإعداد مناقشة في الصف عن هذا الموضوع.

أكتب مقابلة تدافع فيها عن إستخدام الهندسة الجينية للمساعدة على إنتاج كائنات حية مفيدة ثم أكتب مقالة أخرى تسرد فيها نقاط مضادة لهذه التقنية.

يشرح بعض إستعمالات الكائنات الحية المجهرية في إنتاج المواد الغذائية.

5-17

أعرض مجموعة من أغلفة وحاويات لمأكولات صنعت بمساعدة كائنات حية مجهرية ثم ضع عليها بطاقات تصف فيها كيف أستخدمت الكائنات الحية المجهرية في إنتاجها.  
قم بجولة في محلات السوبر ماركت لإكتشاف المنتجات التي صنعت بمساعدة كائنات حية مجهرية.

قارن الفترات الزمنية التي يستغرقها تحوّل الحليب الى حليب رائب تحت ظروف حفظ مختلفة.

أمزج عجينة دقيق مع كميات مختلفة من الخميرة والسكر ثم قس الوقت الذي تحتاجه العجينة لتخمر وتنفخ الى حجم محدد.

يشرح يكف يتم إستخدام الكائنات الحية المجهرية في معالجة مياه الصرف الصحي.

6-17

قم بزيارة محطة لتكرير مياه الصرف الصحي.

## الكيمياء

عند نهاية الصف الحادي عشر، يعرف التلميذ أن الروابط الضعيفة الناتجة عن إستقطاب الجزيئات (ثنائية القطب) هي التي تمسك الجسيمات بعضها مع بعض ويعرف عن الرابطة الهيدروجينية وتأثيراتها. يعرف أن التنافر بين أزواج الإلكترونات يؤثر على أشكال الجزيئات، ويصف الرابطة التناسقية (coordinate bond) ويعرف أن الخصائص الفيزيائية للمركبات تعتمد على نوع ترابطها. يعرف معنى وأهمية مستويات الطاقة الفرعية  $s, p, d$  و  $f$  وتهجيناتها في روابط إتحاد الذرات والشكل الجزيئي، ويميز بين رابطة  $\sigma$  ورابطة  $\pi$ . يحل مسائل بإستخدام المول وثابت أفوجادرو، والمحاليل المولية ووحدة الفارادي وحجم الغاز المولي وقانون الغاز العام. يعرف التلميز العمليات المستخدمة في صناعة الأمونيا وحامض النيتريك وحامض الكبريتيك، وكيمياء صناعة الحجر الجيري. يعرف خصائص المركبات الشائعة لعناصر السيليكون والنيتروجين والفسفور والأكسجين والكبريت، والخصائص المميزة لعناصر الدورة الأولى من مجموعة العناصر الإنتقالية. يعرف أن تفاعلات الأكسدة والإختزال متعلقة بكسب أو فقدان الإلكترونات، ويفسر تفاعلات الأكسدة والإختزال بدلالة تغيير رقم التأكسد. يعرف أن الفلزات الإنتقالية هي مواد أكسدة وإختزال هامة لأنها تنطوي على حالات أكسدة متعددة. ويدرك مفهوم جهد الإختزال – التأكسد ومفهوم جهد نصف الخلية. يكون لدى التلميذ إدراك للكيمياء العامة للألكانات والألكينات والألكانات الهالوجينية والكحول والألدهيدات والكيوتونات والأحماض الكربوكسيلية والإسترات وكلوريدات الأسيل والأمينات والنيتريلات والأميدات والأحماض الأمينية، ويعرف عن الخمول النسبي لحلقة الأرين. يعرف أن المصادر الرئيسية للمركبات العضوية هي الوقود الأحفورية والمواد الحية. يدرك أهمية الألكانات كوقود. يعرف كيف يصنع الصابون من الدهن وكيف أن الصابون والمنظفات الإصطناعية تذوّب البقع الزيتية. يعرف التراكيب المميزة للبوليمرات الطبيعية والإصطناعية المكونة بالإضافة والتكاثف.

## على التلميذ أن:

18

يفهم البنيات الذرية والجزيئية ويعرف أن هذه البنيات هي التي تحدد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للذرات والجزيئات

1-18

يعرف أن الإستقطاب الجزيئي الدائم والمستحث يمكن أن يؤدي الى نشوء قوى بين الجزيئات (قوى فاندرفال)، ويفسر تأثيرات هذه القوى على الخصائص الفيزيائية للعناصر والمركبات.

حضر لائحة أو عرضاً بالعناصر والمركبات التي لها خصائص فيزيائية شاذة والتي يمكن تفسيرها بقوى فاندرفال (مثلاً: ثلاثي كلور الميثيل  $CHCl_3(l)$  والبروم  $Br_2(l)$  والغازات النبيلة المسيلة).

2-18

يصف الرابطة الهيدروجينية باستخدام الأمونيا والماء كأمثلة بسيطة لجزيئات تحتوي على المجموعة N-H والمجموعة O-H.

قارن بواسطة مخطط بياني الخصائص الفيزيائية لمركبات متشابهة (مثل هيدريدات مجموعات العناصر V, VI, VII) لبيان تأثير الرابطة الهيدروجينية.

3-18

يعرف أهمية الرابطة الهيدروجينية بالنسبة للخصائص الفيزيائية للمواد، وعلى الأخص الجليد والماء، وبالنسبة لتراكيبات الجزيئات العضوية الهامة مثل البروتينات والأحماض النووية.

ناقش وبيّن بواسطة استخدام نماذج أهمية الرابطة الهيدروجينية في ازدواج قواعد الحمض النووي DNA والحمض النووي RNA وفي التركيب الثلاثي الأبعاد للبروتينات مثل الهيموجلوبين.

4-18

يفسر أشكال الجزيئات ذات الروابط التساهمية البسيطة بدلالة تناظر أزواج الإلكترونات (بما فيها الأزواج المفردة) ويعرف كيف أن الشكل الجزيئي يمكن أن يؤدي الى نشوء إستقطاب دائم.

حاول جذب مجرى ماء ينساب ببطء من حنفية الى مسطرة مشحونة بكهرباء ساكنة وإشرح هذه الظاهرة بدلالة شكل جزيء الماء.

إصنع نماذج ثلاثية الأبعاد باستخدام أمثلة مثل  $BF_3$  (مثلث) و  $CO_2$  (خطي) و  $CH_4$  (رباعي الأوجه منتظم) و  $NH_3$  (هرمي) و  $H_2O$  (غير خطي).

5-18

يصف الرابطة التناسقية (coordinate bond) كما هي ممثلة في تكوين أيونات الأمونيوم والهيدروكسونيوم وفي تركيب أول أكسيد الكربون.

إرسم أشكال 'لويس' (مخططات مكونة من نقاط وخطوط) لبيان الرابطة التناسقية.

6-18

أسرد أسباب الفوارق في الخصائص الفيزيائية للمواد بناء على إختلاف أنواع روابطها: الرابطة الأيونية؛ الرابطة التساهمية؛ الرابطة الهيدروجينية؛ وروابط أخرى بين الجزيئات؛ وأخيراً الرابطة الفلزية.

قم بإستقصاء الخصائص الفيزيائية لمجموعة متنوعة من المواد الشائعة ذات أنواع روابط مختلفة.

7-18

يصف بعبارات بسيطة الفوارق بين التركيبات الشبكية للمواد الصلبة البلورية والتي هي أيونية، كما في كلوريد الصوديوم؛ أو جزيئية بسيطة كما في اليود؛ أو ذات جزيئات ضخمة كما في الغرافيت والماس أو أكسيد السيليكون IV؛ أو رابطة هيدروجينية كما في الجليد، أو ترابط فلزي كما في النحاس.

أقل من الإنترنت برامج تطبيقية خاصة تُدعى Java applets تبين هذه التراكيب برسومات ثلاثية الأبعاد قابلة للدوران. إدرس هذه التراكيب في غرفة الدراسة لإكتشاف الفوارق الكبيرة في خصائصها الفيزيائية.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل الإستصال على وصف  
للخصائص الفيزيائية من  
الإنترنت.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل إستخدام تطبيقات Java  
applets الكومبيوترية لتبيان  
الخصائص الفيزيائية.

8-18 يصف عدد أفلاك المستويات النوعية  $s, p, d$  و  $f$  وطاقتها النسبية لأعداد الكم الرئيسية 1، 2، 3 و 4 ويبين كيف أن ذلك يؤدي الى هيكل الجدول الدوري.  
أرسم مخطط بياني لمستويات الطاقة يبين المستويات النوعية  $s, p, d$  و  $f$  لأعداد الكم الرئيسية 1 الى 4..

9-18 يصف شكل الفلكين  $s$  و  $p$  وتهجينهما في ذرات مثل الكربون والأكسجين.

إصنع نموذجين أو أنقل من الإنترنت برامج تطبيقية خاصة تُدعى *Java applets* تبيين أشكال الأفلاك المهجنة للمستويين الفرعيين  $s$  و  $p$ .

