الفصل السادس

الإطار العملى لتقييم العلوم:
فى ضوء الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات
"الأبعاد والمجالات"

مقدمـة:

تمثل الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات "التيمز" Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) مشروعًا بحثيًّا أُجرى بواسطة الهيئة الدولية لتقويم الإنجاز التربوى (IEA) The International Association for the Evaluation of Educational Achievement؛ حيث طبقت اختبارات تحصيلية فى العلوم والرياضيات لعينات منتقاة من الطلاب بلغت أكثر من نصف مليون طالب فى فصول دراسية حول العالم لأكثر من ٤٠ دولة خلال التقويم الأولى الذى أجرى بين عامى ١٩٩٤-١٩٩٥ م. وقد ترجمت الاختبارات لأكثر من ثلاثين لغة، كما جُمعت استجابات مفتوحة لأكثر من مليون طالب.

وقد طُبقت تلك الاختبارات على ثلاثة صفوف دراسية، تمثلت فى الصف الرابع الابتدائى (المجتمع١)، والثالث الإعدادى (المجتمع٢)، والثالث الثانوى (المجتمع ٣) لطلاب تتراوح أعمارهم بين (٩-١٣-١٦ سنة) على التوالى فى بعض دول العالم، وشاركت ٢٦ دولة فى تنفيذ اختبارات العلوم بالمرحلة الثانوية، والدول التى تمثل المجتمع (١): إستراليا، النمسا، كندا، قبرص، جمهورية التشيك، إنجلترا، اليونان، هونج كونج، بلغاريا، أيسلندا، إيران، إسرائيل، اليابان، كوريا، الكويت، لاتفيا، هولندا، نيوزلندا، النرويج، البرتغال، أسكتلندا، سنغافورة، سلوڤينيا، تايلاند، الولايات المتحدة.

وقد اعتمد نجاح "التيمز" (TIMSS) على الجهود المشتركة بين المراكز البحثية فى مختلف الدول المشاركة، التى كانت مسئولة عن تنفيذ المشروع، وتدريب الكوادر

المشاركة على تقنين إجراءات تنفيذ الاختبارات، وانتقاء العينات من المدارس والطلاب، أو تنفيذ خطوات معالجة البيانات وتحليلها. وكان مركز الدراسة الدولية "للتيمز" هو المسئول عن التنسيق الدولى للمهام، وذلك بمركز الاختبار، والتقويم، والسياسة التربوية بجامعة "بوسطن" Center for the Study of Testing، Evaluation، and Educational Policy (CSTEEP).

وقد امتدّت الدراسة المنتظمة "للتيمز" (TIMSS) فى المدة من عام ١٩٩٥م حتى ٢٠٠٣م وهى الفترة التى أجريت فيها الدراسات الثلاثة؛ حيث أجريت الدراسة الأولى عام ١٩٩٥م، والثانية عام ١٩٩٩م، والثالثة عام ٢٠٠٣م، وأمدت البلاد المشتركة فيها بفرصة غير مسبوقة لقياس مدى تقدم الطلاب فى تحصيل الرياضيات والعلوم. فقد استطاعت الولايات المتحدة من خلال المشاركة فى مشروع "التيمز" (TIMSS) أن تحصل على بيانات موثوق بها فى ذات الوقت بشأن تحصيل طلابها فى مادتى الرياضيات والعلوم بالمقارنة بالطلاب فى البلاد الأخرى.

ولكن عندما نسأل: ما الفروق المختلفة بين دراسات "تيمز" ١٩٩٥ ودراسات "تيمز" ١٩٩٩، ودراسات "تيمز" ٢٠٠٣؟ فنجيب أنه بصفة عامة تبنى دراسة "التيمز" (TIMSS) على المبادئ، والأهداف ذاتها. ولكن يكون الاختلاف من حيث الصف الدراسى موضع الدراسة، مكونات الدراسة، وعدد الدول المشاركة.

	TIMSS 1995	TIMSS 1999	TIMSS 2003
الصفوف محل الدراسة	الصف الرابع، والثامن، والسنة النهائية من الدراسة الثانوية "الصف الثانى عشر فى الولايات المتحدة"	الصف الثالث الإعدادى (الثامن)	الصف الرابع والثامن
مكونات الدراسة	الدراسات المحددة دراسة الفيديو دراسة الحالة دراسة منهجية	دراسة محددة دراسة الفيديو	غير مخطط لها
عدد الدول المشتركة	٤٢	٣٨	٥٠

ما المجالات التى يقيّمها "التيمز" TIMSS؟

الرياضيات	العلـــوم
◘ الكسور والأرقام.	علم الأرض
◘ الجبر.	علم الحياة
◘ الهندسة.	الفيزياء
◘ نماذج البيانات.	الكيمياء
◘ القياس.	علوم البيئة

الاستقصاءات العلمية، وطبيعة العلوم

وقد احتوى "تيمز" TIMSS ١٩٩٥ على مجالات الرياضيات الحديثة، والفيزياء التى مّن خلالها يتم التقييم الوزارى بالنسبة للطلاب فى السنة النهائية فى المدرسة الثانوية، وقد شمل الموضوعات الآتية:

الرياضيات الحديثة:

- o الأرقام والمعادلات.
- o التفاضل والتكامل.
- o الهندسة.

الفيزياء:

- o الميكانيكا.
- o الكهربية والمغناطيسية.
- o الحرارة.
- o ظاهرة الموجات.
- o الفيزياء الحديثة.

يرتكز الإطار العملى لتقييم العلوم الخاص بـالـ TIMSS 2003، وما خلفه- بالتوازى مع الرياضيات- على بعدين وتنظيمين رئيسين؛ هما: بعد المحتوى، وبعد المعرفة؛ وكل بعد منهما يندرج تحته مجموعة من المجالات✧.

مجالات المحتوى العلمى	مجالات المعرفة العلمية
• علم الحياة. • الكيمياء. • الفيزياء. • علم الأرض. • علم البيئة.	• المعرفة الواقعية أو الحقيقية Factual Knowledge • استيعاب المفاهيم Conceptual Understanding • الاستدلال والتحليل Reasoning and Analysis

وتحدد مجالات المحتوى موضوعات ذات صبغة علمية خاصة؛ تم تناولها، وتغطيتها من خلال التقييم؛ بينما تحدد مجالات المعرفة المجموعات السلوكية المتوقعة من الطلاب كما هى متضمنة فى المحتوى العلمى، أو مرتبطة به. وكل مجال من مجالات المحتوى له عديد من الموضوعات ذات العناوين الخاصة؛ فمثلًا: يتألف مجال "علم الأرض" من عدة موضوعات تحت عناوين؛ مثل: (البنى الأرضية، الأشكال الفيزيائية، العمليات الأرضية، الدورات، التاريخ، الأرض كجزء من المجموعة الشمسية والكون). وسوف يوضع لكل موضوع من هذه الموضوعات قائمة من الأهداف التقويمية الخاصة، والملائمة لكل من طلاب الصفين الرابع، والثامن، وتعكس ما تم تغطيته فى منهج العلوم لدى الغالبية العظمى من الدول المشاركة، وبالأخص فى منهجى الصفين الرابع، والثامن.

✧ هكذا يتوافق البعدان مع بعدى المحتوى والأداء اللذين حددا فى إطار منهج TIMSS عند تقويمى ١٩٩٣، ١٩٩٩م (Robitaille, et al., 1993).

ويعرض جدول "٣" النسبة المئوية للهدف المرجو تحقيقه لكل مجال من مجالات المحتوى العلمى، والمعرفة العلمية للصفين الرابع، والثامن. كما أنه يعطى دلالة، أو مؤشرًا على الأقسام، أو المجالات المقررة على كل صف دراسى. فنجد فى الصف الثامن أن هناك أقسام مقررة تتطابق مع خمسة مجالات من مجالات المحتوى، هى: (علم الحياة، والكيمياء، والفيزياء، وعلم الأرض، وعلم البيئة) بينما نجد أنه فى الصف الرابع توجد ثلاثة مقررات فقط تم تخطيطها، تبعًا لما يسمى بالمقررات المتكاملة حيث تم تضمين مجالى الكيمياء، والفيزياء تحت مجال جديد يسمى (العلوم الطبيعية) مع تخفيف التأكيد على مجال علم البيئة.

ويبين جدول "٣": النسبة المئوية للأهداف المرجوة من الـ TIMSS 2003 لتقييم العلوم مقسمة إلى المجالات المعرفية، ومجالات المحتوى العلمى لكل من طلاب الصفين الرابع، والثامن.

المجال	الصف الرابع	الصف الثامن
مجالات المحتوى العلمى:		
• علم الحياة.	٤٥٪	٣٠٪
• العلوم الطبيعية.	٣٥٪	*
• الكيمياء.	*	١٥٪
• الفيزياء.	*	٢٥٪
• علم الأرض.	٢٠٪	١٥٪
• علم البيئة.	*	١٥٪
مجالات المعرفة العلمية:		
• المعرفة الواقعية أو الحقيقية.	٤٠٪	٣٠٪
• استيعاب المفاهيم.	٣٥٪	٣٥٪
• الاستدلال والتحليل.	٢٥٪	٣٥٪

وتُقيّم العلوم الطبيعية بالنسبة للصف الرابع كما لو كانت محتوى واحد؛ ولكنه فى واقع الأمر يضم كل من مجالى الكيمياء، والفيزياء. ويتم تقييم فهم الطلاب لبعض المفاهيم المتعلقة بالعلوم البيئية كجزء من مجالات علم الحياة، وعلم الأرض.

ويتضمن الإطار العملى العلمى للـ TIMSS 2003؛ فضلًا عن مجالى المعرفة، والمحتوى؛ الاستقصاء العلمى كبعد تقييمى قياسى منفصل تمت معالجته بحيث يمكن قياسه من خلال كافة المجالات سالفة الذكر؛ كما يحتوى على المعرفة، والمهارات، والقدرات التى تم تقييمها اعتمادًا على بنود محددة، ومهام وضعت فى محتويات مرتبطة بالسياقات التى تغطى مساحات من المتطلبات المعرفية، ومتعلقة بها. وقد تم تطوير هذه المفردات، والمهام؛ كى تقوم بتقييم الفهم، والقدرات المرتبطة بالاستقصاء العلمى من خلال التكامل، والتعاون مع كل من مجالى المحتوى، والمعرفة.

وتم تطوير بنودها، ومهامها من داخل كل مجموعة؛ لتحديد الفهم، والقدرات المتضمنة فى المحتوى، والمجالات المعرفية، كما يتم تضمين جزء يربط الطلاب بالعمليات الخاصة بالاستقصاء العلمى، ويسمح للتقييم بأن يقيس أداءهم. ويتم تقييم معظم المخرجات المتعلقة بالاستقصاء العلمى بشكل مبدئى من خلال أساليب حل المشكلات، والمهام الاستقصائية، وتمثل حوالى ١٥٪ من وقت التقييم الكلى. وسيتم مناقشة كل هذه المجالات فى الأجزاء التالية.

مجالات المحتوى العلمى

بينما تدرك مسابقة الـ TIMSS أهمية كل من تعليم المفاهيم الموحدة، والموضوعات التى تربط المجالات العلمية ببعضها البعض، وتعلمها؛ فقد استخدمت مجالات المحتوى الرئيسة التالية. (لكى تعرف المحتوى العلمى الذى سوف يتم تغطيته فى أثناء عملية تقييم الصفين الرابع والثامن، وتحددها من خلال مسابقة الـ TIMSS 2003):

- علم الحياة.
- الكيمياء.
- الفيزياء.
- علم الأرض.
- علم البيئة.

وتعد طريقة تصنيف العناوين والموضوعات، وتنظيمها خلال تلك المجالات - بصفة عامة- مشابهة لتلك التى استخدمت لتعريف الأقسام المقررة المختلفة، وتنظيمها فى كل من تقيمى عامى ١٩٩٥، ١٩٩٩م؛ إلا أنه يوجد بعض الاختلافات فى تعريف بعض المفاهيم، والموضوعات المتعلقة بالعلوم البيئية، والاستقصاء العلمى. ويتيح التخطيط المباشر لبنود الاتجاه لعامى ٩٥ و ٩٩ من خلال مجالات المحتوى العلمى التى تم تعريفها فى هذا الإطار العلمى العملى عملية تحليل المقررات والمحتويات لكل صف دراسى على حدة. فمن المهم ملاحظة أنه فى تقييم عالمى مثل الـ TIMSS قد لا يكون تنظيم الموضوعات العلمية المتعلقة بكل مجال من المجالات مشابه للبناء العلمى التعليمى فى الدول الأخرى، فقد نجد أنه فى بعض البلدان يتم تدريس بعض الموضوعات المتضمنة فى تقييم الـ TIMSS 2003 مثل بعض الموضوعات الخاصة بالعلوم تحت مقررات دراسية أخرى؛ مثل: التربية الصحية، والدراسات الاجتماعية، والجغرافيا.

وتصف الأجزاء التالية كل مجالات المحتوى العلمى، وتعطى خلاصة الموضوعات التى يجب أن تغطى من خلال تقييم الـ TIMSS، كما تركز على الاختلاف بين الطلاب من حيث الفهم، والاستيعاب المتوقع من كل منهم؛ وبخاصة لدى طلاب الصفين الرابع، والثامن. وبالنسبة لتحديد مخرجات التقييم لمسابقة الـ TIMSS المتوقعة من طلاب الصفين تم افتراض حدوث تطور فى استيعاب المفاهيم عبر السنوات والمراحل الدراسية المختلفة، والانتقال من الملاحظ

المحسوس فى الصف الرابع إلى المفاهيم التى تتميز بوجود شىء من التجريد لطلاب الصف الثامن. ويعد استيعاب طلاب الصف الثامن مخصصًا للتركيز على وصف ما يعرفه طلاب هذه المرحلة؟ وما يستطيعون فعله؟ وهذا أكثر مما هو متوقع من طلاب الصف الرابع.

وفيما يلى وصف عام لكل مجال من مجالات المحتوى بحيث يشير إلى مجموعة من مخرجات عملية التقييم لكل من طلاب الصفين الرابع، والثامن. وتقسم هذه المخرجات بدورها إلى موضوعات، ومفاهيم محددة كل منها مقسم إلى مجموعة من الموضوعات، أو العناوين الفرعية التى تحدد الفهم الخاص، والقدرات الاستيعابية للمفاهيم موضع الدراسة، والقياس. ووضعت تلك المخرجات على شكل مجموعات سلوكية معينة؛ حتى يمكن اختبارها؛ فتوضح لنا الفهم، والقدرات المتوقعة من الطلاب فى كل مرحلة. ونجد أن كل موضوع رئيس فى كل مجال من مجالات المحتوى موجود بشكل أساسى لكل من طلاب الصفين الرابع، والثامن؛ ولكن الاختلاف فى مخرجات التقييم المحددة؛ فنجد أنها يجب أن تتناسب مع كل مستوى دراسى؛ فبعض الموضوعات المتقدمة لا تقدّم فى الصف الرابع، وسوف نجد مناقشات أوسع وأعم من ذلك للمناطق السلوكية التى وضعت لتقييم قياس فهم الطلاب، وقدراتهم فى القسم الخاص بالإطار العلمى للعلوم، مع وصف للمجالات المعرفية المختلفة.

علم الحياة Life Science:

يتضمن علم الحياة فهم كل من طبيعة الكائنات الحية، ووظيفتها، والعلاقة بينها، وتفاعلاتها المتبادلة مع البيئة. فمن المتوقع أن توجد بعض التعديلات فى الصفين الرابع والثامن؛ حيث أدخلت كثير من المفاهيم البيولوجية الأساسية من خلال دراسة بيولوجيا الإنسان. وبينما أدرك مصممو الـ TIMSS أهمية بيولوجيا الإنسان، وضرورة تضمينها فى مناهج العلوم المقررة على الصفين الرابع، والثامن؛

فإنه لم يتم تحديد منطقة منفصلة عن بيولوجيا الإنسان ضمن الإطار العلمى والعملى للـ TIMSS، ولكننا نجد أن بيولوجيا الإنسان قد تم تضمينها فى مناطق ذات موضوعات علمية رئيسة أخرى تصف كل من الإنسان، وباقى الكائنات الحية الأخرى، كما تضم مناطق منفصلة ذات موضوعات متعلقة بالصحة الإنسانية مثل:

- الأنماط، والسمات، وتصنيف الكائنات الحية.
- التركيب، والبناء، والوظيفة، والعمليات الحيوية فى الكائنات الحية.
- الخلايا، ووظيفتها.
- التنوع، والتكيف، والانتقاء الطبيعى.
- التطور، ودورات الحياة للكائنات الحية.
- التكاثر، والوراثة.
- النظم البيئية.
- صحة الإنسان.

ويعد تقسيم الكائنات الحية بواسطة الصفات والسمات الطبيعية والسلوكية شيئًا رئيسًا، ومهمًا جدًا بالنسبة لعلوم الحياة، ومتوقعًا من كل طلاب الصفين الرابع والثامن. ويتم تقييم الطلاب فى المرحلة الرابعة؛ بناءً على استيعابهم للمفاهيم، والسمات العامة للكائنات الحية، وخصائصها، وقدرتهم على التفرقة بين الكائنات الحية، والأشياء غير الحية، والقيام بمقارنة السمات، والخصائص الرئيسة لمجموعات الكائنات الحية الشائعة بما فيها الإنسان. أما فى الصف الثامن فمن المتوقع من الطالب أن يعرف السمات، والخصائص المفرقة بين المجموعات التصنيفية الرئيسة، وكذلك تصنيف الكائنات الحية بناءً على هذه الخصائص.

ويبدأ فهم البناء، والتركيب، والوظيفة للكائنات الحية للصف الرابع؛ بمعرفة الوظائف الأساسية للجسم، والعلاقة بين تراكيب الجسم المختلفة للإنسان، وباقى الكائنات الحية، وبين وظائف هذه التراكيب. ويجب فى المرحلة الثامنة أن يطور

الطلاب فهمهم عن الأنسجة، والأعضاء، والأجهزة، وأن تصبح لديهم القدرة على توضيح كيف أن العمليات البيولوجية ضرورية لاستمرار الحياة، وتدعيمها؟ ويتوقع الفهم الأساسى والرئيس للخلايا، ووظائفها من طلاب الصف الثامن، وليس الرابع.

ومن المتوقع أن يزيد تطور الفهم حول ما يتعلق بالتكاثر، والوراثة بشكل ثابت عند طلاب الصف الرابع إلى طلاب الصف الثامن. ففى الصف الرابع يُتوقع من الطلاب أن يعرفوا دورات الحياة للكائنات الحية المتعارف عليها والمألوفة، ويقارنوا بينها. وتقتصر المعلومات حول الوراثة، والتكاثر فى هذا الصف على فهم شىء أساسى جدًّا؛ وهو أن الكائنات الحية من نفس النوع يجب أن تتكاثر للحفاظ على النوع من الانقراض، وإنتاج أفراد جدد يحملون نفس صفات الأبوين. ويجب أن يبدأ الطلاب فى الصف الثامن فى تطوير فهمهم حيث يجب أن يتضمن فهمهم المقارنة بين نمو الكائنات الحية المختلفة، وتطورها. ومن المتوقع منهم أيضًا أن يستطيعوا المقارنة بين التكاثر الجنسى، واللاجنسى من حيث العمليات البيولوجية على المستوى الخلوى متضمنة أفكار عن الوراثة التى تضم عبور الجينات من الآباء إلى الأبناء.

ويُتوقع من طلاب الصفين الرابع والثامن تطوير بعض الفهم المتعلق بالتنوع، والتكيف، والانتقاء الطبيعى بين الكائنات الحية. ومن المتوقع أن يقدم طلاب الصف الرابع أمثلة، ونماذج للسمات السلوكية، والطبيعية التى تجعل بعض النباتات والحيوانات مناسبة بشكل أفضل من غيرها لبيئات معينة. وسوف يبدأ طلاب الصف الثامن فى تطوير فهمهم حول السكان، والتجمعات السكانية، والتعريفات العملية للأنواع الحديثة على هيئة تمثيل للسمات، والقدرات التكاثرية للتجمعات المختلفة للكائنات الحية المرتبطة بهذا الموضوع؛ فهم يقومون بعمل مزيد من الارتباطات، والمقارنات التى تربط بين التنوع فى السمات، وبين القدرة على البقاء أو

الفناء للأنواع المختلفة فى مختلف البيئات؛ وهذا لا يتم إلا فى الصف الثامن حيث يتوقع من الطلاب أن يبدءوا فى وضع الأحداث التاريخية، والتغيرات فى شكل الحياة على سطح الكرة الأرضية عبر السنون المختلفة؛ وذلك من خلال مقارنة الأنواع المختلفة من الكائنات الحية بسجل الحفريات.

وتعد دراسة النظام البيئى شيئًا أساسيًّا لفهم المنفعة المتبادلة، والعلاقة التبادلية بين الكائنات الحية، وبين بيئتهم الطبيعية. ونجد من بين المفاهيم الأساسية المرتبطة بالنظام البيئى: مصادر الطاقة، والعلاقات التبادلية بين الكائنات الحية. ومن المتوقع أن تُقدم المكونات غير الحية للنظام البيئى فى مناهج العلوم للمدارس الابتدائية، ثم بعد ذلك تُطور من خلال المدارس المتوسطة، والثانوية. ويتوقع من طلاب الصف الرابع أن يحددوا استيعابهم من خلال وصفهم للعلاقات بين النباتات، والحيوانات فى مختلف البيئات الشائعة. ويجب أن يظهر طلاب الصف الثامن مستوى عال من الفهم، والاستيعاب للعلاقات التبادلية بين التجمعات المختلفة للكائنات الحية؛ الأمر الذى من شأنه أن يحافظ على حالة الاتزان القائمة فى النظام البيئى؛ فمن المتوقع منهم أن يعرضوا لمصادر الطاقة فى البيئة، وإدراك دور الكائنات الحية فى دورات المواد المختلفة، وأن يتنبئوا بتأثير التغيرات المختلفة على النظم البيئية.ويعد تأثير الأنشطة الإنسانية على النظم البيئية عاملًا مهمًّا، وحيويًّا لفهم العلاقات التبادلية بين الكائنات الحية المختلفة، وبين البيئة. وتم وصف فهم الطلاب لتأثير البيئة على الإنسان فى القسم الخاص بعلم البيئة.

ومن المتوقع من طلاب كل من الصفين الرابع والثامن أن يحددوا ما لديهم من فهم، واستيعاب حول صحة الإنسان، والأمراض، والتغذية. ويجب على طلاب الصف الرابع أن يكونوا على دراية بالأمراض المتوطنة الشائعة، ويربطوا بين التغذية، وبين العادات الشخصية من جهة، وتأثير ذلك على الصحة العامة من جهة أخرى. ومن المتوقع من طلاب الصف الثامن أن يعرفوا بعض أسباب الأمراض،

ويتعمقوا بشكل أكبر فى طرق العدوى، وانتقال الأمراض، ويتعرفوا على أهمية جهاز المناعة، ويجب أن تكون لديهم القدرة على وصف دور التغذية السليمة، والطبيعية فى قيام الإنسان بوظائفه الحيوية.

علم الحياة: الأنماط والسمات وتصنيف الكائنات الحية.

الصف الرابع:

- يوضح الاختلافات بين الأحياء، والأشياء استنادًا إلى المميزات، والخصائص الشائعة التالية: (الحركة، الاحتياجات الرئيسة للماء والهواء والطعام، التكاثر، النمو، الاستجابة للمثيرات).
- يقارن بين الاختلافات بين السمات والخصائص الطبيعية والسلوكية للإنسان من جهة، وباقى المجموعات الرئيسة للكائنات الحية من جهة أخرى، ويوضحها؛ مثل:(الحشرات، الطيور، الثدييات، النباتات)، كما يجب أن يعرف النباتات والحيوانات التى تنتمى لهذه المجموعات، ويعطى أمثلة عليها.

الصف الثامن:

- يحدد السمات الواضحة التى تستخدم للتفرقة بين المجموعات التصنيفية الرئيسة وبين الكائنات الحية داخل هذه المجموعات. كما يستطيع أن يصنف الكائنات الحية على أساس من التنوع فى السمات الطبيعية والسلوكية.

علم الحياة: التركيب والبناء والوظيفة والعمليات الحيوية فى الكائنات الحية.

الصف الرابع:

- يربط بين التراكيب الأساسية بالنسبة للإنسان والكائنات الحية الأخرى (النباتات والحيوانات)، وبين وظائفها المختلفة، فمثلًا (الهضم يحدث فى المعدة، جذور النباتات تمتص الماء، الأسنان تطحن الطعام، العظام تدعم الجسم، الرئتان تستخلصان الأكسجين من الهواء الجوى).

- يحدد المعلومات حول حركات الجسد كاستجابة للظروف الخارجية؛ مثل: (الحرارة، البرودة، الخطر) وكذلك الأنشطة مثل:(التدريب على شيء ما).

الصف الثامن:

- يوضح مكان الأعضاء الرئيسة فى جسم الإنسان، ويعين مكونات الأجهزة العضوية، ويقارن بين الأعضاء والأجهزة العضوية فى كل من الإنسان وباقى الكائنات الحية.
- يربط بين تركيب العضو، ووظيفته، والعمليات الحيوية المتطلبة لبقاء الحياة: (العمليات الحسية، والهضمية، والهيكلية، والعضلية، والدورية، والعصبية، والتنفسية، والتناسلية).
- يوضح كيف أن العمليات الحيوية التى تحدث كاستجابة للتغيرات الخاصة الداخلية، أو الخارجية تعمل على حفظ ثبات الحالة الجسدية، وتوازنها، مثل: (العرق من الحر، والارتعاش من البرودة، وزيادة ضربات القلب عند إجراء التدريبات المختلفة).

علم الحياة: الخلايا ووظيفتها.

الصف الرابع:

- لم يتم تقويمها.

الصف الثامن:

- يصف البنية الخلوية للكائنات الحية (وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا) مبينًا المعلومات التى من خلالها تقوم الخلايا بالوظائف الحيوية التى تخضع لها انقسامات الخلية فى أثناء النمو، أو تعويض ما تلف منها فى الكائنات الحية؛ التى من خلالها أيضًا تشكل الأنسجة والأعضاء والأجهزة العضوية على شكل مجموعات من الخلايا ذات التراكيب والوظائف الخاصة والمحددة.

- يعيّن التراكيب الخلوية وبعض الوظائف لمكونات الخلية (الجدار الخلوى، الغشاء الخلوى، النواة، السيتوبلازم، الميتوكوندريا). متضمنًا المقارنة بين الخلايا النباتية، والحيوانية.
- يمدنا بوصف عام لعمليات البناء الضوئى التى تحدث فى الخلايا النباتية:(الحاجة للضوء، وثانى أكسيد الكربون، والماء فى وجود صبغة الكلوروفيل الخضراء لإنتاج الغذاء، وتحرير الأكسجين).
- يصف العمليات المصاحبة للتنفس التى تحدث فى خلايا كل من النباتات، والحيوانات: (الحاجة إلى الأكسجين لهدم الطعام، وإنتاج الطاقة، وتحرير ثانى أكسيد الكربون).

علم الحياة: التنوع والتكيف والانتقاء الطبيعى.

الصف الرابع:

- يربط ذهنيًّا بين الأشكال الطبيعية للمخلوقات، والنماذج السلوكية لكل من النباتات والحيوانات، وبين البيئات التى يعيشون فيها.
- يمدنا بأمثلة من السمات، والخصائص الطبيعية والسلوكية المحددة لكل من النباتات والحيوانات التى تجعلهم أكثر قدرة على التواؤم مع مختلف البيئات والبقاء فيها مع التفسير لذلك، مثل: ((التمويه، وتغيير اللون، وتغير سمك الفراء).

الصف الثامن:

- يربط بين بقاء الأنواع المختلفة، أو انقراضها، وبين التغير فى السمات، والصفات السلوكية، والطبيعية للتجمعات المختلفة، والنجاح فى توريثها فى البيئات المختلفة.
- يحدد المعلومات حول الأوقات المختلفة المتعلقة بتواجد المجموعات الرئيسة

من الكائنات الحية على سطح الأرض؛ مثل: (الإنسان، والزواحف، والأسماك، والنباتات). يصف كيف أن التشابه والاختلاف بين الأنواع المختلف للكائنات الحية من جهة وبين الحفريات من جهة أخرى يُعد دليلًا على التغيرات التى طرأت على الكائنات الحية عبر الزمن، ويوضح ذلك؟

علم الحياة: التطور ودورات الحياة للكائنات الحية.

الصف الرابع:

- يدرك أن كل من النباتات والحيوانات تتكاثر مع كائنات من نفس النوع؛ لتعطى جيلًا، أو نسلًا له صفات مشابهة إلى حد كبير لصفات الآباء.

الصف الثامن:

- يوضح أن التكاثر بنوعيه الجنسى، واللاجنسى يحدث لجميع الكائنات الحية؛ وهو عملية مهمة جدًا لبقاء النوع. و يقارن بين العمليات الحيوية التى تحدث فى كل من التكاثر الجنسى واللاجنسى بصفة عامة؛ مثل: (الانقسام الخلوى لإنتاج جيل متطابق تمامًا فى مقابل الاندماج الذى يحدث بين البويضة من الأنثى والحيوان المنوى من الذكر؛ لإنتاج أجيال بها تشابه مع آبائها ولكنها ليست مطابقة للوالدين). كما يستطيع أن يعيّن المزايا، والعيوب لكل نوع من أنواع التكاثر ويحددها.
- يربط بين وراثة السمات المختلفة، وبين عبور الجينات المكونة لخلايا الأبوين إلى نسلهم، ويميز بين السمات والخصائص الوراثية من جهة، وبين الأشكال الطبيعية والسلوكية التى يتم اكتسابها أو تعلمها من جهة أخرى.

علم الحياة: التكاثر والوراثة.

الصف الرابع:

- يتتبع الخطوات العامة لدورات حياة الكائنات الحية (الميلاد، النمو، التطور،

التكاثر، الموت). ويعرف دورات الحياة لمختلف الكائنات الحية (الإنسان، الفراش، الضفادع، النباتات، الناموس)، ويقارن بينها.

الصف الثامن:

- يقارن بين كيفية نمو مختلف الكائنات الحية (الإنسان، النباتات، الطيور، الحشرات)، وتطورها.

علم الحياة: النظم البيئية.

الصف الرابع:

- يوضح كيف أن كل النباتات والحيوانات فى حالة احتياج دائم للغذاء؛ كى يمدهم بالوقود اللازم للقيام بالأنشطة المختلفة، والعناصر اللازمة للنمو، وتعويض ما يتلف من أنسجة الجسم. ويوضح أن النباتات تحتاج إلى الشمس؛ حتى تستطيع أن تصنع غذاءها بنفسها بينما تستهلك الحيوانات النباتات وحيوانات أخرى للحصول على غذائها.
- يصف العلاقة الارتباطية فى البيئات المعطاة: (الغابات، البرك والمستنقعات) استنادًا إلى السلاسل الغذائية البسيطة مستخدمًا العلاقات المختلفة بين النباتات والحيوانات، وبين الحيوانات المفترسة والفرائس.

الصف الثامن:

- يوضح المعلومات المرتبطة بسريان الطاقة فى النظام البيئى: (الدور الذى تلعبه كل من عمليات البناء الضوئى، والتنفس، وتخزين منتجات الطاقة والغذاء فى الكائنات الحية). يحدد الكائنات الحية المنتجة، والمستهلكة، والمحللة. ويرسم المخططات التى تبين هرم الغذاء، وشبكة الغذاء، ويفسرها.
- يصف دور الكائنات الحية فى تدوير المواد المختلفة على سطح الأرض: (الأكسجين، ثانى أكسيد الكربون والماء)، وكذلك عملية تحلل الكائنات الحية، وعودة العناصر مرة أخرى إلى البيئة.

- يناقش علاقة المنفعة المتبادلة بين التجمعات المختلفة للكائنات الحية داخل النظام البيئى على هيئة التأثيرات الناتجة عن عمليات التنافس والافتراس. ويحدد العوامل التى تحد من حجم التجمعات المختلفة للكائنات الحية: (الأمراض، الحيوانات المفترسة، مصادر الغذاء، الجفاف والقحط. يتنبأ بتأثير التغيرات المختلفة فى النظام البيئى (الطقس، مصادر المياه، مصادر الغذاء، تغيرات فى تجمعات الكائنات الحية، الهجرة) على المصادر المتاحة، وعلى التوازن بين الكائنات المختلفة.

علم الحياة: صحة الإنسان

الصف الرابع:

- يتعرف على الطرق التى تنتقل من خلالها الأمراض المعدية الشائعة (البرد، الأنفلونزا). يعرف إشارات الصحة والمرض، وبعض الطرق اللازمة للوقاية من هذه الأمراض وعلاجها.
- يصف الطرق اللازمة للمحافظة على الصحة الجيدة متضمنة ضرورة تناول وجبات غذائية مناسبة، ومتوازنة، ومتنوعة، مع التعرف على أهم مصادر الغذاء الشائعة: (الخضراوات، والفاكهة، والحبوب)، وتأثير العادات الشخصية على الصحة العامة: (استخدام الكريمات المضادة لأشعة الشمس، تجنب الإصابات والجروح، النظافة الشخصية، التمارين الرياضية، الكحوليات، المخدرات، التدخين).

الصف الثامن:

- يصف أسباب حدوث الإصابة بالأمراض المعدية، وطرق انتقال هذه الأمراض، والوقاية منها، وأهمية المقاومة الطبيعية للجسم (المناعة)، والقدرة على الشفاء.

- توضيح أهمية كل من الوجبات الغذائية السليمة، والنظافة الشخصية، والتمارين الرياضية، وأسلوب الحياة فى الحفاظ على الصحة الجيدة وفى الوقاية من الأمراض(أمراض القلب، السكر، سرطان الجلد، سرطان الرئة). يحدد مصادر الحمية الغذائية، ودور المواد المغذية والمفيدة فى الرجيم الصحى (الفيتامينات، الأملاح، البروتينات، المواد الكربوهيدراتية، الدهون).

العلوم الطبيعية Physical Sciences:

تتضمن العلوم الطبيعية مجموعة من المفاهيم المتعلقة بالمادة والطاقة، كما تغطى موضوعات فى كل من مجالى الفيزياء والكيمياء، ويتم تقييم كل من هذين القسمين بشكل منفصل فى الصف الثامن. وعلى الرغم من ذلك فهناك بعض التداخل حول بعض المفاهيم المتعلقة بالخصائص الكيميائية، والطبيعية، والتغيرات فى المادة. بينما نجد أن بعض من موضوعات العلوم الطبيعية مناسبة لكل من مقررات الكيمياء أو الفيزياء؛ وذلك فى مناهج العلوم المختلفة، وفى الإطار العلمى لمسابقة الـ TIMSS 2003 تمت معالجة بعض الموضوعات المتعلقة بخصائص المادة، وتركيبها، وتصنيفاتها، وتركيب جزيئاتها كجزء من مجال الكيمياء، وبعض الموضوعات الأخرى المتعلقة بالحالات الطبيعية العامة للمادة، وتحولاتها كجزء من مجال الفيزياء. ويتميز تنظيم الموضوعات فى تقييم عام ٢٠٠٣ عما قبله من مسابقات الـ TIMSS بالثبات، والتنظيم، والمطابقة مع تصنيفات المجالات المختلفة فى التقسيمات المقررة. ففى الصف الرابع - حيث من الملاحظ أن استيعاب المفاهيم الكيميائية والفيزيائية أقل تطورًا بشكل يوضع فى الاعتبار- وضعت العلوم الطبيعية كمقرر وكمجال لمحتوى مستقل، أو فردى يجمع بين استيعاب المفاهيم المتعلقة بكل من مجالى الكيمياء والفيزياء مع قليل من التركيز على الموضوعات الكيميائية والتأكيد عليها. وبالرغم من أن مقرر العلوم الطبيعية للصف الرابع يختلف عنه للصف الثامن؛ فإن استيعاب الطلاب وقدراتهم المتعلقة بكل موضوع من موضوعات مناطق محتوى العلوم الطبيعية تم تحديده بشكل منفصل فى كل من الصفين المذكورين.

الكيمياء:

فى مجال الكيمياء سوف يتم تقييم الطلاب بناءً على مدى استيعابهم للمفاهيم المرتبطة بالموضوعات الآتية:

- تصنيف المادة وتركيبها.
- تركيب الجزيئات.
- خواص المياه، واستخداماتها.
- الأحماض والقواعد.
- التغيرات الكيميائية.

تم التركيز فى الصف الرابع -فيما يتعلق باستيعاب المفاهيم الخاصة بالتصنيف والتركيب والخصائص المتعلقة بالمادة- على المقارنة بين المواد والأدوات، أو تقسيمها بناءً على الخصائص الطبيعية الملاحظة، والربط بين هذه الخصائص وبين الاستخدامات. ومن المتوقع أيضًا من طلاب هذه المرحلة أن يكون لديهم بدايات المعرفة الجزيئية الخاصة بتكوين المخاليط ومحاليل المياه. أما فى الصف الثامن فيجب أن يكون لدى الطلاب المقدرة على تصنيف المواد على أساس الصفات، والسمات، والخصائص المميزة، ويفرق بين العناصر، والمركبات، والمخاليط بناءً على تركيبها. ومن المتوقع أيضًا أن يكون لديهم استيعاب لكل من مفهومى المخاليط، والمحاليل بشكل أكثر تعقيدًا متضمنًا أفكارًا متعلقة بالمخاليط المتجانسة، وغير المتجانسة، وتحضير المحاليل، وتركيزها، وتركيبها. ومن المتوقع أيضًا أن يكون لديهم استيعاب مبدئى للتركيب الجزيئى فى حالة الذرات، والجزيئات؛ فهذه المنطقة لم يتم تقييمها فى الصف الرابع. بينما نجد أن تلاميذ كل من المرحلتين قد يتم تقييمهم بناءً على ما لديهم من معلومات حول خواص المياه والمعادن، واستخداماتها. وفى المرحلة الثامنة يُتوقع أن يكون لديهم معلومات أولية عن القواعد، والأحماض.