10-18 يصف الرابطة التساهمية بدلالة تراكب الأفلاك، والتي ينتج عنها رابطة  $\sigma$  ورابطة  $\pi$ ؛ يشرح شكل الترابط والزوايا في الإيثان والإيثين والبنزين بدلالة الرابطين  $\sigma$  و  $\pi$ .

إصنع نماذج أو أنقل من الإنترنت برامج تطبيقية خاصة تُدعى *Java applets* لبيان مركبات بسيطة ذات روابط  $\pi$  لتبيان الشكل الجزيئي ومناطق الإحتمال العالي لوجود الإلكترونات.

11-18 يشرح قلة نشاط الرابطة الثلاثية (كما في النيتروجين) بدلالة نظرية الترابط.

## 19 يفهم مبادئ توازن كتل المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عن التفاعل (الحسابات الكيميائية)

1-19 يكتب معادلات موزونة ويستخدمها لتوفير معلومات عن الكتل المتفاعلة.

بين كميًا قانون بقاء الكتلة أثناء تفاعل يُستخدم فيه حرق المغنيسيوم في بوتقة.

2-19 يصف مصطلح "مول" بدلالة ثابت أفوجادرو ويستخدم المول في الحسابات.

حل مسائل بسيطة تتعلق بالحسابات الكيميائية باستخدام معادلات مألوفة.

3-19 بحسب الصيغ الأولية والجزيئية باستخدام بيانات مأخوذة من إحتراق المواد أو بيانات مأخوذة من تركيبها الكتلي.

إستخدم بيانات من إحتراق المغنيسيوم لبيان التركيب بالكتلة.

4-19 يحدد تراكيز المواد المتفاعلة في محاليل من خلال معايرة الحمض والقاعدة باستخدام أدلة (كواشف).

نفذ عمليات معايرة حمض – قاعدة بسيطة باستخدام أدلة مناسبة.

حل مسائل تتعلق بالنسب المئوية لنقاوة المواد (مثلاً: النسبة المئوية لبيكربونات الصوديوم في مسحوق الخبيز).

5-19 يطبق النموذج الحركي للجزيئات على غاز مثالي ويشرح، بدلالة حجم الجزيئات والقوى بين الجزيئات، كيف أن سلوك الغازات الفعلية يحيد عن النموذج المثالي عندما تكون درجات الضغط عالية ودرجات الحرارة منخفضة.

6-19 يعرف الحجم المولي ويستخدمه في حسابات الحجم المتفاعلة للغازات المثالية.

وضّح مفهوم الحجم المولي عن طريق قياس حجم الغاز المنطلق من تفاعل حمض/كربونات مع كمية معروفة من مادة متفاعلة.

قم بتطبيق حساب الحجم المولي على أوضاع واقعية (مثلاً في تشغيل مطفأة حريق).

7-19 يستخدم المعادلة العامة للغازات  $PV = nRT$  ومفهوم الحجم المولي النسبي تحت درجة الحرارة والضغط المعياريين في حسابات تتعلق بغازات مثالية.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام تطبيقات Java  
applets الكومبيوترية لتبيان  
ترابط الأفلاك.

حدد قانون بويل وقانون شارل. إستقرئ نتيجة قانون شارل لبيان درجة الصفر المطلق.

إستخدام وسائل تكنولوجيا المعلومات

تشمل إستعمال أدوات قياس إلكترونية لقياس التغيرات.

نقد حسابات واقعية (مثلا حجم فقاعات في مياه عميقة، وحجم الغاز في بالونات إستقصاء الأحوال الجوية) بإستخدام قوانين الغازات للتنبؤ بتغيرات الحجم مع تغير درجات الحرارة والضغط.

## 20 يدرك المبادئ الكامنة وراء بعض العمليات الصناعية التي نستخدمها للحصول على مواد كيميائية نقية

1-20 يعرف التفاصيل الأساسية لطريقة 'هابر' المستخدمة في صناعة الأمونيا من غاز النيتروجين.

ادرس تاريخ تطور طريقة هابر لصنع الأمونيا بإستخدام صور من الإنترنت.

2-20 يعرف التفاصيل الأساسية لأكسدة الأمونيا لتحويلها الى حامض النيتريك على صعيد تجاري كما يعرف الإستخدامات التجارية الرئيسية لحمض النيتريك.

أرسم خريطة تعاقبية تبين التفاعلات الأساسية لطريقة 'هابر' وما يلحقها من أكسدة الأمونيا لتحويلها الى حامض النيتريك. أوضح هذه العملية بصور مأخوذة من الإنترنت.

3-20 يدرك الأهمية الصناعية للأمونيا ولمركبات النيتروجين المستمدة من الأمونيا وحامض النيتريك.

قم بإعداد تمثيل تخطيطي، مع الإستعانة بإحصاءات مأخوذة من الإنترنت أو من مصادر أخرى، عن نمو الإنتاج والإستخدام العالمي للأسمدة النيتروجينية منذ إختراع طريقة هابر.

أسرد ملخصاً، بإستخدام خريطة تعاقبية، للإستعمالات الصناعية للأمونيا وحامض النيتريك.

4-20 يعلم أن حقل الغاز الطبيعي في دولة قطر هو أيضاً مصدر للكبريت، وأن لذلك تأثيرات على العمليات المختارة في إستغلال هذا الغاز.

إحصل على إحصاءات حول محتوى الكبريت في غاز قطر في سياق زيارة صناعية وإستعلم عما يحصل بالكبريت المستخرج من حقل الغاز.

5-20 يعرف التفاصيل الأساسية لطريقة التلامس المستخدمة في صناعة حامض الكبريتيك، ويدرك الأهمية الصناعية لحامض الكبريتيك.

بين إنتاج ثالث أكسيد الكبريت (في الحالة الصلبة) في المختبر.

قم بإعداد خريطة تسلسل مصورة تبين إنتاج وإستخدام حامض الكبريتيك، بإستخدام معلومات وصور تخطيطية مأخوذة من الإنترنت أو من مصادر أخرى.

6-20 يعرف أن الحجر الجيري هو مصدر للعديد من الكيماويات الزراعية والصناعية الهامة، ويصف تحويل الحجر الجيري الى جير حي (جير غير مطفأ).

قم بتحضير جير مطفأ وغير مطفأ في المختبر. حضر محلول مائي جيرى وإختبره.

بين الإستعمالات العديدة للحجر الجيري ومشتقاته بواسطة خريطة تعاقبية أو من خلال عرض كومبيوترى.

7-20 يصف طريقة تصنيع الإسمنت ويعرف أن التغيرات التي تحدث على مستوى الجزيئات أثناء تصلب (إنضاج) الخرسانة هي التي تضيف على الخرسانة متانتها وقوة تحملها.

قم بتحضير مجموعة متنوعة من بلوكات خرسانة مستخدماً قوالب ممتائلة وإستخدام خلطات مختلفة وظروف تصلب مختلفة. حضر إجراءات إستقصاء تختبر بواسطتها بلوكات الخرسانة من حيث مقاومتها للشد وصلادتها وما شابه ذلك.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستخدام الإنترنت للإطلاع على المعلومات.

أنظر المعيار 10-21

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستخدام الإنترنت للإطلاع على المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستخدام الإنترنت للإطلاع على المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستعمال نظام HTML لتنزيل صور من الإنترنت.

## 21 يعرف بعض خواص العناصر الشائعة التابعة للمجموعات IV, V, VI ومركباتها

1-21 يعرف الخصائص الرئيسية للأكسجين وإستخداماته، والإختبار الخاص بالكشف عن وجوده.

### إعتبارات السلامة

المعلم فقط يمكنه إستعمال الأكسجين من قارورة الأكسجين.

يجب إرتداء نظارات واقية عند تسخين المواد الكيميائية. ي

أوضح خصائص الأكسجين النقي فيما يتعلق بضرورته للإحتراق وإختبار ناتج إحتراق عنصر ما، إذا كان قبال للذوبان، بالنسبة لحمضيته.

قم بتوليد كمية صغيرة من غاز الأكسجين في المختبر من خلال تسخين منغنيات VII البيوتاسيوم ونفذ إختباراً للكشف عن وجوده.

2-21 يعرف أن الماء هو مركب مكون من الهيدروجين والأكسجين.

قم بتحليل الماء بواسطة تيار كهربائي وإكترودين من البلاطين وإجمع الغازين الناتجين عن هذا التحليل وإفحص للكشف عن وجودهما.

3-21 يظهر إدراكاً لخصائص فوق أكسيد الهيدروجين بصفته حمض وعامل أكسدة، ويدرك إستخدام فوق الأكاسيد (البروكسيدات) كمركبات أكسدة مستخدمة في الصواريخ والمتفجرات.

### إعتبارات السلامة

إن فوق أكسيد الهيدروجين قد يسبب حروق عند مناولته. يجب إستخدام محلول حجم 5 أو أقل في أي إختبارات تنفذ في الصف.