يجب أن يتعرف طلاب الصف الرابع على التغيرات المألوفة للمواد؛ التى ينتج

عنها مواد أخرى جديدة ذات خصائص جديدة؛ ولكن ليس من المتوقع منهم أن يعرفوا كيفية ارتباط هذه التغيرات بالتحولات الكيميائية. وفى الصف الثامن يجب أن يكون لدى الطلاب استيعاب واضح للفرق بين التغيرات الكيميائية والفيزيائية، ويحدد المعلومات الأساسية حول الحفاظ على المادة فى أثناء حدوث تلك التغيرات. ومن المتوقع أيضًا من طلاب هذه المرحلة إدراك أهمية وجود الأكسجين لحدوث الصدأ، والاشتعال، والميل النسبى للمواد المألوفة للمرور بهذه الأنماط من التفاعلات؛ لكى يتعرف التفاعلات الشائعة الماصة والطاردة للطاقة أو للحرارة، ويحددها.

الكيمياء: تصنيف وتركيب المادة.

الصف الرابع:

- يقارن بين المواد، والأدوات المختلفة بناءً على الخصائص الطبيعية الملاحظة (الكتلة / الوزن، الشكل، الحجم، اللون، الملمس، الرائحة، الطعم، الانجذاب للمغناطيس)، ويصنفها، ويرتبها.
- يتعرف على خواص المعادن ويحدد بعضها، ويربط بين هذه الخواص وبين الاستخدامات (توصيل الحرارة والكهرباء، مواد صلبة ولها بريق ولمعان ويمكن تشكيلها).
- يتعرف على المخاليط، ويصفها بناءً على المظهر الطبيعى، ويستوعب أنه بالإمكان فصل المخاليط، ويصف الخواص الملاحظة لأجزائه: (حجم الجزيئات، الشكل، اللون، الانجذاب للمغناطيس).
- يعطى أمثلة عن بعض المواد التى تذوب فى الماء، والتى لا تذوب، ويحدد الشروط العامة التى تزيد من كمية المادة الذائبة أو تزيد من السرعة التى تذوب بها المواد: (الماء الساخن، التقليب، صغر حجم الجزيئات).

الصف الثامن:

- يصنف المواد من حيث الخصائص، والسمات، والصفات الطبيعية؛ التى يمكن قياسها أو ملاحظتها: (الكثافة، التوصيل الحرارى والكهربى، الذوبان، نقطة الانصهار/ نقطة الغليان، الخواص المغناطيسية)، ويقارن بينها.
- يدرك أن المواد يمكن تقسيمها فى مجموعات تبعًا للتشابه فى الخواص الكيميائية والفيزيائية. ويصف الخواص العامة للمعادن؛ التى من خلالها نميزها عن غيرها من المواد (اللامعدنية).
- يفرق بين المواد النقية (العناصر والمركبات)، وبين المخاليط (المتجانسة، وغير المتجانسة) على أساس تركيبها، وتكوينها، كما يقدم لنا أمثلة عن كل من الحالات (الصلبة و السائلة والغازية).
- ينتقى طرق طبيعية لفصل المخاليط إلى مكوناتها الرئيسة (الترشيح، التقطير، الترسيب، الفصل المغناطيسى، الطفو، الذوبان)، ويصفها.
- يعرف أن المحاليل تكون على شكل مواد مذابة - صلبة أو سائلة أو غازية - فى مذيب. ويطبق المعلومات حول العلاقة الارتباطية بين التركيز والتخفيف من جهة، وبين كمية المذيب إلى المذاب، وتأثير العوامل المختلفة مثل: درجة الحرارة، والتقليب، وحجم الجزيئات.

الكيمياء: التركيب الجزيئى للمادة.

الصف الرابع:

- لم يتم تقويمها.

الصف الثامن:

- يصف تركيب المادة فى شكل جزيئات مكونة من مجموعة ذرات، والذرات مكونة من مجموعة مكونات أخرى (إلكترونات تحيط بالنواة التى تحتوى على البروتونات، والنيوترونات).

الكيمياء: خواص المياه، واستخداماتها.

الصف الرابع:

- يحدد الاستخدامات الشائعة للمياه فى كل حالة من حالاتها: (كمذيب، كمادة مبردة، كمصدر للحرارة).

الصف الثامن:

- يعرف الماء كمركب يتكون من جزيئات تتكون من ذرة أكسجين واحدة، وذرتى هيدروجين. ويربط بين استخدام المياه، وسلوكها من جهة، وبين خصائصها الطبيعية: (نقطة الانصهار، نقطة الغليان، القدرة على إذابة عديد من المواد، الخواص الحرارية، التمدد وزيادة الحجم فى أثناء التجمد).

الكيمياء: الأحماض والقواعد.

الصف الرابع:

- لم يتم تقويمها.

الصف الثامن:

- يقارن بين خواص القلويات والقواعد والأحماض، واستخداماتهم: (الأحماض لها طعم كريه، قابض، وتتفاعل مع المعادن؛ بينما القلويات لها – غالبًا- طعم لاذع، وملمس صابونى. وتسبب الأحماض والقواعد القلوية التآكل. ويذوب كل من الأحماض والقلويات فى الماء، ويتفاعلان مع الكواشف المختلفة، ويعطيان تغيرات مختلفة فى الألوان، ويعادل الأحماض والقواعد كل منهما الآخر).

الكيمياء: التغيرات الكيميائية.

الصف الرابع:

- يتعرف على بعض التغيرات المألوفة للمواد التى ينتج عنها مواد أخرى جديدة ذات خصائص جديدة (تحلل الحيوانات والنباتات، الاحتراق، الصدأ، الطهى).

الصف الثامن:

- التفرقة بين التغيرات الكيميائية، والتغيرات الفيزيائية التى تحدث نتيجة لتحول مادة واحدة أو أكثر(المتفاعلات) إلى مواد جديدة (النواتج). ويقدم دلائل على حدوث التغيرات الكيميائية بناءً على ملاحظات؛ مثل: (التغير فى درجة الحرارة، تصاعد غاز، تغير اللون، ظهور ضوء).
- يدرك أنه بالرغم من حدوث تغيرات فى شكل المادة فى أثناء التغيرات الكيميائية؛ فإن الكمية النهائية للمادة يجب أن تظل ثابتة.
- يدرك أهمية الأكسجين فى حدوث عمليات الأكسدة الشائعة (الاحتراق أو الاشتعال، الصدأ). ويقارن الميل النسبى للمواد المألوفة للمرور بمثل هذه التفاعلات (احتراق الجازولين فى مقابل الماء، تآكل الصلب فى مقابل الألومنيوم).
- يحدد مدى استيعاب الطلاب لوجود بعض التفاعلات الكيميائية التى تعطى طاقة أو حرارة والبعض الآخر يمتص طاقة أو حرارة. ويصنف التغيرات، والتفاعلات الكيميائية المختلفة إلى تفاعلات ماصة، وتفاعلات طاردة للطاقة أو للحرارة (الاحتراق، التعادل، الطهى).

الفيزياء:

يتم تقييم الطلاب فى الفيزياء بناءً على استيعابهم للمفاهيم المتعلقة بالطاقة، والعمليات الطبيعية فى الموضوعات الآتية:

- الحالات الطبيعية، والتغيرات فى المادة.
- أنماط الطاقة، ومصادرها، وتحولاتها.
- التسخين، ودرجة الحرارة.
- الضوء.

- الصوت، والاهتزازات.
- الكهربية، والمغناطيسية.
- القوى، والحركة.

يجب أن يكون لدى الطلاب فى الصف الرابع استيعاب محدود عن التغيرات الفيزيائية المعتمدة على الاختلافات الملحوظة بين المواد فى حالاتها الثلاث: الصلبة، والسائلة، والغازية. ومن غير المتوقع فى هذه المرحلة أن يكون لدى طلاب معلومات أكثر تعقيدًا عن التغيرات فى حالات المادة حيث تتمثل المعلومات المتوافرة فى إمكانية تواجد الماء فى الحالات الثلاث، وأنه بالإمكان تحويل الماء من حالة إلى أخرى؛ سواء كان ذلك بالتسخين، أو بالتبريد. وعلى النقيض من ذلك نجد أن طلاب المرحلة الثامنة يجب أن يكون لديهم القدرة على وصف العمليات المرتبطة بالتغيرات التى تحدث فى حالات المادة الثلاث، ويبدأ فى الربط بين حالات المادة، وبين المسافات البينية بين الجزيئات، وكذلك سرعة حركة الجزيئات كما أنهم يجب أن يكون لديهم وعى بأن هناك حفاظ على المادة فى أثناء حدوث تلك التغيرات الطبيعية.

وتم تقييم المفاهيم المتعلقة بالطاقة، والتسخين، ودرجات الحرارة فى بعض المستويات لكل من الصفين الرابع والثامن؛ ولكن تتبلور هذه المفاهيم بشكل أفضل فى المراحل الأعلى.بينما نجد أن طلاب المرحلة الرابعة يكونون قادرين على تحديد مصادر الطاقة الشائعة، ونتوقع من طلاب الصف الثامن أن يقارنوا بين الصور المختلفة للطاقة، ويصفوا التحولات البسيطة فى الطاقة، ويطبقوا قانون بقاء الطاقة فى مواقف مختلفة، ومن المتوقع أيضًا من طلاب هذا الصف أن يدركوا أن التسخين هو عملية نقل للطاقة، وأن يربطوا بين درجة الحرارة من جهة، وبين حركة الجزيئات، أو سرعتها من جهة أخرى. بالنسبة لطلاب المرحلة الرابعة فإن تقييم ما لديهم من فهم حول التسخين سوف يكون مقصورًا على العمليات الطبيعية الملاحظة.

ومن المتوقع استيعاب المفاهيم المتعلقة بالضوء والصوت، التى تنمى بشكل أساسى من الصف الرابع إلى الصف الثامن. وتدور معلومات طلاب الصف الرابع عن الضوء حول تحديد المصادر الشائعة، وإدراك بعض الظواهر الطبيعية المألوفة المرتبطة بالضوء. بينما يتوقع أن يعرف طلاب الصف الثامن بعض الخواص، والسلوكيات الأساسية للضوء، وتفاعلها المتبادل مع المادة، وأن يستخدموا بعض المعادلات الجبرية الضوئية؛ ليحلوا بها المسائل العملية، ويربطوا بين ظهور لون للمواد، وبين الخواص الضوئية.

ومن المتوقع أيضًا من طلاب هذه المرحلة أن يحددوا المعلومات العملية عن طبيعة الصوت، ومصدره ويوضحوه كناتج عن عمليات الاهتزاز؛ فى حين لن يتم تقييم طلاب المرحلة الرابعة فى هذه الموضوعات.

وفيما يتعلق بالكهربية والمغناطيسية فإنه من المتوقع أن يكون لدى طلاب المرحلة الرابعة بعض الخبرات عن فكرة الدوائر الكهربية المغلقة، ومعلومات عملية عن المغناطيس، واستخداماته. أما فى الصف الثامن فسوف يتم تقييم ما لدى الطلاب من استيعاب حول مفهوم الكهربية، وتوسيع هذا المفهوم؛ ليضم فكرة انسياب التيار الكهربى فى الدوائر الكهربية المغلقة، وأشكال الدوائر الكهربية البسيطة، والعلاقة بين التيار الكهربى، وفرق الجهد. كما أنه بإمكانهم أيضًا وصف خصائص المغناطيس الدائم، وقوته، والاستخدامات الأساسية للكهرومغناطيسية.

ومن المتوقع أن يكون لدى طلاب المرحلة الرابعة فهم مبدئى عن فكرة القوى، وارتباطها بالحركة؛ مثل: الجاذبية الأرضية، وتأثيرها على الأجسام الساقطة، وقوى الدفع، والسحب.

كما يتم تقييم ما لدى طلاب الصف الرابع من معلومات حول كيفية قياس أوزان الأجسام المختلفة باستخدام الطفو أو وضعها على ميزان، أما فى الصف الثامن يتوقع أن يكون لديهم مزيد من المعلومات الكمية عن الميكانيكا، فمن

المتوقع من طلاب هذه المرحلة أن يقدموا أنواعًا من الحركات، ويحسبوا السرعة، ويستخدموا الأبعاد، ويتخيلوها فى مقابل الأشياء المسطحة، ويتنبئوا بالتغيرات فى حركة الأجسام استنادًا إلى القوى الخارجية المؤثرة عليها، كما يجب أن يكون لديهم بعض المعلومات عن الكثافة، والضغط، وعلاقتهما بالتغيرات فى الظواهر الطبيعية المألوفة. ولا يتوقع منهم معلومات أكثر من ذلك.

الفيزياء: الحالات الطبيعية والتغيرات فى المادة.

الصف الرابع:

- يصف أن كل الأدوات والأجسام مصنوعة من المادة بصفة عامة التى قد تتواجد فى إحدى ثلاث حالات: (الصلبة والسائلة والغازية). ويصف الفروق الطبيعية الملاحظة بين هذه الحالات من حيث الشكل والحجم.
- يحدد معلومات عن إمكانية تواجد الماء فى حالات طبيعية مختلفة، وأنه يمكن تحويله من حالة إلى أخرى؛ سواء كان ذلك بالتبريد، أو بالتسخين. ويصف هذه التغيرات فى الأشكال المألوفة (الانصهار، التجمد، الغليان).

الصف الثامن:

- يستخدم ما لديه من معلومات عن حركة الجزيئات، والمسافات البينية بينها؛ لشرح الاختلافات بين الخصائص الطبيعية فى المواد الصلبة والسائلة والغازية (الحجم، الشكل، الكثافة، التركيز)، وتوضيحها.
- يصف عمليات الانصهار، والتجمد، والتبخير، والتكثيف؛ كتغيرات فى الحالة ناتجة عن إمداد المادة بالطاقة، أو فقدها لها. يربط بين معدل حدوث هذه العمليات، وبين العوامل الطبيعية المختلفة؛ مثل: (مساحة السطح، المواد الذائبة، درجة الحرارة، الضغط).
- يحدد ما لديه من معلومات حول نقطة الانصهار، ونقطة الغليان، ويصف بقاء

درجة الحرارة ثابتة فى أثناء التغير فى الحالة (الانصهار، التجمد، الغليان)، ويفسره.

- يوضح مع ذكر مثال كيف أن المادة (الكتلة) تظل كما هى فى أثناء التغيرات الطبيعية المألوفة (التغير فى الحالة، إذابة المواد الصلبة، التمدد بالحرارة).

الفيزياء: صور الطاقة، مصادرها، وتحولاتها.

الصف الرابع:

- يعرف الصور الشائعة للطاقة ومصادرها؛ مثل:(الرياح، الشمس، الكهرباء، الاحتراق، الوقود، توربينات الماء، الغذاء)، ويحددها.

الصف الثامن:

- يحدد الصور المختلفة للطاقة؛ مثل: (الميكانيكية، الضوئية، الصوتية، الكهربية، الحرارية، الكيميائية). ويصف التحولات البسيطة للطاقة؛ مثل: (الاحتراق فى محرك السيارة لتحريكها، تتحول الكهرباء إلى ضوء فى المصباح الكهربى، الطاقة الكهربية المستمدة من مساقط المياه، التغير والتحول بين طاقتى الحركة والوضع). و تطبيق مفهوم قانون بقاء الطاقة.

الفيزياء: الحرارة ودرجة الحرارة.

الصف الرابع:

- يكون لديه معلومات عن أن الحرارة تنتقل من الأجسام الساخنة إلى الأجسام الباردة؛ مما يؤدى إلى حدوث اختلافات فى درجات الحرارة وفى الحجم. يحدد الأدوات، والمواد الشائعة التى لها القدرة على توصيل الحرارة بشكل أفضل من غيرها. ويدرك العلاقة بين مقاييس درجات الحرارة المختلفة، وبين مدى سخونة الأجسام أو برودتها.

الصف الثامن:

- يربط بين الحرارة، وبين انتقال الطاقة من جسم ذى درجة حرارة مرتفعة إلى آخر ذى درجة حرارة أقل. ويقارن بين مختلف المواد؛ من حيث قدرتها على التوصيل الحرارى. ويقارن بين طرق انتقال الحرارة المختلفة: (التوصيل، الحمل، الإشعاع).
- يشرح التمدد الحرارى فى حال تغير الحجم، والضغط (الترمومترات، البالونات الهوائية)، ويوضحه.
- يربط بين التغير فى الحجم، والضغط، وبين حركة الجزيئات، وسرعتها.

الفيزياء: الضوء.

الصف الرابع:

- يحدد المصادر الشائعة للضوء: (المصابيح الكهربية، اللهب، الشمس). ويربط بين الظواهر الطبيعية المألوفة وبين وجود الضوء أو غيابه؛ مثل: (ظهور قوس قزح، تحلل الضوء الناتج عن المنشور وبقع الزيت وفقاعات الصابون..... إلخ. تكوين الصور، رؤية الأجسام، المرايا).

الصف الثامن:

- يصف بعض الخصائص، والسلوكيات الأساسية للضوء: (الانتقال من المصدر عبر الأوساط المختلفة، سرعة الضوء مقارنة بسرعة الصوت، الانعكاس، الانكسار، الامتصاص، والانتقال بواسطة الأدوات المختلفة، تحلل الضوء الأبيض إلى خليط من عدة ألوان باستخدام المنشور وغيره من الأوساط المحللة).
- يربط مظهر الأجسام، ولونها بخصائص امتصاص الضوء، وانعكاسه.
- يحل المسائل المتضمنة انعكاس الضوء من على أسطح المرايا المستوية، وتكوين

الصور. ويستخدم رسم الأشعة؛ ليحدد مسارات الضوء، وموقع الصورة المتكونة نتيجة الانعكاس.

الفيزياء: الصوت والاهتزازات.

الصف الرابع:

- لم يتم تقييمها.

الصف الثامن:

- يشرح كيف أن الأصوات مختلفة النغمة والشدة تنشأ من اهتزازات ذات خواص مختلفة (السعة والتردد)*. ويدرك أن الصوت يمكن أن ينتقل من مصدره عبر الأجسام، والمواد المختلفة، ويمكن أن ينعكس على الأسطح.
- المعلومات والاستخدامات لكل من التردد والسعة غير متوقعة من طلاب الصف الثامن.

الفيزياء: الكهربية والمغناطيسية.

الصف الرابع:

- يعرف الاستخدامات الشائعة للكهربية. ويصف الدائرة الكهربية الكاملة مستخدمًا البطاريات، والمصابيح، والأسلاك، والمكونات الأخرى التى توصل التيار الكهربى.
- يعرف أن للمغناطيس قطبين أحدهما شمالى، والآخر جنوبى، وأن الأقطاب المتشابهة تتنافر، والأقطاب المختلفة تتجاذب، وأن المغناطيس يمكن أن يستخدم لجذب أجسام أو مواد أخرى.

الصف الثامن:

- يصف سريان التيار الكهربى فى الدائرة الكهربية. ويرسم أشكالًا يوضح بها

الدوائر الكهربية المتكاملة (سواء على التوالى، أو على التوازى). ويصنف المواد المختلفة من حيث قدرتها على التوصيل الكهربى إلى مواد موصلة، ومواد عازلة. ويدرك أن هناك علاقة بين شدة التيار الكهربى فى الدائرة، وبين فرق الجهد.

- يحدد ما لديه من معلومات حول خصائص المغناطيس الدائم، وتأثيرات القوة المغناطيسية. يحدد الأشكال الأساسية، والاستخدامات العملية للكهرومغناطيسية.

الفيزياء: القوة والحركة.

الصف الرابع:

- يعرف أنواع القوى المألوفة التى تجعل الأجسام تتحرك (الجاذبية الأرضية وتأثيرها على الأجسام الساقطة وقوى الدفع والسحب).
- يصف كيفية تحديد الوزن النسبى للأجسام بواسطة استخدام الميزان، ويربط بين وزن الأجسام* المختلفة وقدرتها على الطفو، أو الانغمار.

الصف الثامن:

- يعرض حركة الأجسام المختلفة مع تحديد الموقع والاتجاه والسرعة فى إطار ما لديه من معلومات. ويحسب السرعة بمعلومية الزمن، والمسافة باستخدام الوحدات القياسية. يستخدم المعلومات الناتجة من الرسوم البيانية بين المسافة والزمن، ويفسرها.
- يصف الأشكال المختلفة من القوى (الوزن كقوة جذب الأرض للأجسام، قوة الاحتكاك، قوة رد الفعل). ويتنبأ بالتغير فى الحركة إذا ما اختلفت القوى المؤثرة عليها. ويحدد المعلومات الأساسية حول عمل الأجهزة البسيطة، ووظيفتها (الروافع) مستخدما أمثلة شائعة.

- يشرح الظواهر الطبيعية الملاحظة فيما يخص الكثافة (الطفو والانغمار لبعض المواد، ارتفاع البالون فى الهواء، طبقات الجليد فوق سطح البحار)، ويفسرها.
- يحدد معلومات عن التأثيرات الناتجة عن الضغط (الضغط الجوى، وتأثره بالارتفاع عن سطح الأرض. والضغط تحت سطح المحيط كتأثير للعمق، دلائل على ضغط الغاز فى البالونات المختلفة، تأثير نفس القوة على المساحات المختلفة، مستويات المواد السائلة).
- على الرغم من أن القدرة على الطفو، أو الانغمار هى من وظائف الكثافة؛ فإن المعلومات حول مفهوم الكثافة، والتفرقة بين الوزن والكتلة غير متوقعة من طلاب الصف الرابع. ففى هذه المرحلة قد يتم تقييم الطلاب بناء على معلوماتهم عن الطفو باستخدام أجسام لها نفس الحجم ولكنها مختلفة فى الوزن أو الكتلة.

علم الأرض Earth Science:

يهتم علم الأرض بدراسة الأرض، وموقعها فى المجموعة الشمسية والكون، وتتضح الموضوعات التى تم تغطيتها فى تعليم علوم الأرض، وتعلمها فى المجالات الآتية: الجيولوجيا، علم الفضاء، علم الأرصاد الجوية وعلم المائيات، وعلم المحيطات؛ كما أنه مرتبط بالمفاهيم البيولوجية، والفيزيائية، والكيميائية. وعلى الرغم من أنه لا توجد فى علم الأرض مقررات منفصلة تتضمن كل تلك الموضوعات يتم تدريسها فى جميع الدول؛ فإنه من المتوقع أن استيعاب المفاهيم المتعلقة بعلم الأرض سوف يتم تضمينها فى مناهج العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة، أو فى مقررات منفصلة مثل: الجغرافيا، أو الجيولوجيا. وعلى الرغم من عدم وجود ملامح محددة لمنهج علم الأرض فى المراحل الدراسية المختلفة فإن الـ TIMSS يقدم الموضوعات والمفاهيم الآتية، التى يمكن اعتبارها مهمة للطلاب فى جميع

أنحاء العالم خاصة لدى طلاب الصفين الرابع، والثامن؛ والتى من خلالها سوف يتم استيعاب بعض المعلومات عن الكوكب الذى نعيش عليه، وموقعه فى الكون.

- البنى الأرضية، والتضاريس الطبيعية (اليابسة والماء والغلاف الجوى).
- العمليات الأرضية، والدورات والتاريخ المرتبط بنشأة الأرض.
- الأرض كجزء من المجموعة الشمسية، والكون.

ومن المتوقع أن يكون لدى طلاب كل من الصفين الرابع، والثامن معلومات عامة عن تركيب الأرض، وتكوينها. ففى الصف الرابع يجب أن يعرف الطلاب أن الأرض الصلبة تتكون من الصخور، والرمال، والتربة. وأن معظم سطح الأرض مغطى بالمياه؛ ويكون تقييم الطلاب فى هذه المرحلة المرتبط باستيعابهم لمفهوم الغلاف الجوى محدودًا إذا ما قورن باستيعابهم لدلائل وجود الماء وأهمية الهواء بالنسبة للكائنات الحية.أما استيعاب طلاب الصف الثامن بخصوص الموضوعات السابقة يكون مرتبطًا بشكل مباشر بالمفاهيم الأساسية المتعلقة بالعلوم الفيزيائية، والحياة. فمن المتوقع من الطلاب أن يقارنوا بين السمات والصفات الطبيعية للقشرة الأرضية، والوشاح، واللب. كما يصفوا توزيع المياه على سطح الكرة الأرضية، مع تضمين مقارنات فيما يتعلق بالظواهر الطبيعية المرتبطة بكوكب الأرض وكيفية تكونها والتغيرات التى تحدث فيها. ويتضمن استيعابهم للغلاف الجوى معلومات أكثر عمقًا عن المكونات الرئيسة للهواء، والتغيرات فى الغلاف الجوى وخواصه وعلاقة ذلك بتغير الارتفاع عن سطح الأرض. بينما يُتوقع من طلاب الصف الرابع أن يُعرّفوا التضاريس التى تغطى القشرة الأرضية، بينما نجد أن طلاب الصف الثامن يجب أن يكونوا قادرين على استخدام الخرائط الطبوجرافية والرسوم التى توضح طبيعة هذه التضاريس وتفسيرها.

ويُتوقع من طلاب كل من الصفين الرابع والثامن فهم العمليات التى شكلت الكرة الأرضية والدورات الخاصة بها، وكذلك تاريخ نشأة الأرض؛ ولكن

بدرجات مختلفة من الفهم حيث يُتوقع من طلاب الصف الرابع أن تكون لديهم القدرة على وصف بعض العمليات الأرضية التى تحدث ووصفها فى شكل تغيّرات يمكن ملاحظتها مثل: حركة المياه، وتكوين السحب، والتغير فى الظروف الجوية اليومية أو الفصلية. وفى المقابل نجد أنه يُتوقع من طلاب الصف الثامن أن يقدموا وصفًا أكثر عمقًا استنادًا إلى مفهوم الدورات، والتغير فى الأشكال. فهم يستخدمون الأشكال، والرسومات، والكلمات؛ لوصف دورة الصخور، ودورة الماء فى الطبيعة، كما يفسرون البيانات أو الخرائط المرتبطة بالعوامل المحلية أو العالمية التى تؤثر على تغيرات الطقس ويستخدمونها، ويستطيعون كذلك التمييز بين التغيرات اليومية فى الجو، وبين الطقس والمناخ فى المناطق المختلفة من الكرة الأرضية. ويعد تقييم الفهم حول مدى استيعاب الطلاب لتاريخ الأرض محدودًا إلى حد بعيد خاصة لدى طلاب الصف الرابع. فيجب على طلاب هذه المرحلة أن يعرفوا أن الأرض نشأت منذ قديم الأزل، وأن الحفريات المختلفة للنباتات والحيوانات التى كانت تعيش على سطح الأرض منذ عصور وأزمنة سحيقة يمكن أن تتواجد بين طبقات الصخور. وبالوصول إلى الصف الثامن نجد أن الطلاب أصبح لديهم حس أكثر تطورًا ونضجًا عن مدى عظم هذه الفترات الزمنية سالفة الذكر واتساعها، ولديهم قدرة على وصف بعض التغيرات، والعمليات الطبيعية التى حدثت على سطح الأرض منذ بلايين السنين.

ويُتوقع من طلاب الصف الرابع أن يحددوا ما فهموه عن موقع الأرض فى المجموعة الشمسية؛ استنادًا إلى التغيرات الملاحظة التى تحدث للأرض والسماء. ومن الناحية العلمية نجد أنهم يجب أن يكونوا على دراية بحركة الأرض، ويربطوا بين التغيرات اليومية التى تحدث للأرض، وبين دورانها حول محورها، وعلاقة ذلك بالشمس. كما يُتوقع أن يكون لدى طلاب الصف الثامن معرفة أكثر شمولًا عن المجموعة الشمسية؛ فيما يخص المسافات بين الكواكب، وأحجامها، وحركة الشمس، والكواكب، وأقمارها وكيف أن الظواهر الطبيعية على الأرض تتأثر

بحركة الأجسام الأخرى فى المجموعة الشمسية؟ ومن المتوقع أيضًا من طلاب الصف الثامن أن يقارنوا بين الأشكال الطبيعية المختلفة للأرض، والقمر، والكواكب الأخرى مع مناقشة إمكانية وجود عوامل تهيئ لإمكانية وجود حياة عليها.

ويركز تقييم المعلومات المرتبط بمفهوم الكون بعيدًا عن مفهوم النظام الشمسى على تعميق الفهم حول النجوم؛ وذلك فى الصف الثامن. فمن المتوقع من طلاب هذه المرحلة أن يحددوا الشمس، ويعرفوها كنجم متوسط الحجم، ويدركوا أن هناك بلايين النجوم التى يمكن ملاحظتها فى السماء ليلًا؛ وهى فى واقع الأمر بعيدة جدًّا عنا، وتقع خارج نطاق مجموعتنا الشمسية. وهذه الموضوعات لن يتم تقييمها فى الصف الرابع.

علم الأرض: البُنى الأرضية والتضاريس الطبيعية.

الصف الرابع:

- يعرف أن سطح الأرض مكون من صخور وأملاح معدنية ورمال وتربة. ويقارن بين الخصائص الطبيعية لهذه المواد ومواقعها وأهميتها.
- يدرك أن غالبية سطح الكرة الأرضية معطى بالمياه. ويصف موقع المياة الموجودة على سطح الأرض وطبيعتها: (المياه المالحة فى المحيطات، المياه العذبة فى الأنهار والبحيرات، السحب، الثلج، جبال الجليد).
- يقدم دلائل على وجود الهواء، مشتملة على حقيقة علمية؛ وهى أن الهواء يحتوى على الماء:

(تكوين السحب، قطرات الندى، تبخر البرك)، أمثلة على استخدامات الهواء، وأهميته لاستمرار الحياة.

- يصف التضاريس الشائعة فى القشرة الأرضية (الجبال، السهول، الأنهار،

الصحارى)، ويحددها، ويربط بين ذلك، وبين استخدامات الإنسان: (الرى والزراعة واستصلاح الأراضى).

الصف الثامن:

- يحدد المعلومات عن البنى الأرضية، والخصائص الطبيعية للقشرة الأرضية، والوشاح، واللب. ويستخدم الخرائط الطبوجرافية، ويفسرها. ويصف تكوين التربة، والأملاح المعدنية، والأنواع المختلفة من الصخور، وخصائصها، واستخداماتها.
- يناقش الحالة الطبيعية، والحركة، والتركيب، والتوزيع النسبى للمياه على سطح الأرض

(المحيطات، والأنهار، والمياه الجوفية، والمناطق الجليدية، والسحب)، ويقارن بينها.

- يعرف أن الغلاف الجوى عبارة عن خليط من عدة غازات، ويحدد نسب تواجدها فى الغلاف الجوى. ويربط بين التغيرات المختلفة فى ظروف الجو: (الضغط والحرارة)، وبين الارتفاع عن سطح الأرض.

علم الأرض: العمليات الأرضية والدورات والتاريخ.

الصف الرابع:

- يرسم حركة المياه على سطح الأرض (تسرى المياه فى الأنهار والينابيع من الجبال لتصب فى البحار والمحيطات والبحيرات)، ويصفها. ويربط بين تكوين السحب، وتساقط الأمطار، والثلج، وبين التغير فى حالة الماء.
- يصف التغيرات فى الظروف الجوية من يوم إلى آخر أو عبر الفصول من خلال الخواص الملاحظة مثل: درجة الحرارة، المتساقطات (المطر / الجليد)، السحب والرياح.

- يدرك أن الحفريات المختلفة، الموجودة على الأرض منذ قديم الأزل يمكن أن تتواجد بين طيات الصخر؛ وهذا يعتبر دليلًا على قدم عمر الأرض.

الصف الثامن:

- يصف معلومات عن العمليات العامة المتضمنة فى دورة تكوين الصخور: (العوامل الجوية، التآكل والتعرية والتحلل، الضغط والحرارة، التسخين والتبريد، انسياب الحمم البركانية)؛ مما ينتج عنه تتابع تكوين الصخور النارية، والرسوبية، والمتحولة.
- يصف خطوات دورة الماء على سطح الأرض (التبخير والتكثيف والتساقط)، ويرسمها؛ مع الأخذ فى الاعتبار أن الشمس هى المصدر الرئيس للطاقة؛ وهى التى تحكم كافة العمليات من حركة السحاب، وتتابع الماء فى دورته، وفى تجديد المياه العذبة وإعادتها مرة أخرى إلى سطح الأرض.
- يفسر خرائط الأرصاد الجوية، ونتائجها، ويربط بين التغيرات فى أشكال الطقس، والمناخ، وبين العوامل العالمية، والمحلية؛ والتى قد تتمثل فى: الضغط، ودرجة الحرارة، وتساقط المياه، وسرعة الرياح واتجاهها، وأنماط السحب وأشكالها وطريقة تكوينها، وكيفية تكوّن العواصف.
- يقارن بين المناخ الفصلى للمناطق الرئيسة من سطح الكرة الأرضية، مع الأخذ فى الاعتبار تأثير كل من خطوط الطول، ودوائر العرض، والارتفاع عن سطح البحر، والجغرافيا: (الجبال والمحيطات). ويحدد التغيرات طويلة، وقصيرة المدى التى تحدث للطقس: (العصور الجليدية، ارتفاع درجة حرارة الكون، الثورات البركانية، التغير فى التيارات المحيطية).
- يصف العمليات الطبيعية، والأحداث الرئيسة العالمية، ويحددها والتى حدثت عبر ملايين السنين: (العوامل الجوية، والتآكل، والتعرية، والتحلل،

والأنشطة البركانية، والزلازل، وتكوّن الجبال، وتحرك الصخور، زحف القارات)، وشرح تكوين الحفريات، والوقود الحفرى.

علم الأرض: الأرض كجزء من المجموعة الشمسية والكون.

الصف الرابع:

- يصف المجموعة الشمسية كمجموعة من الكواكب (بما فيها الأرض) كل منها يدور حول الشمس، ويعرف الشمس كمصدر للحرارة والضوء لكواكب المجموعة الشمسية.
- يربط بين التغيرات اليومية الملحوظة التى تحدث على سطح الأرض بدورانها حول محورها أمام الشمس: (الليل، والنهار، ظهور الظلال).
- يصف الأوجه المختلفة للقمر، ويرسمها.

الصف الثامن:

- يشرح الظواهر الطبيعية على الأرض: (الليل والنهار، المد والجزر، السنة، أوجه القمر، الكسوف والخسوف، الفصول فى نصفى الكرة الأرضية الشمالى والجنوبى، ظهور الشمس والقمر والكواكب والمجموعات النجمية) من حيث الحركة، والبعد، والحجم النسبى للأرض والقمر والأجسام الأخرى داخل وخارج المجموعة الشمسية.
- يدرك أهمية الدور الذى تلعبه الجاذبية فى المجموعة الشمسية (المد والجزر، واحتفاظ الكواكب والأقمار بمداراتها و جذب الأجسام لسطح الأرض).
- يقارن الأشكال، والسمات الطبيعية للأرض بالقمر، والكواكب الأخرى: (الغلاف الجوى، درجة الحرارة، المياه، البعد عن الشمس، زمن الدوران حول الشمس وحول المحور الخاص بكل جسم، إمكانية وجود حياة).

- يدرك أن الشمس هى نجم متوسط الحجم، وأن هناك بلايين النجوم التى يمكن ملاحظتها فى السماء ليلًا، وهى فى واقع الأمر بعيدة عنا جدًّا، وتقع خارج نطاق مجموعتنا الشمسية.

علوم البيئة Environmental Sciences:

تُعد علوم البيئة مجالًا من مجالات العلوم التطبيقية، وتهتم بالقضايا البيئية؛ ونتيجة لذلك فهو يتضمن مفاهيمًا عن الحياة، والأرض، والعلوم الطبيعية؛ وقد يحدث تداخل بينه وبين محتويات هذه المجالات. وفى حين أن العلوم البيئية ليست مقدمة كمقرر مستقل إلا للصفوف المتقدمة من المرحلة الثانوية أو ما بعد المرحلة الثانوية؛ فإن تضمينها فى الإطار العلمى للـ TIMSS كمجال محتوى منفصل إنما يعكس الاهتمام العالمى بضرورة تربية الطلاب، وتعريفهم بالعوامل المؤثرة على البيئة والنظام الكونى. ويتوقع من طلاب الصفين الرابع، والثامن أن يكون لديهم بعض المفاهيم المتعلقة بالعلوم البيئية. ومن ناحية أخرى؛ فإن العلوم البيئية سوف يتم تقديمها لطلاب الصف الثامن بشكل منفصل، على عكس الصف الرابع حيث إن المفردات (الأسئلة) التى تقيس هذه المفاهيم سوف يتم تضمينها فى مقررات كعلوم الأرض، أو علوم الحياة؛ كما سوف يتم الإشارة إليه فيما بعد. وبالإضافة إلى ذلك، فإن عددًا من أهداف التقييم الخاص بكل مرحلة صفية والتى ترتبط بالفهم الأساسى لوظيفية العلاقات الموجودة فى النظام البيئى– القاعدة الأساسية لعلوم البيئة – تم وصفها فى الجزء الخاص بعلوم الحياة.

ويعرف مجال علوم البيئة فى الـ TIMSS بشكل أولى على أنه "مجموعة من المفاهيم المتعلقة بالتفاعل المتبادل للإنسان مع النظام البيئى المحيط، والتغير الذى يحدث فى البيئة سواء بفعل الإنسان أو بشكل طبيعى وحماية البيئة". والشىء المهم الذى يتضح لنا من هذا التعريف هو الأدوار، والمسئوليات التى يتحملها العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع فى الحفاظ على البيئة، ومكوناتها. وتتلخص الموضوعات الأساسية فى علوم البيئة فى:

- التغير فى توزيع السكان.
- استخدام المصادر الطبيعية للبيئة والحفاظ عليها.
- التغيرات فى البيئات المختلفة.