قم بإستقصاء إحللال فوق أكسيد الهيدروجين بإستخدام عوامل حفازة مثل ثاني أكسيد المنجنيز. إستقص خاصية التبييض لفوق أكسيد الهيدروجين على القماش والشعر.

إشرح خصائص فوق أكسيد الهيدروجين وغيره من مركبات فوق الأكسيد بدلالة تركيبها.

4-21 يعرف أن الأوزون هو شكل من أشكال الأكسجين الذي يتكون عندما يتعرض الأكسجين لإشعاع عالي الطاقة أو تفريغ كهربائي، وأن الأوزون عامل مؤكسد قوي.

5-21 يعرف التأثيرات الفيزيولوجية للأوزون وأن الأوزون يشكل ملوثاً في الطبقات السفلى من الجو ولكن وجوده في الطبقات العليا من الجو يحمي المواد الحية من الإشعاع عالي الطاقة الهدام.

تعرف على وجود الأوزون حول آلة نسخ من خلال رائحته الحادة المميزة له.

إستذكر العمل الذي قمت به في الصف العاشر حول طبقة الأوزون.

6-21 يقارن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكبريت والأكسجين ومركباتها البسيطة مثل هيدريداتهما.

قارن الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهيدريدات الكبريت والأكسجين، مع ملاحظة أهمية الرابطة الهيدروجينية في الماء وأن كبريتيد الهيدروجين يظهر خصائص حمض ضعيف. قارن خصائص بعض الأكاسيد والكبريدات المختارة، مع ملاحظة بشكل خاص تكوين كبريتيد الهيدروجين بواسطة التفاعل بين الكبريدات والأحماض.

7-21 يعرف ويفسر وجود حالي أكسدة للكبريت في مركباته الشائعة، كما هي ممثلة في الأكسيدين الشائعين للكبريت وفي حمضي الكبريت وسلسلة الأملاح المشكلة منهما.

قم بتحضير ثاني أكسيد الكبريت عن طريق حرق الكبريت وتذويبه في الماء وإختبار المحلول.

### إعتبارات السلامة

يجب تحضير ثاني أكسيد الكبريت بكميات صغيرة جداً وفي غرفة مهواة جيداً أما ثالث أكسيد الكبريت فيجب تحضيره داخل خزانة دخان.

بين تحضير بلورات ثالث أكسيد الكبريت بطريقة التلامس مع إستعمال صوف معدني معالج بالبلاطين كعامل حفاز.

8-21 يدرك أهمية ثاني أكسيد الكبريت في صنع حامض الكبريتيك وفي حفظ المأكولات.

9-21 يعرف دور ثاني أكسيد الكبريت في تكوّن المطر الحمضي ويصف العواقب البيئية الرئيسية الناتجة عن المطر الحمضي.

قم بإستقصاء تأثير ثاني أكسيد الكبريت على نباتات تنمو داخل وعاء مغلق.

10-21 يعرف أن النيتروجين هو غاز غير نشيط، ولكن يمكنه تشكيل نيتريدات مع الفلزات النشيطة.

قم بحرق مغنيسيوم في غاز النيتروجين، ثم ذوّب الناتج في الماء وإختبر المحلول من حيث قلويته ووجود أيون الأمونيوم فيه.

إحصل على معلومات حول تأثير البرق على الهواء والنيترات التي تنتج عن ذلك.

أنظر المعيار 3-20

11-21 يعرف إختبار الكشف عن غاز الأمونيا وخصائصه الرئيسية وإستعمالات مركباته وتفاعلاتها مع قلويات تحت حرارة دافئة.

إستقص تفاعل الأمونيا أو محلول الأمونيا مع مواد كاشفة مثل حامض الهيدروكلوريك وأملاح النحاس وفعل القلويات والحرارة على أملاح الأمونيوم.

نقذ إختبار النافورة بإستخدام الأمونيا لتوضيح قابلية ذوبان الأمونيا في الماء.

بين، بإستخدام أشكال 'لويس' تركيب أيون الأمونيوم وكيفية تكوّنه.

12-21 يعرف الخصائص الرئيسية لمركبات النيترات وإستعمالاتها وتأثيرها على البيئة.

إحصل من الإنترنت على بيانات حول الإنتاج والإستعمال العالمي للأسمدة النيتروجينية، وحضّر مخططات بيانية تبين تغيّر هذه البيانات على مر الزمن ولكل قارة على حدة.

أنظر المعايير 1-20 الى 3-20

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستخدام الإنترنت للإطلاع على المعلومات.

13-21 يعرف لماذا يحتوي كل من النيتروجين والفسفور على حالتين أكسدة شائعتين في مركباتهما، وكيف أن ذلك يؤدي الى وجود سلسلتين من هذه المركبات.

إستقص خصائص أكاسيد النيتروجين والفسفور.

14-21 يدرك أهمية النيتروجين والفسفور بالنسبة للكائنات الحية.

أدرس تركيب ووظيفة بعض الجزيئات العضوية الرئيسية (مثل الأحماض الأمينية، والأحماض النووية لتبيان أهمية النيتروجين والفسفور).

15-21 يقارن ويبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية (غير العضوية) لعنصري الكربون والسيليكون التابعين للمجموعة IV، وخصائصهما.

أدرس التشابهات والفوارق في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأكاسيد الكربون والسيليكون وعلى الأخص فيما يتعلق بتفاعلها مع القلويات.

قارن تفاعل محاليل كربونات الصوديوم وسيليكات الصوديوم مع الحمض.

16-21 يعرف الأهمية الصناعية للسيليكون وضرورة كونه على درجة عالية جداً من النقاوة في العديد من إستخداماته الصناعية.

أدرس طريقة التركيز النطاقي *zone refining* للحصول على مستويات نقاوة عالية جداً بحيث لا تزيد فيها الشوائب عن جزء واحد لكل  $10^{12}$ .

## 22 يعرف بعض خصائص العناصر الإنتقالية ومركباتها

1-22 يعرف أن العناصر الإنتقالية تشكل عموماً أكثر من أيون واحد مستقر وأن لهذه العناصر خصائص فيزيائية وكيميائية متشابهة عموماً.

قارن أملاح الحديد II والحديد III عندما يكون كلاهما متحداً مع نفس الأنيون. قارن لون هذه الأملاح وحضّر الهيدروكسيد من هذه الأملاح. أعط أسباباً للتغيّر البطيء في لون هيدروكسيد الحديد II عند تعرضه للهواء.

قارن لون والخصائص الكيميائية والفيزيائية للأملاح التي تحتوي على منجنيز II ومنجنيز III ومنجنيز VII.

2-22

يعرف التوزيعات الإلكترونية والخصائص الفيزيائية للصف الأول من العناصر الانتقالية.

قارن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر الشائعة وأكاسيدها وهيدروكسيدات وكبريتاتها وكلوريداتها ونيتراتها.

3-22

يذكر بعض الإستعمالات الشائعة لعدد من العناصر الانتقالية، بما فيه أمثلة عن وظيفة الحفز التي تؤديها العناصر الانتقالية، ويربط هذه الإستخدامات مع خصائص هذه العناصر.

حضّر عرضاً للخصائص الرئيسية للعناصر الانتقالية، بما في ذلك أهم سبائك هذه العناصر (مثل الفولاذ).

أدرس إستعمال عناصر الفئة d ومركباتها بمثابة عوامل حفازة في عمليات صناعية مثل عملية التلامس لصناعة حامض الكبريتيك (بحفز أكسيد الفاناديوم V)، وعملية 'هابر' (بحفز الحديد)، وإنتاج المارجرين (بحفز النيكل) والعمليات التي يتم إستخدامها في صناعات دولة قطر.

أسرد عدداً من العمليات الصناعية الهامة التي تستخدم فيها العناصر الانتقالية أو مركباتها كعوامل حفازة. أذكر بشكل خاص تلك التي تجري في قطر.

4-22

يعرف أن الفلزات الانتقالية يمكن أن تشكل أيون واحد مستقر أو أكثر من خلال إشراك إلكترونات من الأفلاك الداخلية (تحت مستوى d)، ويعرف أن ذلك يؤدي الى حالات أكسدة متعددة.

إستقص التغيّر في لون وحالة الأكسدة لعناصر مثل الفاناديوم والكروم والمنجنيز والحديد من خلال عدد من تفاعلات إختزال وأكسدة مختلفة.

23

### يفهم تفاعلات الأكسدة – الإختزال

1-23

يفسّر تفاعلات الأكسدة والإختزال بدلالة كسب أو فقدان الأكسجين وبدلالة إنتقال الإلكترونات.

قم بإستقصاء عدد من تفاعلات الأكسدة – الإختزال المألوفة، مع تحديد المواد المتفاعلة ونواتج التفاعل. بيّن إنتقال الإلكترونات لكل تفاعل على حدة.

2-23

يفسّر تفاعلات الأكسدة والإختزال بدلالة التغيّر في رقم التأكسد.