ولا يتوقع أن يكون لدى طلاب الصف الثامن – وليس الرابع- بعض المعلومات عن تتابع النمو المتسارع فى تعداد السكان؛ فيجب أن يصبح لديهم القدرة على مناقشة بعض تأثيرات الزيادة السكانية على البيئة. مع توضيح العلاقة التى تربط بين عدد من المفاهيم العلمية كمفهوم التنوع البيولوجى، التعداد السكانى الثابت، وحساب السعة البيئية.

ويُتوقع من طلاب الصف الرابع أن يكون لديهم معلومات عملية عن استخدام الإنسان للمصادر الطبيعية الموجودة على سطح الأرض؛ ويمكن أن يُعرّف بعض المصادر الطبيعية المستخدمة فى الحياة اليومية، والمصادر الشائعة، والحاجة الدائمة للحفاظ على هذه المصادر. أما بالنسبة لطلاب الصف الثامن فمن المتوقع منهم أن يكون لديهم فهم واضح عن مفهوم المصادر غير المتجددة فى الطبيعة، وتأثير العلوم والتكنولوجيا على استخدام هذه المصادر، والحفاظ عليها.

وكما تم وصفه فى الجزء الخاص بعلوم الحياة، فمن المتوقع من طلاب الصفين الرابع، والثامن أن يكون لديهم بعض المفاهيم حول التوازن فى النظام البيئى يتمثل فى التفاعل المتبادل بين الكائنات الحية، وعلاقتهم ببيئتهم الطبيعية؛ ومن المعلومات والمفاهيم المهمة بالنسبة لعلم البيئة هو: كيف أن التغيرات البيئية – الناتجة سواء من تغيرات طبيعية أو بفعل النشاط الإنسانى- تستطيع أن تؤثر على الكائنات الحية والأشياء غير الحية وتؤثر على الاتزان القائم، ففى كل من المرحلتين الدراسيتين يكون من المتوقع أن يعرف الطلاب أن النشاط الإنسانى قد يؤثر بشكل إيجابى، أو سلبى على البيئة وأن يضربوا أمثلة توضح ذلك. وفى الصف الثامن من المتوقع أن يصبح الطلاب قادرين على مناقشة كل من التأثيرات طويلة، وقصيرة المدى، والدور الذى يلعبه كل من العلم والتكنولوجيا فى تأثيرهما على القضايا البيئية.

ومن المتوقع من طلاب الصف الرابع أن يحددوا تأثير بعض أنماط التلوث على البيئة، وكيف أن الإنسان يستطيع أن يمنع حدوثها أو يقلل تأثيرها. أما فى الصف الثامن من المتوقع أن يكون لدى الطلاب معلومات أكثر اتساعًا عما سبق، ويستطيعوا الربط بين بعض المشكلات البيئية، وبين مسبباتها، أو النتائج المترتبة على حدوثها. كما أنهم يجب أن تكون لديهم القدرة على مناقشة تأثيرات التغيرات البيئية التى تحدث فى شكل تغيير فى الموطن الأصلى، والمصادر البيئية، وشبكات الغذاء، ودورات الحياة.

علوم البيئة : التغير فى توزيع السكان.

الصف الرابع:

- لم يتم تقييمها.

الصف الثامن:

- يناقش تحليل الميول، والاتجاهات فى التجمعات السكانية المختلفة؛ مدركًا أن النمو السكانى العالمى يتزايد بمعدلات سريعة جدًّا ومتلاحقة؛ مقارنًا بين توزيعات السكان المختلفة من حيث معدل النمو، المصادر المتاحة وما يستهلك منها فى المناطق المختلفة.
- يناقش تأثيرات النمو السكانى على البيئة (استخدام المصادر الطبيعية، مصادر الغذاء واحتياجات السكان منه، الصحة، مصادر المياه واحتياجات السكان منها، اتساع المدن والقرى، استهلاك الأراضى واستصلاحها، الصيد).

علوم البيئة : استخدام المصادر الطبيعية للبيئة والحفاظ عليها.

الصف الرابع:

- يعرف بعض المصادر الطبيعية الموجودة على سطح الكرة الأرضية واستخداماتها فى الحياة اليومية (المياه، التربة، الخشب، الأملاح المعدنية، الوقود، الغذاء)، ويحددها، ويشرح أهمية الترشيد فى استخدام هذه المصادر.

ملحوظة: العلوم البيئية غير مقررة بشكل منفصل على الصف الرابع. والمفردات التى تقيس مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم المرتبطة بفائدة الحفاظ على المصادر البيئية مقررة فى علوم الأرض.

الصف الثامن:

- يعرف بعض الأمثلة الشائعة عن مصادر البيئة المتجددة وغير المتجددة، ويناقش مضار الأنواع المختلفة من مصادر الطاقة وفوائدها (الوقود الحفرى، الخشب، السولار، الرياح، الحرارة الناتجة من باطن الأرض، الطاقة الذرية، الكهرباء الناتجة من المساقط المائية، البطاريات الكيميائية). ويصف بعض الطرق للحفاظ على هذه المصادر (التدوير أو إعادة الاستخدام، المواد التى تساعد على التحلل الطبيعى).
- يربط بين استخدام الإنسان لمصادر التربة، والأرض (الزراعة، المزارع الكبيرة، التعدين، قطع الأشجار) وبين الطرق المستخدمة فى الزراعة وإدارة الأراضى (تعاقب المحاصيل، زراعة الأراضى ذات المساحات الصغيرة، التسميد، الرى، مكافحة الآفات، الرعى، الاستصلاح، إعادة تشجير الغابات).
- يناقش العوامل المرتبطة بمصادر المياه العذبة، واحتياجات الأفراد منها، واستخدام مصادر المياه (مصادر المياه العذبة متجددة؛ لكنها محدودة، التطهير والتنقية، التحلية، الرى، معالجة المياه، وإعادة استخدامها، ترشيد الاستهلاك، استخدام السدود،المهارات المرتبطة بالصيد).

علوم البيئة : التغيرات فى البيئات المختلفة.

الصف الرابع:

- يعرض بعض الطرق التى من خلالها يستطيع الإنسان أن يؤثر سلبًا، أو إيجابًا

على البيئة. ويمدنا بوصف عام عن تأثير التلوث على كل من الإنسان، والحيوان، والنبات، وبيئاتهم مع التوضيح بأمثلة، وطرق منع التلوث، أو الحد منه.

ملحوظة: العلوم البيئية غير مقررة بشكل منفصل على الصف الرابع. والمفردات التى تقيس مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم المرتبطة بالتغيرات البيئية مقررة فى علوم الحياة.

الصف الثامن:

- مناقشة الطرق التي من خلالها يستطيع الإنسان أن يساعد فى علاج المشكلات البيئية؛ متضمنًا كلًا من التأثيرات طويلة، وقصيرة المدى على النظام البيئى. ويصف المصادر، والتأثيرات، والطرق التى من خلالها يمكن منع تلوث الماء والهواء والتربة أو الحد منه، ويصف دور العلم، والتكنولوجيا فى التأثير على القضايا البيئية.
- يربط بين بعض المشكلات البيئية العالمية، وبين مسبباتها، أو تأثيراتها (ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية، الأمطار الحامضية، ثقب الأوزون، نقص الغابات، التصحر). ويقدم طرقًا يمكن للعلم والتكنولوجيا من خلالها أن يستخدماها لحل تلك المشكلات.
- يصف بعض المخاطر الطبيعية، وانعكاساتها على الإنسان، والبيئة؛ التى تحدث بسبب تغير الموطن الأصلى، وتغير شبكات وسلاسل الغذاء والمصادر البيئية ودورات الحياة (الزلازل، الانهيارات الأرضية، الحرائق، الثورات البركانية، العواصف، الفيضانات).

مجالات المعرفة العلمية Science Cognitive Domains:

يرتكز الإطار العلمى للـ TIMSS على العلم كعملية تستخدم لتعلم كل ما يتعلق بالعالم الطبيعى؛ والذى يتضمن الملاحظة، والوصف، والاستقصاء، وتفسير

الظواهر الطبيعية؛ ونتيجة لذلك فهو يضم كلًا من تقديم المحتوى المعرفى، والقدرة على تطبيق ما فيه من معلومات، واستخدام ما يتوافر لدى الفرد من مفاهيم لحل المشكلات، وتطوير التفسيرات، وكتابة تقاريرعن نتائج الاستقصاءات التى قام بها. وفضلًا عن تعريف الموضوعات العلمية الخاصة التى سوف يتم تقييمها؛ فإن مخرجات عملية التقييم لكل مجال من مجالات المحتوى العلمى يشمل وصفًا للمهارات والقدرات المعرفية التى صممت مفردات اختبار الـ TIMSS لقياسها. وقد تم وصف البعد المعرفى فى هذا القسم بشكل مستفيض، كما تم وصف المهارات، والقدرات التى توضح مدى استيعاب الطلاب، وقُسمت إلى ثلاثة مجالات معرفية؛ وسوف يتم تقييمها من خلال مجالات المحتوى العلمى، وهذه المجالات هى:

- المعرفة الواقعية Factual Knowledge.
- استيعاب المفاهيم Conceptual Understanding.
- الاستدلال، والتحليل Reasoning & Analysis.

ويعتمد تطور الفهم العلمى والقدرة على الاستدلال على المعلومات السابقة المتوافرة لدى الطلاب؛ ومن ثمّ فهو يتطلب القدرة على تحديد العلاقات التى تربط بين الحقائق والمفاهيم؛ لذلك تتطلب مشاركة الطلاب فى المسعى العلمى؛ ومن المهم أن يتوافر لديهم فهم واضح للمفاهيم العلمية الأساسية وقدرة على ربطها بالحقائق العلمية؛ لذلك فمن الطبيعى أن يضم الـ TIMSS إجراءات للحكم على مدى دقة المعرفة الحقائقية (الواقعية) المتوافرة لدى الطلاب، وكذلك فهمهم لها، واستخدامهم لهذه المفاهيم العلمية فى حل المشكلات والمواقف التى قد تواجههم. وعند محاولة الطلاب حل مثل هذه المشكلات؛ فإنهم قد يفشلون بسبب نقص فى المعرفة الحقائقية، أو الإجرائية الخاصة بهم، أو لأنهم ليس لديهم القدرة على تحليل المشكلة بهدف تحديد الحقائق، والمفاهيم التى يجب أن تطبق أو تستخدم لتطوير

استراتيجيات فعالة يمكن استخدامها لحل مثل هذه المشكلات. إن تحديد تأثير كل عامل من العوامل السابقة مهم جدًّا لتحديد المجالات التى يمكن للتعليم والتعلم أن ينمياها.

ويؤكد تضمين البعد المعرفى فى الأطر العلمية على أن الاختبارات المتوازنة سوف تمدنا بتغطية مناسبة لكل مجال معرفى فى كل صف دراسى. وسوف يتم توزيع المفردات (الأسئلة) الموجودة بين كل من المعرفة الواقعية، واستيعاب المفاهيم، والاستدلال، والتحليل؛ والذى يختلف من الصف الرابع إلى الصف الثامن؛ بما يتلائم مع القدرة المعرفية، والنضج، والتعليم، والخبرة، واتساع الاستيعاب المفهومى، وعمقه لدى الطلاب فى المراحل الدراسية العليا. بينما تفترض بعض التقسيمات الهرمية تقسيم السلوكيات إلى ثلاث فئات معرفية. ونجد أنه لا يزال هناك بعض التعقيدات فى المهارات المعرفية المتضمنة فى المفردات والفئة التى تندرج منها. وفضلًا عن ذلك فإنه من المتوقع وجود مستويات مختلفة من الصعوبة للموضوعات التى تم تطويرها من المجالات المعرفية المختلفة. بينما نجد أن مفردة واحدة يمكن أن تعبر عن أكثر من مجال معرفى على أساس من القدرة المعرفية الأكثر تعقيدًا و اللازمة أيضًا؛ وكذلك مساهمة المفردة فى تفسير النتائج المستقاة من عملية التقييم. وسوف تصف الأقسام التالية مهارات الطلاب، وقدراتهم فى تحديد المجالات المعرفية بشىء من التفصيل؛ يتبع ذلك بجداول توضح سلوكيات خاصة يمكن استنباطها بمجموعة مفردات يمكن وصفها فى كل فئة.

المعرفة الواقعية:

يعود المجال المعرفى " المعرفة الواقعية" إلى قاعدة المعلومات لدى الطلاب؛ التى تعكس الحقائق العلمية، والمعلومات، والأدوات، والإجراءات. فمن أجل حل المشكلات، وتطوير عمليات الشرح، والتفسير فى العلوم نجد من الواجب: أن يكون لدى الطلاب قاعدة معرفية قوية. وتلك القاعدة من المعرفة الواقعية المحددة

والدقيقة، تجعل الطلاب قادرين على الانغماس بشكل ناجح فى الأنشطة المعرفية الأكثر تعقيدًا، وبشكل أساسى فى المشروعات العلمية. ويتضمن معنى المعرفة الواقعية أكثر من عملية تذكر، أو استدعاء للمعلومات الموجودة فى أجزاء منفصلة عن بعضها فى البنية المعرفية للطلاب؛ فعلى سبيل المثال نجد أن القدرة على عقد المقارنات، وإجراء التصنيفات، والمقارنة بين المواد، والكائنات الحية تتعلق بمعرفة السمات الطبيعية، وصفاتها، وتطبيق المفاهيم العلمية. وفضلًا عن ذلك نجد أن معرفة الطلاب، واستخداماتهم لتعريفات المصطلحات العلمية مرتبط بمدى استيعابهم للمفاهيم الأساسية، والعلاقات الموجودة بينها. ويمكن أن يتم تقييم معرفة الألفاظ الجديدة، والحقائق، والمعلومات، والرموز، والوحدات، والإجراءات من خلال الاستخدام المناسب لها فى السياق التى توجد فيه. ويعتمد اختيار الأجهزة، والأدوات وأجهزة القياس المناسبة، والإجراءات التجريبية المستخدمة لعمل استقصاءات معينة على ما يتوافر لدى الطلاب من معلومات عن الأدوات والإجراءات العلمية.

المعرفة الواقعية

الاستدعاء / التعرّف: تكوين عبارات دقيقةً عن الحقائق العلمية، والعلاقات، والعمليات، والمفاهيم، وتحديد الصفات، والخصائص، والسمات المميزة لكائنات حية محددة، ومواد، وعمليات.

التعريف: تحديد تعريفات للمصطلحات العلمية، معرفة الألفاظ العلمية الجديدة، والرموز، والاختصارات، والوحدات، والتدريجات، والمقاييس المرتبطة بسياقات مختلفة واستخدامها.

الوصف: التعرّف على الكائنات الحية، أو المواد الطبيعية، والعمليات العلمية التى تحدد معلومات عن الخواص، والبناء، أو التركيب، والوظيفة، والعلاقات المتبادلة بينها، ووصفها.

استخدام الأدوات واتباع الإجراءات: تحديد معلومات عن استخدام الأجهزة المعملية، والمعدات، والأدوات، والإجراءات، وأجهزة القياس وتدريجاته، وتوضيحها.

استيعاب المفاهيم:

ويعنى استيعاب المفاهيم فى العلوم؛ أن يكون لدى الطلاب استيعاب أو فهم للعلاقات التى تشرح سلوكيات العالم الطبيعى، وتصفه، وتربط بين الملاحظ، وبين المفاهيم العلمية الأكثر تجريدًا. مما يسهم فى نمو المعرفة لدى الطلاب مع تقدمهم خلال الدراسة فى المدرسة. وسوف تتنوع دلائل استيعاب الطلاب، وتختلف عبر المراحل، والصفوف المختلفة؛ لذلك فإن استيعاب المفاهيم ليس شيئًا بسيطًا يمكن قياسه بشكل مباشر؛ والأكثر من ذلك هو أن الطلاب يجب أن يبينوا دلائل عليها من خلال استخدامها، وتطبيقها فى أداء مهام خاصة مناسبة لكل مرحلة، وصف دراسى. ولكى يتم قياس قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم فإن أسئلة الـ TIMSS تم وضعها بحيث تجعل الطلاب يستخدمون المعرفة والمبادئ لإيجاد حلول وتطوير تفسيرات. ويضم هذا المجال المعرفى أيضا انتقاء الأمثلة التوضيحية؛ لتدعيم الحقائق، والمفاهيم. وتتضمن الأسئلة المرتبطة بهذا المجال المعرفى تطبيقات مباشرة، أو تحديد للعلاقات، والمعادلات، والصيغ الرياضية فى سياق يبدو مألوفًا إلى حد بعيد؛ حيث إن الطلاب قد تعرّضوا لمثله فى أثناء تعليم وتعلم المفاهيم العلمية. وقد تم تضمين المشكلات الكمية التى تتطلب حل يعتمد على الأرقام، والمشكلات الكيفية التى تتطلب استجابة وصفية مكتوبة. وفيما يخص تقديم تفسيرات فإن الطلاب يجب أن يكونوا قادرين على استخدام نماذج توضح التركيب، والعلاقات، وتحدد المعلومات المرتبطة بالمفاهيم العلمية. وقد تم تصميم المشكلات فى هذا المجال المعرفى؛ بحيث تحتوى على تطبيقات مباشرة للمفاهيم، تتطلب درجة أقل من التحليل، والتكامل عن المشكلات الموجودة فى المجال الخاص بالتحليل والاستدلال.

استيعاب المفاهيم:

التوضيح بأمثلة: توضيح العبارات التى تصف الحقائق والمفاهيم بأمثلة مناسبة، وتحديد أمثلة لتوضيح المعرفة المتعلقة بالمفاهيم العامة.

المقارنة/ التناقض/ التصنيف: تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مجموعات الكائنات الحية أو المواد أو العمليات، أو وصفها. تمييز، أو تصنيف، أو ترتيب الكائنات الحية، أو المواد أو العمليات اعتمادًا على الخصائص، والسمات، والصفات.

إعادة تقديم/ النمذجة: يستخدم أشكالًا أو نماذج، ويرسمها؛ ليوضح ما قد تم استيعابه من مفاهيم علمية، وعلاقات، وعمليات، وأنظمة طبيعية، أو حيوية، ودورات (شبكات الغذاء، الدوائر الكهربية، دورة المياه فى الطبيعة، المجموعة الشمسية، تركيب الذرة).

الربط: يربط بين معرفة المفاهيم البيولوجية، والطبيعية، والأساسية، وبين الخصائص التى يمكن ملاحظتها أو الاستدلال، واستخدامات المواد، والكائنات الحية، والأدوات.

الاستخلاص/ تطبيق المعلومات: يحدد/ يستخلص/ يطبق المعلومات النصية، أو الممثلة فى رسم بيانى فى ضوء المفاهيم، والمبادئ العلمية.

إيجاد الحلول: يحدد العلاقات العلمية، والمعادلات، والعلاقات الرياضية ويستخدمها لإيجاد حلول كمية، أو كيفية متضمنة تطبيقات مباشرة، وتحديدات للمفاهيم.

الشرح والتفسير: يقدم أسبابًا أو تفسيرًا للملاحظات، أو للظواهر الطبيعية، أو يحددها، موضحًا ما لديه من استيعاب للمفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والنظريات العلمية ذات الصلة.

الاستدلال والتحليل:

يعبّر الاستدلال، والتحليل عن كل المهام الأكثر تعقيدًا والمرتبطة بالعلوم. فالهدف الرئيس من تدريس العلوم هو إعداد الطلاب لكى يصبحوا أكثر قدرة على الاستدلال العلمى وذلك لحل المشكلات، وتطوير قدراتهم على الشرح، والتفسير، واستخلاص الاستنتاجات، وصنع القرارات، حتى يمكنهم فهم المواقف الجديدة التى يتعرضون لها. وفضلًا عن التطبيقات المرتبطة بالمفاهيم العلمية التى سبق توضيحها فى المجال الخاص باستيعاب المفاهيم، فبعض المواقف التى تُمثل مشكلة وتتطلب حلًّا توجد ضمن سياق غير مألوف لدى الطلاب؛ لذلك يجب على الطالب أن يبررها من خلال المبادئ العلمية التى يعرفها. وقد يتضمن حل المشكلات تحليل المشكلة الرئيسة إلى أجزاء؛ كل منها يتطلب تطبيقًا لمفهوم، أو علاقة علمية. وقد يكون تحليل المشكلة مطلوبًا من الطلاب؛ لتحديد المبادئ العلمية ذات الصلة بالموضوع (تفسير الأشكال والصور واستخدامها، استخدام استراتيجيات الابتكار والشرح لحل المشكلات، انتقاء العلاقات الرياضية، أو المعادلات، أو الارتباطات، والطرق التحليلية، وتطبيقها). ويمكن أن يتوصل الطلاب إلى الحلول الصحيحة لتلك المشكلات من مداخل، واستراتيجيات متعددة، مما يُطوّر لديه القدرة على إيجاد استراتيجيات بديلة؛ وهذا يعد من أهم أهداف تعليم العلوم، وتعلمها.

وقد يكون مطلوبًا من الطلاب استخلاص النتائج من الحقائق، والمفاهيم العلمية، وإعطاء دلائل على كل من الاستدلالات الاستقرائية، أو الاستنباطية، وتفسير العلاقة الموجودة بين السبب والنتيجة. فمن المتوقع منهم أن يتخذوا قرارات بناءً على ما لديهم من مفاهيم، واعتمادًا على وعيهم بالمزايا، والعيوب المرتبطة باستخدام الأدوات، والمواد، والعمليات البديلة؛ آخذين فى الاعتبار تأثير المساعى العلمية المختلفة، وتقويم الحلول للمشكلات. وبالوصول إلى الصف

الثامن على وجه الخصوص سوف يبدءون فى تحديد تفسيرات بديلة وتقويمها، وتطبيق الاستنتاجات واستخدامها فى مواقف جديدة، وتبرير التفسيرات باستخدام أدلة علمية.

ويضم الاستدلال العلمى أيضًا تطوير الفروض، وتصميم الاستقصاءات العلمية؛ لاختبار صحة هذه الفروض، وفى تحليل البيانات وتفسيرها.

وتركز بعض البنود فى هذا المجال المعرفى على المفاهيم الموحدة، والموضوعات المفاهيمية الكبرى؛ مما يدعو الطلاب إلى جمع كل المعلومات والمفاهيم التى تعلموها من مجالات مختلفة وتطبيقها فى مواقف جديدة. ويتم التركيز أيضًا على توضيح التكامل بين العلوم والرياضيات، وكذا التكامل بين المفاهيم الموجودة فى مجالات العلوم المختلفة.

كما يُتوقع من طلاب الصف الرابع أن يوضحوا بعض القدرات اللازمة للقيام بالاستدلال العلمى؛ ولكنها أبسط من القدرات المطلوبة من طلاب الصف الثامن. وستكون البنود التى يتم تقييمها فى هذه المجالات لطلاب الصف الرابع منظمة بشكل أكبر؛ وتعتمد على الأسئلة مفتوحة النهاية بشكل أقل من تلك البنود الموضوعة للصف الثامن مما يؤدى إلى الاعتماد على قدرات معرفية أقل تعقيدًا.

الاستدلال والتحليل:

يحلل/ يفسر/ يحل المشكلات: يحلل المشكلات؛ ليحدد العلاقات، والمفاهيم ذات الصلة بها؛ وكذلك خطوات حل المشكلة. يطوّر استراتيجيات حل المشكلات، ويشرحها. ويفسر الصور والأشكال، ويستخدمها لتجسيد المشكلة، وإيجاد الحل لها. ويعطى دلائل على عمليات الاستدلال الاستقرائية، والاستنباطية المستخدمة فى حل المشكلات.

التكامل/ الموالفة: يقدم حلولًا للمشكلات التى تتطلب وجود أرقام تعبر عن

عوامل مختلفة، أو مفاهيم مرتبطة بالمشكلة موضوع الحل. يُكوّن روابط بين المفاهيم الموجودة فى المجالات العلمية المختلفة. يحدد ما لديه من استيعاب للمفاهيم، والأفكار الموحدة عبر مجالات العلوم المختلفة. التكامل بين المفاهيم الرياضية والإجراءات فى حلول المشكلات العلمية.

الفرض/ التنبؤ: يربط بين المعلومات المرتبطة بالمفاهيم العلمية مع المعلومات المستقاة من الخبرة الملاحظة؛ كى يصيغ أسئلة يمكن إجابتها من خلال الاستقصاء. يصيغ الفروض على شكل ادعاءات قابلة للاختبار باستخدام المعلومات المستقاة من الملاحظة، وتحليل المعلومات العلمية، واستيعاب المفاهيم. يضع تنبؤات عن تأثير التغيرات فى الظروف البيولوجية، أو الطبيعية فى ضوء الدلائل العملية.

التصميم/ التخطيط: يصمم استقصاءات مناسبة للإجابة عن الأسئلة العلمية، أو اختبار صحة الفروض، ويخططها. يحدد خصائص وسمات الاستقصاءات ذات التصميم الجيد التى يتم تصميمها على شكل مجموعة متغيرات يمكن قياسها والتحكم فيها، وكذلك علاقات السبب– النتيجة. واتخاذ قرارات مرتبطة بالقياسات والإجراءات التى تستخدم لإجراء الاستقصاء.

تجميع/ تحليل/ تفسير البيانات: يقوم بعمل ملاحظات وقياسات منظمة ويسجلها، يحدد التطبيقات المناسبة للأجهزة، والأدوات، والمعدات، والإجراءات، وأجهزة القياس. يعيد تقديم البيانات العلمية فى جداول، ورسوم بيانية، وصور، وأشكال؛ مستخدمًا الصيغ والمقاييس المناسبة. اختيار الحسابات الرياضية المناسبة للتعامل مع البيانات وتطبيقها؛ للحصول على القيم اللازمة للتوصل إلى الاستنتاجات. كما يحدد أشكال البيانات، ويصف ما تشير إليه ويستقرئ من البيانات أو المعلومات المعطاة.

استخلاص النتائج: يقوم بعمل استنتاجات صادقة؛ بناءً على الدلائل، واستيعابه للمفاهيم العلمية. يستخلص استنتاجات مناسبة تجيب عن الأسئلة وتؤكد الفروض، تفسير علاقة السبب ـ النتيجة.

التعميم: يقوم بعمل استنتاجات عامة، ويقيمها؛ والتى تعتمد بدورها على ما وراء الظروف التجريبية أو المعطيات، يطبق الاستنتاجات على مواقف جديدة. يحدد المعادلات العامة التى تستخدم لإظهار العلاقات الطبيعية.

التقويم: يوازن بين المزايا والعيوب لاتخاذ قرارات مرتبطة بالعمليات والأدوات والمصادر البديلة، ويقيمها. ويضع فى الاعتبار العوامل العلمية والاجتماعية فى أثناء تقييم تأثير العلوم والتكنولوجيا على الأنظمة الطبيعية والبيولوجية، وانعكاساتها. يقيّم التفسيرات البديلة واستراتيجيات حل المشكلة. يقيم نتائج الاستقصاءات فيما يتعلق بوجود البيانات الكافية التى تُدعم الاستنتاجات.

التبرير والتعديل: يستخدم الدلائل والاستيعاب العلمى؛ ليبرر التفسيرات وحلول المشكلات، يصمم مجادلات لتدعيم درجة معقولية حلول المشكلات، ونتائج الاستقصاءات، أو التفسيرات العلمية.

الاستقصاء العلمى Scientific Inquiry:

تتجه مناهج العلوم المعاصرة فى عديد من دول العالم إلى ضرورة دمج الطلاب فيما يسمى "بالاستقصاء العلمى". فالهدف من الاستقصاء العلمى الوصول إلى تفسيرات للظواهر العلمية مما يساعد فى فهم المبادئ التى تحكم العالم الطبيعى. وليس من المتوقع من طلاب الصفين الرابع والثامن أن يقوموا بصياغة نظريات أساسية، ويختبرونها؛ ولكنهم يجب أن يكونوا قادرين على طرح تساؤلات علمية، أو فروض مرتبطة بالمجال الذى يقومون فيه بالاستقصاء.

فنجد أن الاستقصاء العلمى فى هذه الصفوف الدراسية يُدمج الطلاب فى طرح التساؤلات، والتخطيط، وعمل استقصاءات لجمع المعلومات، والدلائل، وصياغة التفسيرات استنادًا إلى الملاحظات فى ضوء الاستيعاب والفهم العلمى. إن تحديد المهارات والقدرات اللازمة لدمج الطلاب فى هذه الاستقصاءات يعد أمرًا مهمًّا لتنمية المواطنين المثقفين بطرق العلم، وعملياته، ونواتجه. كما يجب الاهتمام بأنماط

أكثر تطورًا من الاستقصاء تعتمد على التعامل مع معلومات علمية أكثر عمقًا مما يساعد فى إعداد جيل من العلماء. وبما أن الاستقصاء العلمى جزء مهم ومكمل لتعلم العلوم، فإنه من الضرورى تقييم استيعاب الطلاب، وقدراتهم اللازمة للاندماج فى هذه العملية بنجاح.

وقد تم التعامل مع الاستقصاء العلمى كتقييم قياسى شامل فى الإطار العلمى والعملى لمسابقة الـ TIMSS والذى يتداخل مع المجالات العلمية الأخرى ومكوناتها التى تعتمد على كل من المحتويات والمهارات.

إن تقييم الاستقصاء العلمى يضم مفردات (أسئلة)، ومهامًا يقوم الطلاب من خلالها بتوضيح معرفتهم بالأدوات والطرق والإجراءات الضرورية لتعلّم العلوم كما يقومون بتطبيق هذه المعلومات للاندماج فى الاستقصاءات العلمية، واستخدام استيعابهم للمفاهيم لعرض التفسيرات المعتمدة على دليل. إن هذه العمليات الخاصة بالاستقصاء العلمى تنمى الفهم العميق للمفاهيم العلمية، كما تنمى مهارات حل المشكلة.

فمن المتوقع من الطلاب فى كل من الصفين الدراسيين أن يكون لديهم معلومات عامة عن طبيعة العلم، والاستقصاء العلمى. فضلًا عن الحقيقة القائلة بأن المعرفة العلمية قابلة للتغير، وأهمية استخدام أنماط مختلفة من الاستقصاء العلمى أنها تعمل على اختبار المعرفة العلمية أو التحقق منها، الاستفادة من الطرق العلمية فى الوصول للنتائج وتوضيح التفاعل المتبادل بين كل من العلوم والرياضيات، والتكنولوجيا. فضلًا عن المعلومات العامة المتوافرة لدى الطلاب، يُتوقع منهم أن تكون لديهم القدرة على استخدام المهارات، والقدرات المتضمنة فى المراحل الخمس الرئيسة التالية التى تعبر عن عملية الاستقصاء العلمى:

- صياغة الأسئلة والفروض.
- تصميم الاستقصاءات.

- جمع البيانات، وعرضها.
- تحليل البيانات، وتفسيرها.
- التوصل إلى الاستنتاجات وتنمية التفسيرات.

وهذه المراحل الخمس مناسبة لكل من طلاب الصفين الرابع والثامن، ولكن الفهم والقدرات التى يُتوقع أن يُظهرها الطلاب تزداد فى التعقيد خلال الصفوف الدراسية المختلفة بما يتوافق مع النمو المعرفى لدى الطلاب فى كل صف.

ويركز تعلم العلوم فى الصف الرابع على الملاحظة والوصف، ومن المتوقع أن يكون الطلاب فى هذه المرحلة قادرين على صياغة أسئلة يمكن إجابتها استنادًا إلى الملاحظات أو المعلومات التى تم الحصول عليها من العالم الطبيعى. وللحصول على دلائل للإجابة عن هذه الأسئلة. يجب أن تكون لديهم القدرة على تحديد مكونات ما يسمى بـ" الاختبار الجيد"، وتكون لديهم القدرة على وصف الاستقصاءات التى تعتمد على عمل ملاحظات منظمة أو قياسات تمت باستخدام أدوات ومعدات وإجراءات بسيطة. ويُتوقع منهم أيضًا أن يعرضوا ما توصلوا إليه من نتائج فى شكل رسوم بيانية وأشكال تخطيطية، ويطبقوا العمليات الحسابية لقياس القيم المختلفة، ويحددوا العلاقات البسيطة، ويصفوا باختصار نتائج استقصاءاتهم. ومن المتوقع أن يكون استخلاص النتائج من خلال الاستقصاء بالنسبة لطلاب الصف الرابع مكتوبًا على شكل إجابة عن سؤال محدد.

أما فى الصف الثامن فيجب أن يتبنى الطلاب مدخل أكثر كمية للاستقصاءات العلمية والذى يشمل مزيد من عمليات اتخاذ القرار والتقويم.

فمن المتوقع منهم أن يكون لديهم القدرة على صياغة فروض أوعمل تنبؤات بناءً على الملاحظات أو المعلومات العلمية المتوافرة لديهم والتى يمكن اختبارها من خلال الاستقصاء. كما يُتوقع أن تكون لديهم القدرة على تفسير علاقة السبب – النتيجة وأهمية تحديد المتغيرات التى يمكن التحكم فيها وتنويعها فى التصميم الجيد

للاستقصاءات. وقد يُطلب منهم أيضًا أن يتخذوا قرارات أكثر بشأن القياسات التى يجب عملها والأدوات والمعدات والإجراءات التى يجب استخدامها. وبالنسبة لجمع البيانات وعرضها، فيُتوقع منهم استخدام مصطلحات ووحدات وصيغ ومعادلات مناسبة وأكثر دقة. ويجب أن تتوافر لديهم مهارات متقدمة فى تحليل البيانات لاستخدامها فى انتقاء التقنية الرياضية المناسبة، وتطبيقها، ووصف أنماط مختلفة من البيانات.

كما يُتوقع منهم أن يقيّموا نتائج استقصاءاتهم اعتمادًا على البيانات المتوافرة لديهم؛ والتى تعمل على تدعيم هذه النتائج، أو الافتراضات الخاضعة للاستقصاء.

إن تقييم قدرات كل من طلاب الصفين الرابع والثامن على الشرح والتفسير المرتكز على الدلائل، والبراهين التى تم الحصول عليها من خلال الاستقصاء يقدم لنا أسلوبًا آخر لتقييم استيعابهم، وتطبيق للمفاهيم العلمية ذات الصلة. وبالوصول إلى الصف الثامن يكون متوقع من الطلاب أن يكونوا قادرين على صياغة تفسيرات على هيئة علاقات السبب ـ النتيجة بين المتغيرات المختلفة اعتمادًا على الفهم العلمى المتوافر لديهم. ففى هذا الصف قد يكون لدى الطلاب أيضًا تفسيرات بديلة واستنتاجات محددة يقومون بتطبيقها فى مواقف جديدة.

إن فهم الطلاب وقدراتهم المتعلقة بالاستقصاء العلمى يتم تقييمها بشكل مبدئى من خلال مفردات (أسئلة) أو مهام؛ وعلى الرغم من أن هذه المهام لا تعتمد بشكل رئيس على الاستقصاءات العلمية؛ فإنها تحتاج إلى فهم أساسى لعمليات الاستقصاء العلمى واستنباط بعض المهارات اللازمة له؛ كما تستخدم هذه المهام لتحديد ما إذا كان الطلاب يتوافر لديهم الفهم الأساسى والقدرات الضرورية للاندماج فى عمليات الاستقصاء العلمى أم لا.

المراجـع

أولا: المراجع العربية:

١- المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى (٢٠٠٠).أسئلة العلوم TIMSS ١٩٩٩. الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية: القاهرة.

٢- تقرير الـ TIMSS (٢٠٠١). مستوى أداء طلبة الأردن فى الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم. متاح على الموقع التالى:

http://www.nchrd.gov.jo/timss/summary.htm.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

1. Bos, K., Kuiper, M & Plomp, T. (2001). TIMSS results of Dutch grade 8 tudents international perspective: performance assessment and written test. Studies in Educational Evaluation, 27: 79-94.
2. Lille, France.Vos, P& Kuiper,W. (2001).Trends (1995-2000) in the TIMSS Mathematics Performance Assessment in the Netherlands. Paper presented at ECER 2001, 5-8 September 2001, Lille, France.
3. Martin,M.O.,Mullis,I.V.S.,Beatan.A.E.,Ganzolez.E.J.,Smith.T.A.,& Kelly.D.L. (1997) Science Achievement in the Primary School Year: IEAThird International Mathematics and Study (TIMSS) Chestnut. MA Boston College.
4. NCES. (2001) Trends in International Mathematics and Science Study. National Center for Education Statistics, 1990K street, NW, Washington. NSTA. (1996). Scope, Sequence and Coordination. National Science Teachers Association, 1840 Wilson Boulevard.

5. Robitaille,D.F, et.al. (1993) TIMSS Management No.1 Curriculum Framework for Mathematics and Science. Pacific Educational Press.
6. Vos,P.&Kuiper,W. (2000) Dutch TIMSS result and RME curriculum. Paper Presented at ICME-9(9th International Congress on Mathematics Education), 31 July-6 August 2000, Tokyo, Japan.
7. Vos, P& Bos,K.(2001).Comparing three curricular levels of TIMSS-95 and TIMSS-99 mathematics results in Netherlands with Belgian(Flemish) data. Paper presented at ECER 2001,5-8 September 2001.
8. Zuzovsky,R.&Harmon,M.(1999).TIMSS Performance Assessment. Studies in Educational Evaluation, 25(3):269-276.

ملحق رقم (١)

أسئلة الـ TIMSS للصف الرابع الابتدائى

الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات Third International Science and Mathematics Study (TIMSS) هى أحد أشكال التقييم فى مجال العلوم، وهى تركز على بعدين أساسين هما:

١ - بعد المحتوى Content Dimension

٢ - البعد المعرفى Cognitive Dimension

١ - يمثل بعد المحتوى المجالات العلمية التالية:

أ- علم الحياة.

ب- علوم الكيمياء.

ج- علوم الفيزياء.

د- علوم الأرض.

هـ- علوم البيئة.