تابع إستقصاء التفاعلات المذكورة في المعيار 23-1 لبيان التغيّرات الحاصلة في رقم الأكسدة.

3-23

يعرف أن رقم التأكسد المتغيّر هو سمة هامة في كيمياء الفلزات الانتقالية ويفسّر هذه الظاهرة بدلالة التركيب الإلكتروني لهذه العناصر.

قم بإجراء تفاعلات أكسدة – إختزال تشمل مركبات لفلزات إنتقالية (مثل أملاح الحديد، ومنغنات VII البوتاسيوم). إستنبط التغيّرات في رقم الأكسدة من معادلات هذه التفاعلات.

4-23

يقيس جهود الخلايا وينسبه الى الموضع النسبي للفلزات في سلسلة النشاط، ويشرح التغيرات الكيميائية في خلية بدلالة تفاعلات نصف الخلية (أي تفاعلات الأنود وتفاعلات الكاثود في الخلية).

قيس القوة الدافعة الكهربائية لخلايا كهربائية مصنوعة من أنصاف خلايا منوعة وإستنتج منها ترتيب (تدرّج) الجهد الكهربائي في أنصاف الخلايا.

أكتب معادلات أيونية لتفاعلات نصف الخلية.

5-23

يعرّف الجهد الكهربائي القياسي للإلكترونات بالنسبة للإلكترون الهيدروجين القياسي ويصف الأساليب المستخدمة لقياس جهد الإلكترون القياسي لفترات أو لا فترات متلامسة مع أيوناتها الموجودة في محلول مائي. يحسب جهد الخلية القياسي عن طريق جمع جهد إلكترونين قياسييين.

بيّن عمل إلكترون هيدروجين قياسي.

6-23

يعرف تفاعلات نصف الخلية لخلايا شائعة الإستعمال، مثل البطاريات الجافة والمركم الكهربائي.

إصنع نموذجاً لمركم واختبره.

7-23

يصف وظيفة خلية وقود مع إشارة خاصة إلى خلية الهيدروجين - الأكسجين.

إحصل على معلومات حول الوضع الحالي للأبحاث الجارية بخصوص خلايا الوقود وتطبيقاتها وناقش مستقبل هذا النوع من الخلايا.

8-23

يكون التلميذ على بينة من الحاجة إلى إعادة تدوير البطاريات الحديثة القابلة لإعادة الشحن، مثل تلك المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر والتلفونات الجواله، بسبب المعادن (الفلزات) الثقيلة والسامة المستخدمة فيها (مثل الزئبق والكاديوم).

أنشئ مركزاً في المدرسة لجمع البطاريات المستعملة.

9-23

يعرف ويستخدم مفهوم وحدة الفارادي (96 500 كولوم) بصفتها مول من إلكترونات.

حدد مقدار الفارادي عن طريق التحليل الكهربائي لبروميد الرصاص المنصهر.

أحسب كمية الشحنة الكهربائية التي تمر أثناء التحليل الكهربائي وكتلة أو حجم المادة المحررة أثناء التحليل الكهربائي في تفاعلات مثل التحليل الكهربائي للماء (مع إضافة كمية صغيرة من حامض الكبريتيك المخفف لتعزيز التوصيل الكهربائي للماء) ومحلول كبريتات النحاس عند إلكترونات النحاس.

24

## يفهم الكيمياء العضوية الأساسية للمركبات الأليفاتية

1-24

يعرف ويفسر ويستخدم نظام تسمية فئات المركبات التالية وصيغتها الجزيئية والتركيبية:

- الألكانات والألكينات؛
- الألكانات الهالوجينية؛
- الكحول؛
- الألديدات والكيثونات؛
- الأحماض الكربوكسيلية، الأسترات وكلوريدات الأسيل؛
- الأمينات والنتريلات والأميدات والأحماض الأمينية.

2-24

يصف كيمياء الألكانات من ناحية إحتراقها ومن ناحية إستبدال الهيدروجين بكل من الكلور والبروم فيها، ومن ناحية عدم نشاطها عموماً إزاء المواد الإلكتروفيلية (electrophiles) والنيوكليوفيلية (nucleophiles).

قارن خصائص الإحتراق لمجموعة متنوعة من الألكانات السائلة والغازية.

بيّن أن الألكانات لا تتفاعل مع المواد الإلكتروفيلية (electrophiles) المدرجة في

المعيار 4-24.

إعتبرات السلامة

إن إختبارات كيمياء الألكانات قد تشكل خطر الحريق. ولذلك يجب أخذ الحيطة عند القيام بها.

- 3-24 يعرف أن الألكانات تستعمل بشكل رئيسي كوقود وأن حجم الجزيء هو الذي يحدد نوع الوقود وكيفية استخدامه.
- جدول الفئات المختلفة للوقود مع استعمالاتها الرئيسية، والمدى التقريبي لدرجات غليانها ومكوناتها الرئيسية.
- أذكر اتجاهات التغيير في الخصائص الفيزيائية للألكانات.
- ناقش استعمال الوقود القابلة للتجديد مقابل الوقود الأحفوري.
- 4-24 يصف كيمياء الألكينات بمثابة كيمياء الروابط الثنائية، والمتمثلة في الإضافة والبلمرية.
- بين إضافة الهيدروجين والبخار وهاليدات الهيدروجين والهالوجينات، والأكسدة بواسطة أيونات منغنات VII مخففة وباردة لتكوين مركبات الديول (diol) كتفاعل لإختبار الروابط الثنائية في الألكينات.
- بين أن جميع تفاعلات الألكينات تتبع نفس النمط من الإضافة الإلكتر وفيلية.
- 5-24 يبين التشاكل (التناظر) التركيبي والهندسي في الألكانات والألكينات.
- أرسم رسومات بيانية أو حضر نماذج (ثلاثية الأبعاد إذا أمكن) للتناظر الهندسي والتركيبي.
- 6-24 يصف كيمياء التشاكل الجزيئي الفراغي stereochemistry للألكانات والألكينات والجزئيات المتعلقة بها.
- استخدم نماذج جزيئية لبيان الأشكال الجزيئية.
- 7-24 يعرف أن البترول والغاز الطبيعي هما مصدران للمركبات العضوية ويشرح عمليات التكسير المحفز (التكرير الهذام بالحفز) والتكرير بطريقة المبادلة بين الغاز والسائل.
- قم بتطوير مخطط تسلسلي لعملية التكرير بالمبادلة بين الغاز والسائل في قطر.
- 8-24 يعرف أن العديد من المركبات العضوية مكونة من مواد نباتية ومواد حيوانية.
- أسرد بعض الأمثلة (مثلا صناعة الإيثانول من السكر، وإستخدام المواد النباتية كمواد خام لصناعة الأدوية).
- 9-24 يصف كيمياء الألكانات الهالوجينية بدلالة تفاعلات الإستبدال وإزالة هاليد الهيدروجين لتكوين الألكين.
- إستقص تفاعلات البروموايثان (بروميد الإثيل): التحلل المائي؛ تكوين النيتيريلات؛ تكوين الأمينات الأولية عن طريق التفاعل مع الأمونيا.
- بين أن هذه التفاعلات تقع ضمن الفئات العامة لتفاعلات الإستبدال والحذف النيوكليوفيلية.
- 10-24 يعرف بعض الإستخدامات الهامة للألكانات الهالوجينية.
- ناقش أهمية الألكانات الهالوجينية بصفتها مركبات وسيطة متفاعلة في صناعة مركبات أكثر تعقيداً.
- أذكر بعض الإستخدامات الخاصة للألكانات الهالوجينية (مثلاً في التنظيف الجاف للملابس وفي المبردات وإستخدام الكلوروفورم كمخدر). أذكر أيضاً بعض القضايا البيئية الناشئة عن إستخدام بعض الألكانات الهالوجينية بالرجوع الى معايير الصف العاشر المتعلقة بطبقة الأوزون.

11-24

يصف كيمياء الكحول كما هي ممثلة في الإيثانول بما فيها خواص الإحترق وتفاعلات الإحلال (الإستبدال) وتفاعلها مع الصوديوم وأكسدتها للتحويل الى مركبات الكربونيل وإزالة الماء منها وتكوين الإسترات وإنتاجها التجاري.

ناقش الأهمية التجارية للكحول وإنتاجها من البترول ومن السكريات بفعل الخميرة. قارن إقتصاديات هذين الأسلوبين وقابلية إستمراريتهما.

إستقص تفاعل الإيثانول مع الصوديوم ومع ثاني كرومات الصوديوم ومع حامض الإيثانويك (الأسيتيك)(الخليك)

قم بتحضير البروموايثان (بروميد الإثيل) من الإيثانول.

12-24

يصنف الكحول بمثابة كحول أولية وثانوية وثالثية ويصف تكوين الأدهيدات والكيونونات عن طريق أكسدة الكحول المقابلة لها بواسطة ثاني الكرومات المحمض.

أذكر نمط التغيرات في الخصائص الفيزيائية للكحول الأحادية والثنائية والثلاثية.