٢ - أما البعد المعرفى فينقسم إلى:

أ- المعرفة الحقائقية الواقعية Factual Knowledge

ب- استيعاب المفاهيم Conceptual Understanding

ج- الاستدلال (التفسير) والتحليل Reasoning and Analysis

الصف الرابع الابتدائى Grade 4

- **البعد المعرفى Cognitive Dimension**

(أ) جانب المعرفة الحقائقية (الواقعية): Factual Knowledge

أولاً: فى مجال علوم الفيزياء:

١- أى من الأزواج التالية يمكن أن يسبب تكوّن قوس قزح؟

أ- الضباب والسحب. ب- الأمطار والثلوج.

ج- السحب والجليد. د- أشعة الشمس والأمطار.

٢- تصنع كثير من الأشياء من المعادن مثل (النحاس، الحديد، والذهب)، وذلك لأن هذه المعادن لها عديد من الخصائص المفيدة.

أ- أعط مثالًا لأحد الأشياء التى تصنع من المعادن.

ب- ما الخاصية المتوفرة فى هذا المعدن جعلته مناسبًا لصنع هذا الشىء؟

٣- أى من المواد التالية يذوب فى الماء؟

أ- برادة الحديد. ب- نشارة الخشب.

ج- الرمال. د- السكر.

٤- أى مما يلى يمكن أن يجعل الأجسام تقاوم بعضها؟

أ- الجاذبية الأرضية. ب- المغناطيسية.

ج- كلٌ من الجاذبية الأرضية والمغناطيسية.

د- لا الجاذبية الأرضية ولا المغناطيسية.

٥- أى من العبارات التالية ينطبق على وصف المادة؟

أ- المواد جميعها لها خاصية اللمعان. ب- المواد جميعها صلبة.

ج- المواد جميعها خشنة. د- المواد جميعها لها كتلة.

ثانيًا: فى مجال علوم الحياة:

١- يمكن للإنسان ترجمة (إدراك) ما يسمعه أو يتذوقه أو يشمه من خلال:

أ- المخ. ب- الحبل الشوكى.

ج- أعضاء الحس. د- الجلد.

٢- أى النباتات التالية يتم زراعتها لاستخدامها كطعام؟

أ- الأرز. ب- نبات الطباق.

ج- الأوركيدا. د- القطن.

٣- يتجه الهواء الذى يستنشقه الإنسان إلى:

أ- القلب. ب- المعدة.

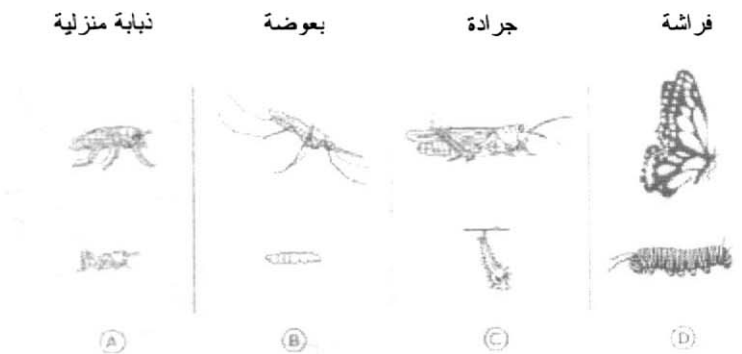
ج- الرئتين. د- الكبد.

٤- أى من الحيوانات التالية يتغذى على النباتات؟

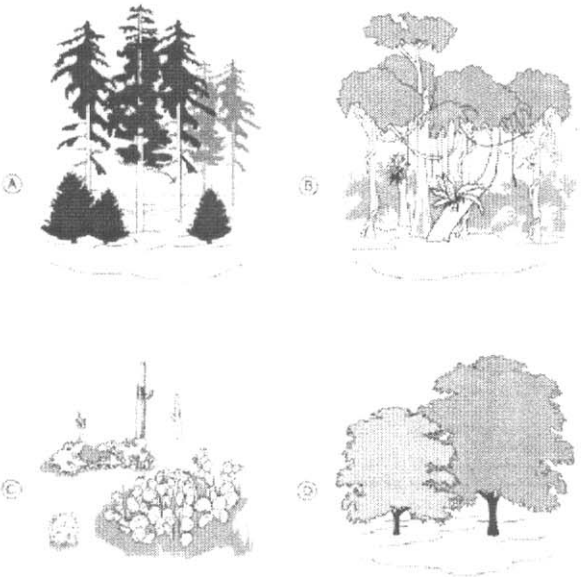
أ- القط. ب- الكلب.

ج- الأسد. د- الأرنب.

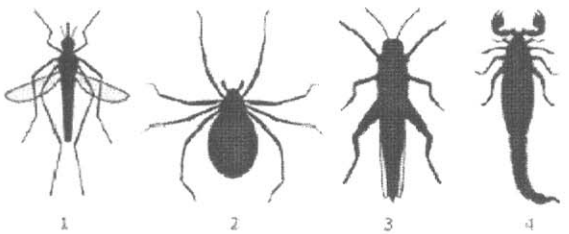
٥- أى من الأشكال التالية يدل على المزاوجة الصحيحة بين الحشرة البالغة والطور الذى مرت به قبل نضجها؟



٦- أى من النباتات التالية يمكن أن ينمو فى الغابات الاستوائية المطرة؟



٧- أى مما يلى يمكن تصنيفه كحشرة؟

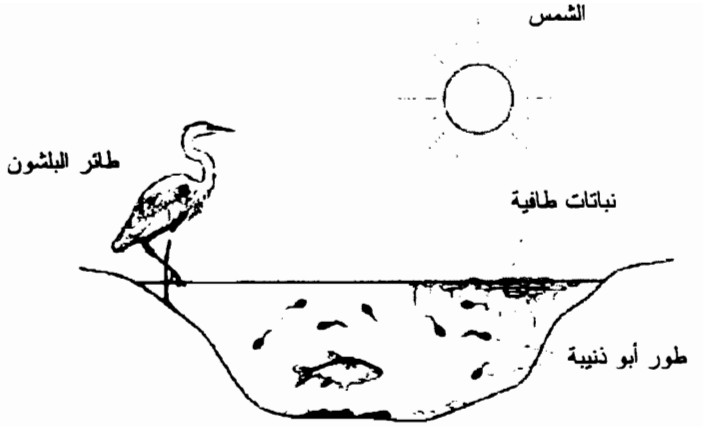


٨- أى المجموعات التالية يحتوى على كائنات حية فقط؟

أ- الأرانب - البذور - الطيور. ب- البذور - الطيور - الرياح.

ج- البراكين - الشموع - الأرانب. د- الرياح - الشموع - البراكين.

٩- يوضح الشكل التالى بركة ماء وبعض الكائنات الحية التى تعيش فيها، والبعض الآخر يعيش حولها، وكلٌّ منهم يعتمد على الآخر من أجل الحصول على الغذاء،



ومن خلال ملاحظتك لهذا الشكل فإن طور أبو ذنيبة (صغار الضفدعة) يحصل على معظم غذائه من:

أ- الشمس. ب- الأسماك.

ج- الطحالب الطافية على سطح الماء. د- طائر البلشون.

١٠- أصيب "أحمد" بالبرد وخلال أسبوع أصيب بعض من زملائه بالبرد أيضًا، اشرح وسيلتين تم من خلالهما انتقال العدوى من "أحمد" إلى زملائه:

١-.....

٢-.....

١١- انتقلت شروق إلى منزل جديد وأرادت أن تزرع بعض النباتات فى مناطق مختلفة من حديقته.

أ- تدرك شروق أهمية وجود الضوء بالنسبة لنمو النبات، فما تلك الأهمية؟

ب- تحتاج النباتات أيضًا إلى الماء حتى تنمو، اذكر شيئًا آخر يحتاج إليه النبات فى نموه.

ثالثًا: فى مجال علوم الأرض:

١- أى مما يلى يشغل الحيز الأكبر على سطح الكرة الأرضية؟

أ- الماء. ب- الصخور.

ج- الأرض الزراعية. د- المدن والقرى.

٢- وجدت حفريات الديناصورات التى عاشت منذ ملايين السنين فى:

أ- مياه المحيطات. ب- الجليد الموجود فى البرك.

ج- جذوع الأشجار. د- الصخور الأرضية.

٣- تدور الأرض فى العام مرة واحد حول:

أ- كوكب المريخ. ب- الشمس.

ج- القمر. د- باقى كواكب المجموعة الشمسية.

٤- أى من هذه الأجسام أكثر سخونة؟

أ- كوكب الأرض. ب- كوكب المريخ.

ج- القمر. د- الشمس.

٥- ما الغاز الموجود فى الهواء ويحتاج إليه الإنسان لكى يبقى على قيد الحياة؟

أ- النيتروجين. ب- الأكسجين.

ج- ثانى أكسيد الكربون. د- الهيدروجين. هـ- بخار الماء.

٦- توجد المعادن مثل الحديد والألومنيوم بكميات كثيرة فى:

أ- الأشجار الميتة. ب- الماء.

ج- عظام الحيوانات. د- آبار البترول. هـ- الصخور.

٧- رأى أحمد القمر كاملًا ذات يوم، فكم يومًا سينتظر حتى يرى القمر كاملًا مرة أخرى؟

أ- أسبوعًا واحدًا. ب- أسبوعين.

ج- شهرًا واحدًا. د- عامًا واحدًا.

٨- تستخدم المواد غير العضوية فى صناعة عديد من الأشياء منها؛ الحلى والطباشير والأسمنت، فمن أين يمكن الحصول على هذه المواد لصناعة مثل هذه الأشياء؟

أ- من الهواء. ب- من الخشب.

ج- من الصخور. د- من محصول الغلال.

(ب) جانب استيعاب المفاهيم Conceptual Understanding

أولًا: فى مجال علوم الفيزياء:

١- يمكن لمغناطيس قوى فصل خليط من:

أ- الزجاج الشفاف والزجاج الأخضر.

ب- كوب ورقى وكوب بلاستيكى.

ج- مسامير من الصلب ومسامير من الألومنيوم.

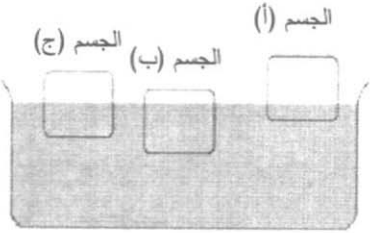
د- الرمال والملح.

٢- عند قذف الأشياء التالية بعيدًا فأيها يكون أسرع فى السقوط؟

أ- عبوة زجاجية. ب- علبة معدنية.

ج- عبوة بلاستيكية. د- لب ثمرة تفاح.

٣- يوضح الشكل التالى ثلاثة أجسام صلبة لها نفس الحجم تطفو فوق سطح الماء فأيهم أكبر وزنًا؟



أ- الجسم (أ). ب- الجسم (ب).

ج- الجسم (ج). د- الأجسام الثلاثة لها نفس الوزن.

٤- تحتوى فقاعات الصابون بداخلها على:

أ- هواء. ب- صابون.

ج- ماء. د- لا شىء.

٥- مصادر الطاقة المتجددة هى تلك المصادر التى لا تفنى، ومن أمثلة هذه المصادر المستخدمة فى حياتنا:

أ- الفحم المستخدم فى تدفئة المنازل.

ب- طواحين الهواء المستخدمة فى رفع المياه للحقول.

ج- المصباح الكيروسينى المستخدم فى الإضاءة.

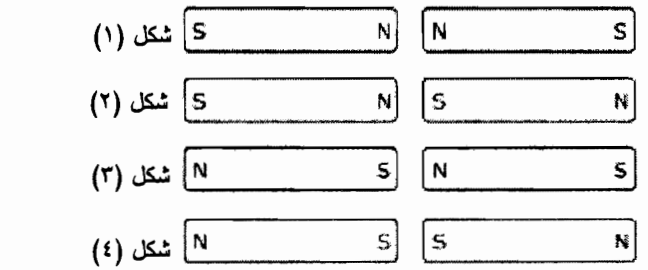
د-الديزل المستخدم فى سيارات النقل المستخدمة فى السفر لمسافات بعيدة.

٦- تصنع الغلايات وأوانى الطهى غالبًا من النحاس؛ ويرجع ذلك إلى أن النحاس:

أ- موصل جيد للحرارة. ب- سهل الذوبان.

ج- يصعب تشكيله. د- يذوب فى الماء الساخن.

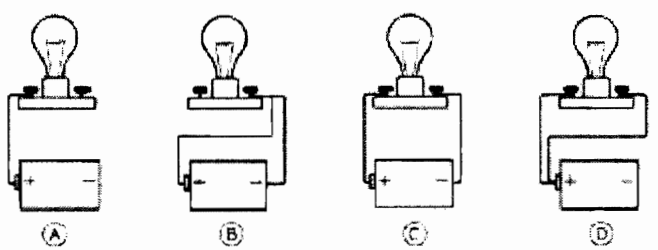
٧- أى من الأشكال التالية يحدث فيه تنافر بين المغناطيسيين ؟



أ- الشكل ١،٣. ب-الشكل ٢، ٣.

ج- الشكل ١، ٤. د- الشكل ١، ٢، ٣، ٤.

٨- توضح الأشكال التالية طرق اتصال مصباح ببطارية فأى من طرق التوصيل الموضحة تسبب إضاءة المصباح؟



٩- عديد من الأشياء تصنع من المعادن (مثل النحاس، الحديد، الذهب)؛ وهذا لأن المعادن لها كثير من الخواص.

أ- أعط مثالًا لأحد الأشياء المصنوعة من المعدن.

ب- ما الخاصية التى توافرت فى هذا المعدن وجعلته سهل الاستخدام فى صنع هذا الشىء؟

١٠- أى من الأنشطة التالية سوف ينتج عنه مادة مختلفة عن المادة المصنوع منها:

أ- مسمار حدث له صدأ بسبب تعرضه للهواء.

ب- كوب زجاجى سقط فتحول إلى أجزاء صغيرة.

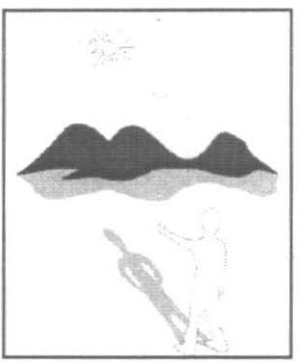
ج- شريط مطاطى شد حتى انقطع.

د- قلم رصاص بُرى حتى أخره.

١١- صف اختلافًا واحدًا بين كل □ من:

الملح ـــــ السائل

١٢- فى الشكل الموضح:

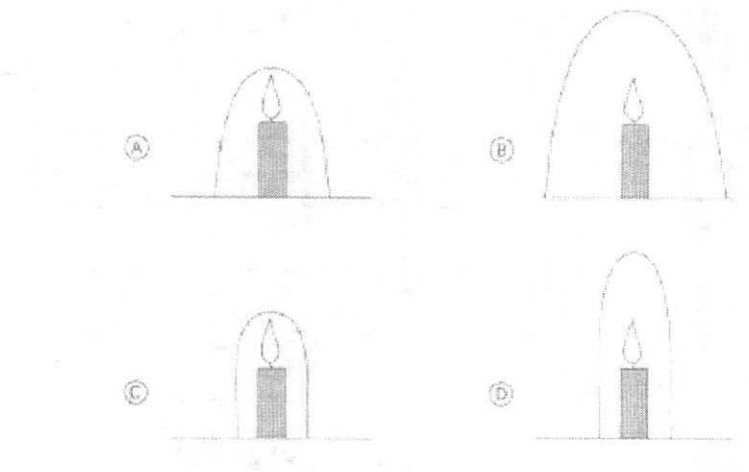


هناك خطآن فى الظل المتكون للرجل بالصورة وهما:

١-.....

٢-.....

١٣- تظهر فى الأشكال الموضحة أربع شمعات مشتعلة تم تغطيتها بناقوس زجاجى مختلف فى الحجم، فأى من هذه الشمعات الأربع ستظل مشتعلة لأطول فترة ممكنة؟

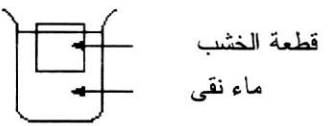


١٤- ما الذى يحدث عند غليان الماء؟

أ- يتغير لونه.　　ب- يصبح أثقل.

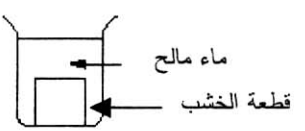
ج- يتحول إلى بخار ماء.　　د- يتوقف عن تكوين الفقاعات.

١٥- يوضح الشكل التالى كتلة من الخشب طافية على سطح ماء نقى.

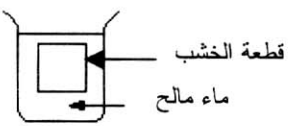


فإذا تم نقل هذه الكتلة من الخشب إلى ماء مالح من المحيط، فأى من الأشكال التالية يوضح ما سوف يحدث؟

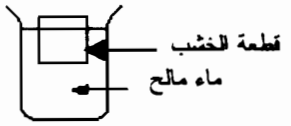
(أ)



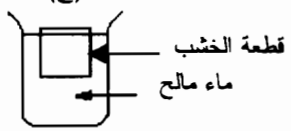
(ب)



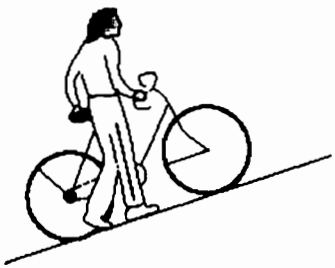
(د)



(ج)



١٦- تريد فتاة أن تدفع دراجتها إلى قمة تل كما بالشكل التالى، فمن أين ستحصل هذه الفتاة على الطاقة اللازمة لذلك؟



أ- من الطعام الذى تأكله.

ب- من التمارين الرياضية التى قامت بها صباحًا.

ج- من الأرض التى تمشى عليها.

د- من الدراجة التى تدفعها.

١٧- مسحوق يتكون من حبيبات بيضاء وأخرى سوداء فإن ذلك المسحوق يكون:

أ- محلولًا. ب- مركبًا نقيًّا.

ج- مخلوطًا. د- عنصرًا.

١٨- يوجد فى صندوق مخلوط من الرمال وبرادة الحديد، فما أسهل طريقة لفصل مكونات ذلك المخلوط عن بعضها؟

أ- وضع ماء على المخلوط. ب- استخدام عدسة مكبرة.

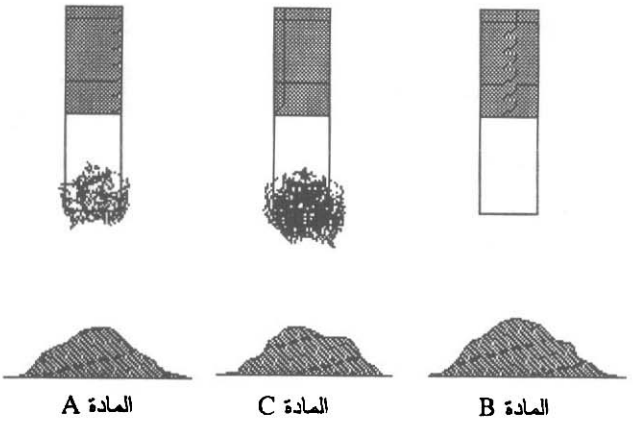
ج- استخدام المغناطيس. د- تسخين المخلوط.