قم بتحضير أدهيدات وكيونونات نموذجية عن طريق أكسدة الكحول المرادفة بواسطة ثاني كرومات محمض مع تقطير الناتج وتحديد خواصه.

13-24

يصف كيمياء مجموعة الكربونيل، كما هي ممثلة في الأدهيدات والكيونونات.

ميّز بين الأدهيدات والكيونونات بناء على تفاعلات مع عوامل مؤكسدة مثل كاشف 'تولينز' (Tollens reagent) الذي يستخدم للتمييز بين الأدهيدات والكيونونات.

بيّن تفاعلات الإضافة النيكليوفيلية (nucleophilic) لرابطة الكربونيل (مثلا: التفاعل مع كبريتيت الصوديوم الهيدروجيني).

بيّن تفاعل مجموعات الألكيل مع الهالوجينات من خلال تفاعلات مثل تفاعل الأيودوفورم (ثلاثي يود الميثان).

بيّن تفاعلات التكاثف مع مجموعة الكربونيل (مثل التفاعل مع 2، 4- ثنائي نيترو فينيل الهيدرازين).

14-24

يصف تكوين الأحماض الكربوكسيلية وتفاعلاتها لتكوين إسترات وأملاح.

حضّر حامض الإيثانويك (الأسيتيك) عن طريق أكسدة الإيثانول.

حضّر ملح الصوديوم لحامض الأسيتيك عن طريق معادلة الحمض مع هيدروكسيد الصوديوم.

بيّن كيف يمكن تكوين حامض الإيثانويك (الأسيتيك) من خلال التحلل المائي لمركب الإيثانينتريل في وسط حمضي ومن خلال أكسدة الأئينال.

حضّر إيثانوات الإثيل عن طريق التفاعل بين حامض الإيثانويك والأئينال.

15-24

يصف التركيب النموذجي للأسترات ويعرف أنه يمكن تحللها في الماء الى كحول وحامض.

قم بتحليل إيثانوات الإثيل في الماء.

16-24

يعرف عن الإستخدامات التجارية الرئيسية للإسترات في صناعة العطور والمنكهات.

17-24

بفسّر ويستخدم نظام تسمية والصيغ التركيبية لفئات المركبات التالية:

• الأرينات؛

• الأرينات الهالوجينية؛

• الفينولات؛

18-24

يصف كيمياء الأرينات (مثل البنزين وميثيل البنزين) ويدرك قلة النشاط الأروماتية النسبية للحلقة بالمقارنة مع رابطة مزدوجة معزولة ويعرف أن كيمياء السلاسل الفرعية مشابهة لكيمياء المركبات الأليفاتية.

قارن تفاعلات البنزين وميثيل البنزين مع محلول منغذات VII البوتاسيوم المخفف والساخن.

قارن خصائص حمض البنزويك وحمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) وبنز الديهايد مع الإيثانال .

19-24

يعرف كيمياء الفينول كما هي متمثلة في تفاعلاته مع القواعد ومع الصوديوم، ويعرف عن استخدامه الشائع كمطهر لطيف.

قارن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفينول والإيثانول.

20-24

يقارن تحضير وخصائص البروموبنزين مع البروموايثان لتبيان تأثير حلقة البنزين.

قم بتحضير بروموبنزين وبيّن أن هذا المركب يتميز بقلّة نشاط كبيرة عموماً إزاء المحاليل الكاشفة التي تتفاعل بسهولة مع البروموايثان.

21-24

يدرك القضايا العامة المتعلقة بالفوائد الاجتماعية والعواقب البيئية المتعلقة بصناعة الكيمياء العضوية.

أنظر المعيار 9-24

أنظر المعيار 6-2

جميع الأمثلة.

أدرس الفوائد الاجتماعية التي نتجت عن الدواء الشائع أسبرين (حمض سليسليك الأستيل) منذ إكتشافه من مئة عام وتوقف.

أدرس العواقب التي نتجت عن انفجار مصنع شركة 'يونيون كاربايد' في بلدة بوبال في الهند.

إبحث في القضايا التي نشأت عن إطلاق كيمائيات مؤذية في الجو مثل الـ دي دي تي، وثنائي الفينيل المتعدد الكلور وبعض المبردات المكونة من كربون الكلور والفلور (CFC).

25

## يفهم كيمياء بعض الجزيئات الضخمة

1-25

يعرف أن البوليمر هو جزيء ضخم يحتوي على وحدات متكررة ويعرف الفرق بين بوليمرات التكتاف وبوليمرات الإضافة.

حضّر جدولاً لأمثلة عن بوليمرات طبيعية وإصطناعية مكونة بالإضافة والتكتاف، مع تبيان الوحدات المكونة منه (مونومرات)، وأذكر استخداماتها أو وظائفها الطبيعية. لاحظ أهمية العوامل الحفازة في صنع البوليمرات بالإضافة.

2-25

يصف إنتاج واستخدامات بوليمرات الإضافة الإصطناعية كما هي ممثلة بالبوليثين والبي في سي وإنتاج واستخدامات بوليمرات التكتاف مثل النايلون والبولي إستر.

إصنع نايلون من 1.6 ثنائي أمين الهكسان وكلوريد الأديبويل.

حضّر دراسة عن صناعة البوليمرات في قطر.

3-25

يعرف أن الكائنات الحية تنتج عدد كبير من بوليمرات التكتاف الطبيعية، مثل البروتينات الناتجة من الأحماض الأمينية، والنشاء والسيلولوز الناتجين من الجلوكوز وحمض الـ DNA من الأحماض النووية (nucleic acids).

تفحص نماذج ورسومات ثلاثية الأبعاد لبوليمرات موجودة في الطبيعة، مع ملاحظة سماتها التركيبية المتعلقة بوظائفها.

يعرف أن الدهون والزيوت هي إسترات طبيعية للكحول جليسيرول مع أحماض دهنية طويلة السلسلة ويفهم معنى المصطلح 'غير مشبع' عند تطبيقه على هذه الإسترات. إستقص الميزات المزعومة للطعام الذي يوصف على أنه يحتوي على مقدار قليل من مواد 'غير مشبعة'.

إصنع صابون بواسطة التحلل المائي لزيت الخروع (أو بواسطة أي دهن حيواني أو زيت نباتي).

يعرف كيف أن تركيب الصابون والمنظفات الصناعية تذوب البقع الزيتية.

أرسم مخططاً بيانياً (أو أنقله من برامج applet التطبيقية من الإنترنت) لتبيان كيف أن التركيب المميز للصابون والمنظفات الصناعية والتي تجذب جزيئات الماء من طرف وتتنافر معه من الطرف الآخر، يمكن أن تؤدي إلى تذيب قطرات الزيت

## الفيزياء

عند نهاية الصف الحادي عشر يسرد التلميذ قوانين نيوتن للحركة ويستخدمها لحل مسائل عن الحركة في البعدين. يميز بين الكتلة القصورية والكتلة الثقالية والوزن، ويعرف أن كمية الحركة تبقى محفوظة أثناء التصادمات ويطبّق هذه المعرفة على التصادمات والإنفجارات في البعد الواحد. يعيّن مركز الثقل لأصفيحة رقيقة ويطبّق قاعدة عزم القوة على مسائل من الحياة الواقعية. يعرف أن هناك عدد كبير من أشكال الطاقة القابلة للتحويل بين بعضها البعض ويجري حسابات باستخدام عبارات للطاقة الحركية وطاقة الوضع الثقالية وللشغل والقدرة. يعرف ويقيس درجة الحرارة ويعرف كيف تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. يعرف أن الحرارة تنتقل بالحمل الحراري والإشعاع والتوصيل، ويستطيع سرد أمثلة على كل منها. يعرف أن بعض المواد تتمتع بموصلية أفضل من غيرها، وأن تيارات الحمل (الحراري) هي أساس أنماط الأحوال الجوية، وأن بعض الأسطح تشع وتمتص الحرارة بدرجة أفضل من غيرها. يستخدم مفهوم السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة لحساب الحرارة المنتقلة إلى الأجسام. يشرح إنكسار وحيود وتداخل الموجات ويطبّق ذلك على موجات الماء وعلى موجات الصوت والموجات الكهرومغناطيسية، ويشرح ظاهرة 'دوبلر'. يعرف أن الطيف الكهرومغناطيسي مكوّن من إشعاع كهرومغناطيسي بترددات مختلفة ولكن بنفس السرعة في الفراغ ويصف خصائص وتطبيقات الأقسام الرئيسية للطيف الكهرومغناطيسي. يستخدم المكثفات في دوائر كهربائية فعلية ويستخدم الوصلات الثنائية (دايود) والمقاوم الحراري والمقاومات الضوئية بمثابة مجزئات للجهد لتشغيل دوائر البوابات المنطقية. يعرف كيف أن المفاتيح ثنائية الإستقرار والمفاتيح المترددة أوتوماتيكياً يمكن أن تستخدم في دوائر الذاكرة. يعرف التلميذ أن الحركة النسبية لموصل في مجال مغناطيسي تولد قوة محرّكة كهربائية تأثيرية في الموصل ويعرف العوامل التي تؤثر على مقدار واتجاه القوة المحركة الكهربائية. يصف محطات إنتاج التيار الكهربائي المتردد على الصعيد التجاري ويجري الحسابات المتعلقة بسماته المعيارية، ويعرف لماذا وكيف تُستخدم المحولات لتوزيع هذا التيار وكيف تتولد التيارات الدوامية وكيف تُستخدم ويتم التحكم بها. يصف نموذجاً بسيطاً للذرة النووية والأدلة التي تثبته، ويدرك أن بعض النيوكليدات غير مستقرة وتتحلل إلى نيوكليدات أبسط وتشع خلال هذا الإنحلال ثلاثة أشكال من الإشعاع. يعرف أشكال الإشعاع الثلاثة ويعرف بعض استخداماتها. يميز بين الإنشطار والاندماج النووي ويدرك المخاطر المتعلقة بهما. يكون لديه فهم لخصائص الإلكترون وبعض إستعمالاته الأساسية.

## على التلميذ أن:

### 26 يفهم العلاقات بين القوى والحركة

1-26 يسرد قوانين نيوتن الخاصة بالحركة ويطبقها على وضعيات حقيقية من الحياة اليومية.

أوضح قوانين نيوتن الخاصة بالحركة من خلال وضعيات واقعية، علماً بأن القانونين الأول والثاني لنيوتن يمكن توضيحهما من خلال أمثلة مثل تسارع وتباطؤ سيارة، ومن خلال تصادمات سيارات في حركة السير وحركة الكرة أثناء مباراة كرة قدم أو مباراة تنس. أما قانون نيوتن الثالث فيمكن توضيحه من خلال أمثلة مثل جسم معلق ساكن يسقط عند قطع حبله.

2-26 يعرف أن كمية الحركة الخطية هي حاصل ضرب الكتلة والسرعة المتجهة، وأن معدل تغير كمية الحركة لجسم يساوي القوة المسببة له. يفهم ويستخدم العلاقة  $F = ma$ .

قيس باستخدام دقات زمني عجلة عربية يتم سحبها بقوة ثابتة فوق سطح بحيث تُهمل مقاومة الاحتكاك. غير كتلة العربة والقوة المستخدمة. قس عجلة جسم يسقط حراً بطريقة مماثلة.

3-26 يميز بين الكتلة القصورية والكتلة الثقالية.

أوضح القصور الذاتي باستخدام تجارب بسيطة (مثل سحب ورقة من تحت جسم ما، مثل قطعة نقود كبيرة، دون تحريك الجسم).

ناقش التمييز بين الكتلة الثقالية والكتلة القصورية وأنها بمثابة مفهومين يؤديان إلى نفس القيمة.

استقص القوة المطلوبة لإيقاف كتل مختلفة متحركة بنفس السرعة الإتجاهية. أوجد كتلة شخص من خلال (أ) وزنه على ميزان في المنزل و(ب) قياس القوة المطلوبة لإيقافه عن الحركة أثناء دورانه فوق كرسي دور، بالمقارنة مع القوة المطلوبة لإيقاف كتلة تتحرك بنفس السرعة الزاوية.

4-26 يميّز بين الكتلة والوزن.

ناقش استخدام ميزان حساس وميزان نو كفة لقياس الكتلة في مجالات جاذبية مختلفة.

5-26 يعرف مبدأ بقاء (حفظ) كمية الحركة ويطبقه على التصادمات المرنة وغير المرنة وعلى الانفجارات التي تشمل جسمين في بعد واحد.

استخدم أجهزة الدقاق الزمني أو أجهزة مشابهة لاستقصاء التصادمات المرنة والانفجارات بين عربتين متدرجتين بنفس الكتلة.

6-26 يعرف أن وزن جسم ما يمكن إعتباره وكأنه يؤثر عند نقطة مفردة والتي تُعرف بمركز الثقل.

أوجد مركز الثقل لصفيحة ذات شكل غير منتظم.

ناقش تأثير مركز ثقل السيارة على قابلية إلتصاقها بالطريق أثناء سيرها.

7-26 يصف ويطبق عزم القوة وعزم الإزدواج ويطبق قاعدة محصلة العزوم على نظام موجود في حالة إتزان.

خذ قياسات مناسبة لحساب عزم الإزدواج في وضعيات حقيقية (مثل تدوير صامولة سداسية الجوانب بواسطة مفتاح ربط).

8-26 يسرد ويفسر تطبيقات مبدأ عزم القوة على نظم هندسية وعلى عضلات جسم الإنسان.

إصنع نموذج لذراع إنسان يبين ألتي العلتين (الرافعتين)، وذلك باستخدام شرائط مطاطة كعضلات.

خذ قياسات مناسبة وأحسب القوة المؤثرة من عضلة ذراع حينما ترفع كتلة معروفة.  
خذ قياسات مناسبة وأحسب القوة المؤثرة على وتر 'أخيل' لرجلك عند وقوفك على كعب قدمك.

## 27 يفهم العلاقة بين الشغل والطاقة والقدرة

1-27

يعرّف الشغل ويستخدم مفهوم الشغل كحاصل ضرب القوة والإزاحة باتجاه القوة.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام سيريد شيت  
لمعالجة عدد كبير من النتائج.

أحسب الشغل المبذول في وضعيات بسيطة (مثلاً عند رفع كتلة ما). يمكن إجراء هذا الحساب كنشاط في الصف مع استخدام لوحة جدولية (spreadsheet) لمعالجة النتائج. استعمل مخطط بياني للقوة – الإزاحة لحساب الشغل المبذول على جسم عندما تكون القوة المؤثرة عليه قوة غير ثابتة.

2-27

يصف الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية. يعطي أمثلة على أشكال مختلفة من الطاقة وتحويل أنواع الطاقة بين بعضها البعض باستخدام ناقلات الطاقة من أنواع مختلفة، ثم يصنفها إما كطاقة وضع أو كطاقة حركية. يصف قانون حفظ الطاقة ويطبقه على أمثلة بسيطة.

أرسم مخططات بيانية متسلسلة تبين الطاقة الداخلة والخارجة لبعض ناقلات الطاقة الشائعة في الإستعمال اليومي. أعط فكرة عامة عن النسب بين الأشكال المختلفة للطاقة الناتجة (مثلاً باستخدام أسهم مختلفة العرض)

3-27

استذكر واستنبط واطبق الصيغة  $E_k = \frac{1}{2} mv^2$  والصيغة  $E_p = mgh$ .

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام تصوير فيديو أو  
تصوير فوتوغرافي بضوء  
كاشف متكرر.

استقص أجسام متساقطة في الهواء مع استخدام كاميرا فيديو وأحسب سرعة الأجسام مباشرة قبل اصطدامها بالأرض. قارن بين تحول طاقة الوضع لطاقة حركة وأعط أسباب لأي فرق تجد بينهما.

4-27

يعرف أن المنظومات الواقعية تشمل دائماً فقدان في الطاقة، وعلى الأخص على شكل حرارة مفقودة، ويستخدم مفهوم الكفاءة لحل المسائل. يحسب كفاءة التحويل، بالنسبة للطاقة الداخلة والطاقة الناتجة المفيدة.

قس أو أحسب الطاقة الداخلة والناتجة المفيدة في عدد من ناقلات الطاقة المستعملة في الحياة اليومية (مثل السيارة).

استقص طرائق يمكن من خلالها تخفيض الحرارة المفقودة الى أدنى حد ممكن أو الطرائق التي تُستخدم فيها الحرارة المفقودة في مصانع قطر، مثل محطات توليد الطاقة.

5-27

يصف القدرة بمثابة معدل الشغل المبذول أو معدل تحويل الطاقة ويحل مسائل باستخدام المعادلة  $P = W/t$ .

خذ قياسات مناسبة لحساب القدرة الناتجة لمنظومة عضلات (مثلاً عضلات رجل أو ذراع). قارن بين أقصى قدرة ناتجة وأقصى قدرة تحمل.

## 28 يفهم الفيزياء الحرارية

1-28

يعرّف درجة الحرارة ويشرح كيف يتم تدرج ميزان الحرارة. يعرف كيف تعمل موازين الحرارة المختلفة ويسرد ميزاتها وسيئاتها.

عاير الكحول في ميزان طردة زجاجي.

قارن استعمال موازين حرارة مختلفة (مثل الميزان الإلكتروني الرقمي، وميزان حرارة كحولي، والميزان المؤلف من مزدوج حراري) لقياس تغيرات درجة الحرارة في الماء أثناء تسخينه.

2-28

يدرك أن الطاقة الحرارية تنتقل من منطقة ذات درجة حرارة أعلى إلى منطقة ذات درجة حرارة أقل وأن المناطق المتساوية في درجة الحرارة تكون في حالة إتزان حراري.

3-28

يعرف أن الحرارة تنتقل بالحمل وبالتوصيل والإشعاع، ويشرح الانتقال بالحمل والتوصيل بدلالة حركة الجزيئات.

استذكر النشاطات التي سبق إجرائها في الصف الثامن تحت المعيار رقم 17 وتوسع بها لتوضيح مفهوم انتقال الحرارة.

4-28

يعرف أسباب تيارات الحمل (الحراري) في الهواء وفي الماء ويفهم كيف يمكن أن تؤثر هذه التيارات على المناخ والأحوال الجوية.

بين تيارات الحمل في الماء باستخدام قطعة من منغناات البوتاسيوم VII البلوري.

أرسم مخطط بياني لنظام مياه منزلية يبين كيف أنه يعتمد على تيار الحمل الحراري لكي يعمل بطريقة صحيحة. اصنع نموذج لنظام مياه منزلي وبين تيارات الحمل بواسطة قلم ملون.

أنظر معيار الأداء 28-7

أدرس تأثير البحر على المناخ، على الصعيدين العالمي والمحلي. لاحظ تأثيرات التغيرات الصغيرة ظاهرياً في درجة حرارة مياه البحر، مثل تلك التي تسبب أحداث مناخية مثل أعاصير 'النينيو'.

5-28

يعرف أن الحرارة يمكن أن تشع عبر الفراغ وأن حرارة الشمس تصل إلى الأرض بهذه الطريقة.

استخدم زوج سطحين عاكسين ذات شكل قطع مكافئ مع مصدر حرارة موجود عند بؤرة أحد السطحين ورأس عود ثقاب موجود عند بؤرة السطح الثاني لبيان كيف أن الإشعاع الحراري يمكن أن ينعكس مثل الضوء.

6-28

يعرّف مفهوم السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة ويفسرهما بدلالة نظرية الحركة الجزيئية. يقدم تفسيراً لوجود اختلاف نسبي بين هاتين الكميتين ولاختلافهما باختلاف المواد.

إعتبرات السلامة

إن مادة النفثالين المستخدمة لرسم منحنيات التبريد هي مادة سرطانية. يفضل استعمال مادة بديلة.

أرسم منحنيات تبين تبريد السوائل أثناء تجمدها وفسر شكل هذه المنحنيات.

حدد السعة الحرارية النوعية للأجسام الصلبة والسوائل بواسطة أساليب مختلفة.

حدد الحرارة الكامنة للإنصهار والتصعيد للجليد والماء.

7-28

يدرك سبب القيمة الكبيرة الغير اعتيادية للحرارة الكامنة النوعية والسعة الحرارية النوعية للماء، وأهمية هذه الظاهرة بالنسبة لتنظيم حرارة الجسم وبالنسبة لتأثير البحار والمحيطات على المناخ.

قارن السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة لسوائل مختلفة.

قدر الحرارة التي يمكن تخزينها في الطبقة العلوية للمحيط الهادي على عمق متر واحد وذلك لكل إرتفاع درجة واحدة في حرارته.

## 29 يفهم خصائص الموجات

1-29

يعرف ماذا يحدث للموجات عند إنعكاسها وإنكسارها، ويشرح حيود وتراكب الموجات، وتداخلها البناء والهدام بدلالة حركتها.

أدرس إنكسار وانعكاس الموجات وحيودها في خزان حوض الموجات.

أستقص تراكب موجات صوت متزامنة صادرة عن مكبري صوت متطابقين.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر  
تشمل استخدام Java  
applets لتبني المفاهيم  
العلمية.  
إعتبرات السلامة  
إتبع تعليمات السلامة عند  
إستعمال الليزر.

أنقل من الإنترنت برنامج تطبيقي Java applet خاص بالفيزياء لتبني كيف أن تداخل الموجات يعتمد على خصائص متغيرة معينة مثل عرض شق مرور الموجات والمسافة الفاصلة.

أدرس حيود وتداخل الضوء بإستخدام حزمة ليزر وشقين، وحيود وتداخل موجات ميكروويف بإستخدام مولد موجات مكروويف وشقوق تمرير وكاشف موجات الميكروويف.

أدرس وإشرح ظاهرة الضربات عند تداخل موجات الصوت بإستخدام وترين مشدودين أو عمودين هوائيين لهما نفس التردد تقريباً.

قس سرعة الصوت بإستخدام أسلوب تداخل موجات.

يشرح إنكسار أشعة الضوء وموجات الماء بدلالة الموجات، ويعرف أن سرعة الموجات تتغير أثناء إنكسارها وينسب ذلك الى معامل الإنكسار.

2-29

قيس معامل الإنكسار لعدد من الأوساط المختلفة وإستخدمه لحساب سرعة الضوء في كل من هذه الأوساط.

يستعمل محرز حيود لبيان الحيود وتوليد الطيف المرئي ولحل مسائل تتعلق بظواهر التداخل بإستخدام العلاقتين  $d \sin \theta = n \lambda$  و  $\theta = d \times L$ .

3-29

استعمل محرز حيود مع مصدر ضوء أبيض لقياس طول موجة الأقسام المختلفة لطيف الضوء.

إستعمل كاشف الموجات تحت الحمراء عند دراسة حيود الضوء الأبيض لتبني أن الإشعاع الحراري يجيد الى ما وراء الضوء الأحمر.

بين وإشرح كيف أن مصدر ضوء يمكن أن يؤدي الى نشوء أهداب تداخل عند إنعكاس الضوء من جهتي غشاء رقيق متوازي (مثل غشاء زيت متكون على سطح الماء).

يشرح ظاهرة 'دوبلر' بدلالة حركة الموجات ويعطي أمثلة عليها من الصوت والضوء.

4-29

سجل تأثير دوبلر المتولد من جراء سيارة متحركة بسرعة بينما يصدر عنها صوت بوق الإنذار. قم بتحليل هذا الصوت بإستخدام راسم الذبذبات من أجل تحديد سرعة السيارة.

ناقش آلية كاشف سرعة السيارات العاملة بموجات الرادار.

يشرح ظاهرة تزامن وإستقطاب الموجات المستعرضة ويصف تطبيقات لكلتي هاتين الظاهرتين.

5-29

أدرس تأثير شرائح بولاريود (التي تستقطب الضوء) أثناء إنتشاره.

بين إستقطاب موجات الميكروويف عن طريق إدارة محزوز حيود موجات الميكروويف.

بين إستقطاب الضوء المشتت عند مروره عبر ماء مغشى بعض الشيء.

بين وإشرح ظاهرة الإنكسار المزدوج بواسطة بلورات 'أيسلاند سبار' المعدنية.

أدرس آلية نقل المعلومات الرقمية في كوابل من الألياف البصرية، وآلية عرض البلورات السائلة.

6-29

يشرح الإشعاع الكهرومغناطيسي بدلالة المجالات الكهربائية والمغناطيسية المتذبذبة، يعرف أن جميع الموجات الكهرومغناطيسية تسير بنفس السرعة في الفضاء الحر. يصف الخصائص الرئيسية للأقسام المختلفة للطيف الكهرومغناطيسي وتطبيقاتها ويعطي أمثلة على إنعكاس وإنكسار وتداخل الموجات الكهرومغناطيسية.

بين الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء الواقعين عند طرفي الطيف المرئي وذلك باستخدام كاشف مناسب.

أدرس انعكاس وانكسار وتداخل الضوء وموجات الميكروويف.

قم بإعداد رسم بياني أو عرض يبين سرعة ومدى تردد (ذبذبة) الأقسام المختلفة للطيف الكهرومغناطيسي، واستخدامات كل قسم منها.

حضّر جدولاً بنتائج حسابات تبين المدة الزمنية التي يستغرقها الضوء للوصول إلينا من مصادر ضوء مختلفة (مثلاً من التلفزيون أو من ضوء إنارة شوارع بعيدة أو من القمر، الشمس، نجم قريب، مجرة أندرومادا، ومن المجرة الأقرب إلى مجرتنا).

### 30 يستخدم أدوات إلكترونية في دوائر تحكم عملية

يدرك تركيب المكثفات الكهربائية وإستعمالاتها في الدوائر الكهربائية.

قم بتفريغ مكثفات كهربائية من خلال ميكرومتر ووصلة ثنائية ضوئية أو موتور صغير.

بين التقويم الموجي الكامل لتيار كهربائي باستخدام دائرة تحتوي على وصلة ثنائية (ديود) ورسم ذبذبات وبيان تأثير التنعيم للمكثف.

قم بتصميم وصنع دوائر تأخير كهربائية.

يشرح الاختلاف في المقاومة الكهربائية التي تبينها أدوات من نوع مقياس فرق الجهد، والوصلة الثنائية والمقاومة الضوئية، والمقاوم الحراري، والترانزستور؛ ويستعمل هذه المقاومات بمثابة مجزئات للجهد في دوائر عملية.

أنشئ دوائر كهربائية عملية باستخدام أنواع مختلفة من المقاومات والمفاتيح (مثل مفتاح 'ريد') بمثابة مجزئات جهد للتحكم بترانزستور والذي يتحكم بدوره بناقلات طاقة أخرى عبر مُرحّل كهربائي.

يستخدم دوائر البوابات المنطقية العملية ويحدد جداول الصواب لهذه البوابات، منفردة ومجمعة.

استعمل بوابات منطق في دوائر تحكم إلكترونية عملية.

قم بتصميم وبناء دوائر تحكم عملية (مثل دائرة تتحكم بالضوء الداخلي في السيارة، ودائرة لخلق ستار بطريقة أوتوماتيكية، ودائرة إنذار تحذير من الدخلاء).

يفهم ويستخدم المفاتيح الكهربائية ثنائية الإستقرار والمفاتيح المترددة بين حالتين بشكل أوتوماتيكي ويعرف كيف يمكنها تكوين دوائر ذاكرة.

رغب مجموعات مفاتيح لعد أحداث متتالية.

(للمستوى المتقدم) استعمل أدوات بدوائر إلكترونية متكاملة بسيطة (مثلاً: أدوات التوقيت ومضخمات التشغيل) في دوائر تحكم.

### 31 الحث الكهرومغناطيسي

يصف توليد قوة محرّكة كهربائية تأثيرية بالحركة النسبية بين موصل ومجال مغناطيسي والعوامل التي تؤثر على القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة.

بين، باستخدام راسم ذبذبات (أوسيلوسكوب)، القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف دائري يتحرك في مجال مغناطيسي.

بين، باستخدام راسم الذبذبات القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف لولبي عندما يتحرك مغناطيس داخل ملف لولبي بحركة إهتزازية.

2-31

يدرك مفهوم الفيض المغناطيسي وترابط الفيض ويستخدم قانون 'فارادي' وقانون 'لينز' لحل مسائل عديدة تتعلق بالحث الكهرومغناطيسي.

يُبين الحث الكهرومغناطيسي في سلك يتحرك عبر مجال مغناطيسي.

قم بتغيير بعض العوامل المؤثرة (مثل عدد لفات السلك، وسرعة حركة السلك) عند دراسة القوة المحركة الكهربائية التأثيرية الحثية.

3-31

يصف كيف تتكون التيارات الدوامية ويعرف بعض تطبيقاتها، مثل تنقية مناطق معينة لشبه الموصلات.

يُبين تكوّن التيارات الدوامية في صفيحة ألومنيوم حرة الحركة ومعلقة بين قطبي مغناطيس كهربائي يعمل بالتيار المتردد. يُبين كيف أن شبكة من الألومنيوم معلقة بنفس الطريقة لن تتحرك في هذا الوضع.

أنشئ بندول بحركة متخامدة كهرومغناطيسياً.

أوضح أهمية القلب الصفائحي في محولات الكهرباء.

إصنع موتور يعمل بالحث الكهربائي.

4-31

يعرف أن التيار المتردد يستحث في ملف يدور ضمن مجال مغناطيسي منتظم ويشرح عمل مولد بسيط لتيار متردد.

إصنع مولد بسيط واختبره.

5-31

يصف إنتاج التيار الكهربائي المتناوب على الصعيد التجاري باستخدام توربينات غازية كمصدر أساسي للطاقة الحركية.

قم بزيارة لمحطة توليد الطاقة في الدوحة ثم قم بإعداد عرض بواسطة وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر عن هذه الزيارة. أشمل في هذا العرض أي قضايا بيئية تلاحظها والطريقة التي يتم فيها معالجتها.

6-31

يصف ويستخدم مفهوم الجذر التربيعي لمتوسط مربع قيم التيار (القيمة الفعالة للتيار) ومفهوم الجذر التربيعي لمتوسط مربع قيم الجهد (الجهد الفعال)، ومفاهيم الزمن الدوري، والتردد، والقيمة العظمى، فيما يتعلق بالتيار المتردد، ويحل مسائل عديدة تتعلق بها.

7-31

يصف عمل محولات الطاقة الكهربائية ويشرح أهميتها بالنسبة لنقل الطاقة الكهربائية على مسافات بعيدة ويحل مسائل تتعلق بنقل الطاقة.

إصنع نموذج لنظام نقل طاقة كهربائية وقيس الجهد الداخل والجهد الخارج لجهود مختلفة في نقل الطاقة الكهربائية.

إستعمل محوّل قابل للنزاع والتركيّب لبيان تركيب وإستعمال محولات الطاقة الكهربائية.

32

## يفهم المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية والنوية الحديثة

1-32

يفسّر نتائج تجارب رادرفورد في تشتت الجسيمات الذرية ويشرح كيف أوصلت هذه التجارب إلى النماذج الحديثة لتركيب الذرة.

أدرس النماذج المختلفة المستخدمة في تفسير تركيب المواد والتي تطورت وتحولت على مر الزمن، وأسرد كذلك الأسباب التي جعلت النماذج الحديثة تحل محل النماذج السابقة.

2-32

يصف نموذجاً بسيطاً لتركيب الذرة بدلالة البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، ويستخدم الترميز الشائع لتمثيل النيوكليدات ويكتب معادلات تمثل التحولات النووية.

## الرياضيات

يجب أن يكون لدى التلميذ معرفة في حساب التفاضل والتكامل لكي يتمكن من فهم ومعالجة هذا المعيار.

أنظر المعيار 2-3

3-32

يفهم الطبيعة الأنوية والعشوائية للتحلل الإشعاعي، ويفسر بيانات الانحلال بدلالة عمر النصف ويشرح مصدر الخلفية الإشعاعية.

قارن شدة الخلفية الإشعاعية على مر فترات من الوقت وفي أماكن مختلفة من المدرسة وفي مواقع أخرى.

قم بإعداد نموذج للانحلال النووي بواسطة إسقاط عدد من دبائيس تشبيك الورق بشكل متكرر مع نزع تلك الدبائيس التي تسقط على ظهرها.

قيس عمر النصف لنظير إشعاعي قصير العمر.

حدد ثابت عمر النصف للنظير الإشعاعي قصير العمر.

4-32

يعرف خصائص إشعاع  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\gamma$ ، بما فيه مخاطر هذه الإشعاعات على حياة الإنسان وصحته.

بين مقدرة مواد مختلفة على امتصاص أنواع الإشعاع الثلاثة.

بين تأثير المجال المغناطيسي على إشعاع  $\beta$ .

بين إشعاع  $\alpha$  و إشعاع  $\beta$  باستخدام حجرة ضباب.

يعرف بعض الإستعمالات الشائعة للنظائر المشعة.

5-32

بين استخدام إشعاع  $\alpha$  في جهاز إنذار بسيط ضد الحريق.

أسرد إستخدامات النظائر المشعة في الصناعة وفي الأبحاث العلمية وفي الطب وفي المنزل. لاحظ فئة الإشعاع المستخدمة في كل من هذه التطبيقات.

يعرف مصدر الطاقة في النجوم، بما فيها الشمس.

6-32

7-32

يميز بين الإنشطار النووي والاندماج النووي ويعرف كيف تتكوّن العناصر الثقيلة في النجوم القديمة بواسطة الاندماج النووي.

أكتب معادلات للنظائر المشعة تبيّن تكوّن العناصر الشائعة وبين لماذا النظائر الشائعة للعناصر المشعة حتى عنصر الحديد 56 لديها عدد كتلي قابل للقسمه على 4.

يفهم أنه بينما يمكن استخدام الإنشطار النووي في سبل سلمية كمصدر للطاقة، ولكن هناك أبعاد إجتماعية وسياسية وبيئية هامة لهذا الإستعمال.

8-32

أرسم مخططاً بيانياً متسلسلاً يبين العمليات المشمولة في توليد الطاقة الكهربائية من مواد قابلة للإنشطار النووي.

تفحص أشرطة فيديو ومواد أخرى تتعلق بانفجار محطة شيرنوبيل النووية والتأثيرات التي تبعت هذا الانفجار.

ناقش مواضيع نموذجية تتعلق بالإنشطار النووي (مثل ميزات وسيئات توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية).

9-32

يدرك خصائص الإلكترون وعمل أو أنبوبة أشعة المهبط وأنبوب التلفزيون.

بين خصائص حزمة إلكترونات باستخدام أنبوب مزود برفيقة معدنية على شكل أنبوب مالطا (Maltese-cross tube).

بين نوع الشحنة الموجودة في الإلكترون من خلال توصيل هدف أنبوب 'بيرين' (Perrin tube) إلى إلكتروسكوب.

أدرس التطور التاريخي لإدراكنا لطبيعة الإلكترون، بما فيه العمل الذي قام به العالمين كروكس وهيرتز، والأدلة التي تشير إلى أن الإلكترون له طبيعة جسيمية وطبيعة موجية.

### الإشعاع النووي

يجب أن تجرى إختبارات تتعلق بالإشعاعات فقط من قبل المعلم والذي لديه خبرة في التعامل معها.

### وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام الإنترنت كمصدر للمعلومات.