١٩- أى مما يلى لا يستخدم كمصدر للطاقة؟

أ- الماء الجارى. ب- خام الحديد.

ج- الشمس. د- البترول.

٢٠- يوضح الشكل التالى ثلاث قطع من المغناطيس، تم غمس كل منهم فى المادة الموجودة أسفله،



فأى من هذه المواد لا يمكن أن يكون بنًا؟

أ- المادة A فقط.　　ب- المادة B فقط.

ج- المادة C فقط.　　د- المادة A، B فقط.

٢١- أى الأشياء التالية يسير بسرعة أكبر؟

أ- القطار.　　ب- الطائرة.

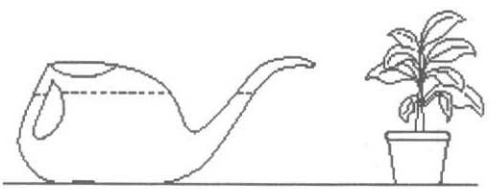
ج- الصوت.　　د- الضوء.

٢٢- تم دفن بعض الأشياء فى تربة مبللة (رطبة)، وبعد سنوات عديدة تم إخراجها، فأى من هذه الأشياء تظل كما هى دون تغيير؟

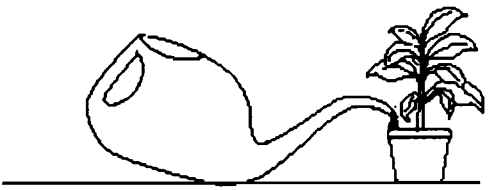
أ- قشرة بيضة.　　ب- كوب من البلاستيك.

ج- طبق من الورق.　　د- قشرة برتقالة.

٢٣- وعاء لرى النباتات مملوء بالماء كما موضح بالشكل.

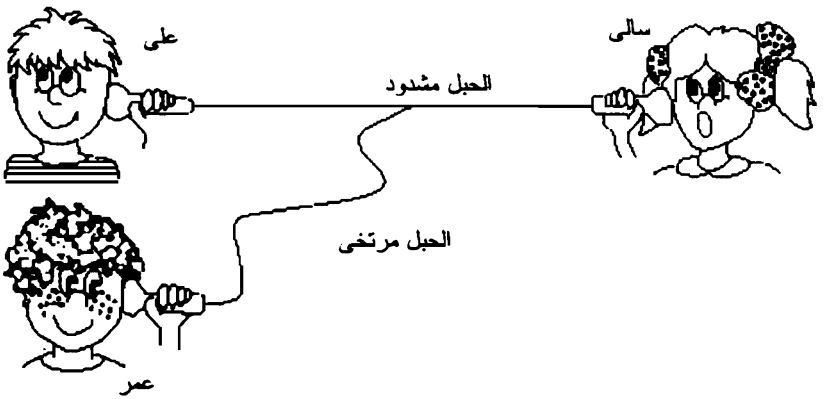


تم إمالة هذا الوعاء حتى يتساقط منه الماء كما بالشكل التالى:



ارسم خط يوضح مستوى سطح الماء فى ذلك الوعاء بعد تساقط قطرات الماء منه.

٢٤- يوضح الشكل التالى "عمر" الذى يلعب مع أصدقائه "على" و "سالى" بواسطة تليفون معلق فى حبل، "سالى" تتحدث، و"عمر" و"على" يحاولان الإنصات، أى منهما يستطيع سماع صوت "سالى"؟



أ- كلاهما يستطيع سماع صوتها بنفس الدرجة من الوضوح.

ب- كلاهما لن يستطيع سماع صوتها.

ج- عمر فقط يستطيع سماع صوتها بوضوح.

د- على فقط يستطيع سماع صوتها بوضوح.

هـ-كلاهما يستطيع سماع صوتها ولكن بنفس الدرجة من الضعف.

٢٥- أى من الأجسام التالية يكون ذاتى الإضاءة؟

أ- مرآة. ب- شمعة موقدة.

ج- خاتم من الماس. د- عدسة مكبرة.

٢٦- من مميزات الطاقة الشمسيَة أنها:

أ- نظيفة (لا تلوث البيئة). ب- غير متجددة.

ج- يمكن استخدامها فى أى مناخ. د- متاحة فى أى وقت.

ثانيًا: فى مجال علوم الحياة:

١- ماذا يحدث عند تناول الفرد كمية من الطعام تزيد عن احتياجاته؟

أ- تزداد سرعة التنفس. ب- يقل وزنه.

ج- يزداد معدل ضربات القلب. د- يُخزن الطعام على هيئة دهون.

٢- غسل اليدين بالماء يقى الفرد من الإصابة بالأمراض وذلك لأنه:

أ- يقضى على الجراثيم. ب- يجعل اليد تبدو جميلة.

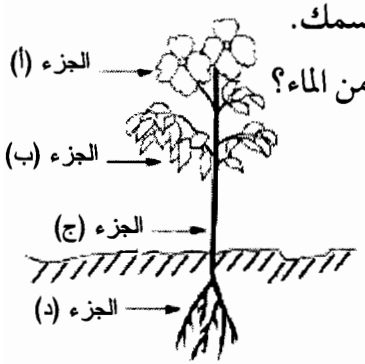
ج- يحافظ على البشرة من الجفاف. د- يجعل اليد دافئة.

٣- أى مما يلى يُعد أكثر العوامل تأثيرًا على طول قامتك فى مرحلة البلوغ؟

أ- طول قامة والديك. ب- طول القامة عند إخوتك وأخواتك.

ج- لون شعرك. د- وزن جسمك.

٤- أى من أجزاء النبات يحصل على كمية أكبر من الماء؟



أ- الجزء (أ). ب- الجزء (ب).

ج- الجزء (ج). د- الجزء (د).

٥- أى من هذه الحيوانات لا يبيض؟

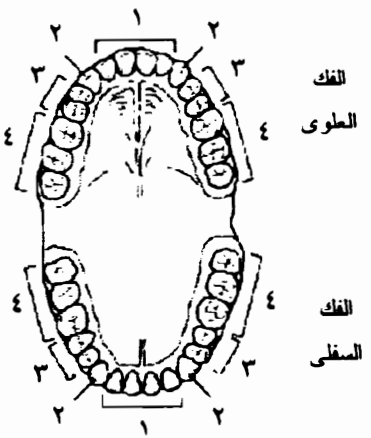
أ- الدجاج. ب-الكلاب.

ج- الضفادع. د- السلاحف.

٦- الأسنان التى يستخدمها الفرد فى طحن الطعام فى الرسم الموضح يتم الإشارة إليها بالأرقام:

أ-١ فقط. ب-٢ فقط.

ج- ١، ٢. د-٣، ٤.

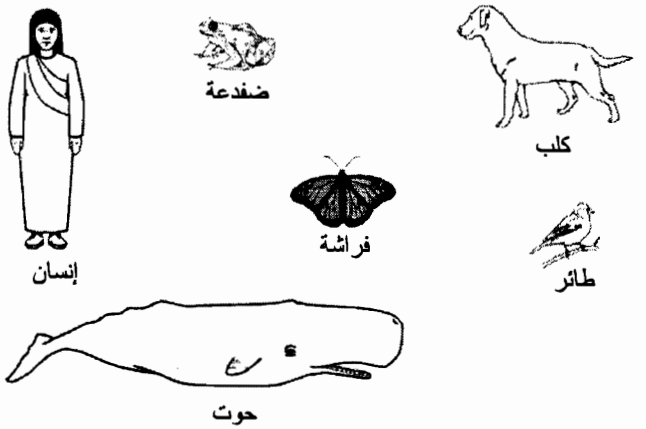


٧- فى أثناء المراحل المختلفة لنمو الأطفال حتى يصلوا إلى مرحلة البلوغ يزدادون فى الطول والوزن، صف أحد التغيرات الجسمية الأخرى التى تتغير مع نمو الأطفال حتى يصلوا إلى مرحلة البلوغ.

٨- يعمل الأفراد على حماية أنفسهم من التعرض لأشعة الشمس لفترات طويلة، اذكر أحد الأضرار التى قد تحدث لأجسامهم لو لم يقوموا بحماية أنفسهم من التعرض للشمس؟

٩- اذكر سببين توضح بهما لماذا يحتاج جسم الإنسان لأن يغطى بالجلد؟

-١٠-



يوضح الشكل السابق مجموعة من الكائنات الحية التى تنتج صغارها إما بالنمو داخل جسم الأم (كائنات حية تلد)، أو بالنمو خارج جسم الأم (كائنات حية تبيض). حدد من خلال ذلك الشكل الحيوانات التى تلد والتى تبيض فى الجدول التالى.

الكائنات الحية التى تلد	الكائنات الحية التى تبيض

١١-توجد نبتة (شجيرة) أزهارها صفراء اللون، فما أفضل تفسير لظهور هذا اللون فى هذه الأزهار؟

أ- أشعة الشمس لونت الأزهار باللون الأصفر.

ب- أزهار الشجرة الأم كانت صفراء.

ج- كان الجو دافئًا عندما أزهرت الشجيرة.

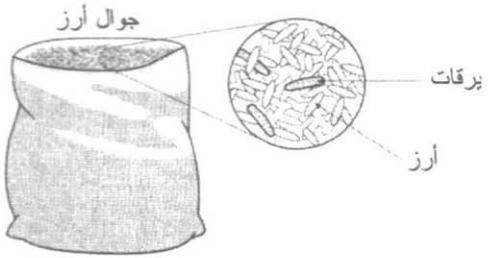
د- لأن السماء تمطر كل يوم.

١٢-تعتبر النباتات:

أ- كائنات حية ب- غير حية

-فسر إجابتك-

١٣-وُجدت بعض اليرقات فى جوال أرز، فيكون أفضل تفسير لوصول هذه اليرقات إلى الأرز هو أنها وصلت إلى هذا الجوال من:



أ- الماء الموجود داخل الجوال. ب- الهواء الموجود داخل الجوال.

ج- الأرز نفسه. د- بيض الحشرات الموجود داخل الجوال.

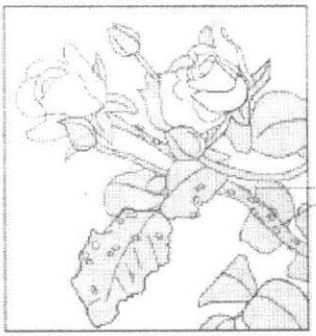
١٤-انتقلت شروق إلى منزل جديد وأرادت تشجير مناطق مختلفة فى حديقته.

أ- أدركت شروق أهمية الضوء لنمو النباتات، فلماذا يحتاج النبات إلى الضوء لكى ينمو؟

ب- أيضًا يحتاج النبات إلى الماء لكى ينمو، اذكر عاملًا آخرًا يحتاج إليه النبات لكى ينمو؟

١٥-لاحظت شروق أن بعض الأوراق فى فروع الأزهار تآكلت بواسطة الحشرات كما هو موضح بالصورة.

فأرادت شروق أن تستخدم مبيدًا حشريًّا لقتل هذه الحشرات ولكن صديقتها نصحتها بألا تفعل ذلك حتى لا تقتل الحشرات الأخرى النافعة لبعض النباتات الأخرى فى الحديقة.



- فلماذا توجد بعض الحشرات النافعة بالنسبة للنباتات؟

١٦-أى من الكلمات التالية تشير كلها إلى كائنات حية فقط؟

أ- السحب، اللهب، الأنهار.
ب- الأنهار، الطيور، الأشجار.
ج- الأنهار، الطيور، الأشجار.
د- الطيور، الأشجار، الديدان.
هـ- الأشجار، الديدان، السحب.

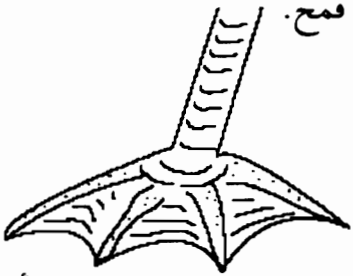
١٧- عند قياس درجة حرارتك وأنت تتمتع بصحة جيدة (غير مريض)، فما درجة الحرارة التى سوف يظهرها الترمومتر؟

أ- ٢٩° م.
ب- ٣٧° م.
ج- ١٠٠° م.
د- ٢١٢° م.

١٨- يوضح الشكل التالى قدم طائر، ففى أى من المناطق التالية يمكن أن يعيش ذلك الطائر؟

أ- غابة. ب- أرض نجيلية. ج- حقل قمح.

د- صحراء. هـ- بحيرة.



١٩- ينمو الكتكوت داخل البيضة لمدة ٢١ يومًا قبل موعد الفقس، فمن أين يحصل على غذائه خلال هذه الفترة؟

أ- من الدجاجة الأم. ب- لا يحتاج إلى أى طعام.

ج- يكوّن غذاءه بنفسه. د- يعتمد على الغذاء المخزن فى البيضة.

هـ- يتغذى على قشرة البيضة.

٢٠- قامت أمل بوضع بعض البذور على قطعة قطن مبللة فى طبق، وقامت سمر بوضع نفس نوع البذور فى طبق آخر بالقرب من طبق أمل ثم قامت بتغطية هذه البذور بالماء وبعد يومين بدأت بذور أمل فى الإنبات أما بذور سمر فلم تنبت، فما السبب المحتمل لما حدث؟

أ- تحتاج بذور سمر إلى وفرة من الهواء.

ب- تحتاج بذور سمر إلى وفرة الضوء المحيط بها.

ج- لم تقم سمر بوضع الطبق فى مكان دافئ بالقدرالكافى.

د- يجب على سمر أن تستخدم نوعًا آخر من البذور.

٢١- توضح الأشكال التالية المراحل المختلفة لنمو نبات الفول، قم بترتيب هذه المراحل.

1 2 3 4

أ- ٢، ١، ٣، ٤. ب- ٢، ٤، ١، ٣.

ج- ٣، ٢، ١، ٤. د- ٤، ٢، ٣، ١. هـ- ٤، ٣، ٢، ١..

٢٢- أى من الحيوانات التالية تنتج اللبن لصغارها؟

أ- الدجاجة. ب- الضفدعة.

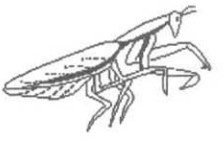
ج- القردة. د- الثعابين.

٢٣- عندما تصبح هذه اليرقة ناضجة يتغيّر شكلها، فأى من الأشكال التالية يدل على شكلها عند نضجها؟

A

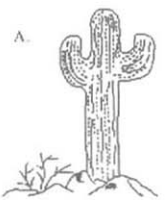
B

C

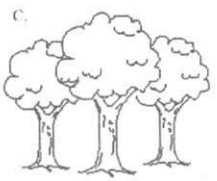
D 

E

٢٤- أى من الأشكال التالية يوضح أكثر النباتات شيوعًا فى الصحراء؟

A. 

B.

C. 

D.

٢٥- تختلف الطيور عن الحشرات فى أن الطيور لها:

أ- أجنحة.　　ب- أرجل.

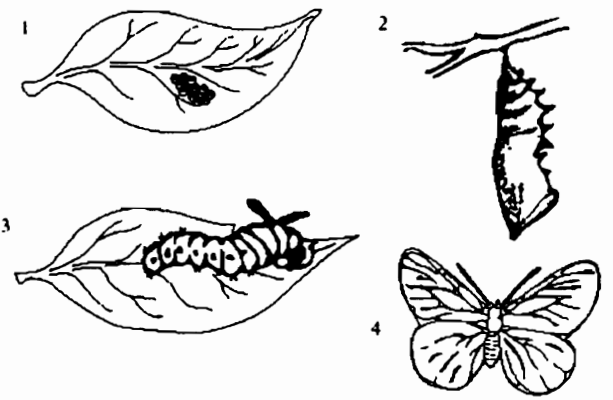
ج- عيون.　　د- بيض.　　هـ- ريش.

٢٦- من أى جزء من أجزاء النبات تنمو البذور؟

أ- الزهرة.　　ب- الورقة.

ج- الجذر.　　د- الساق.

٢٧- قامت إحدى الفراشات بوضع بعض البيض على ورقة نبات، وتوضح الأشكال التالية التغيرات التى تطرأ على هذا البيض.



حدد مما يلى الترتيب الذى تحدث فيه هذه التغيرات لكى يتحول البيض إلى حشرات كاملة.

أ- ١، ٢، ٣، ٤.　　ب- ١، ٣، ٢، ٤.

ج- ١، ٤، ٣، ٢.　　د- ١، ٤، ٢، ٣.

٢٨- ما أقوى سبب يدعو لاعتبار الفواكه والخضروات ضمن مكونات الوجبة الغذائية المتكاملة؟

أ- لاحتوائها على نسبة كبيرة من الماء.

ب- لأنها تعتبر أفضل مصدر للبروتين.

ج- لأنها أطعمة غنية بالفيتامينات والأملاح المعدنية.

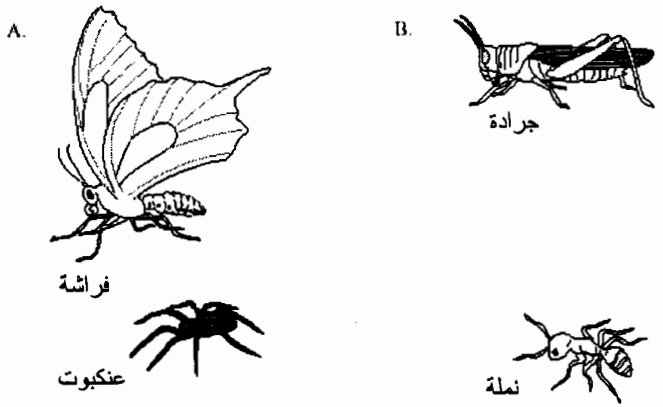
د- لأنها تعتبر أفضل مصدر للمواد الكربوهيدراتية.

٢٩- عندما يتنفس الحيوان بسرعة و يدق قلبه بسرعة؛ فإن تلك الحالة تعنى أنه:

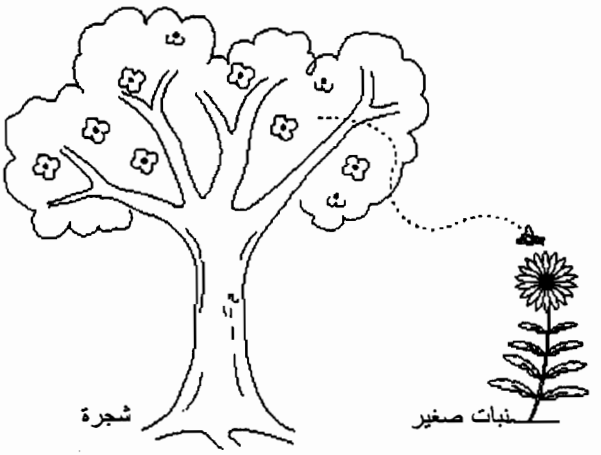
أ- هادئ. ب- خائف.

ج- مستريح (ساكن). د- نائم.

٣٠- أى من الكائنات الحية التالية لا يدل على حشرة؟



٣١- يوضح هذا الشكل حشرة تقوم بنقل حبوب اللقاح من أزهار شجرة إلى أزهار نبات صغير، ما أكثر الاحتمالات التالية حدوثًا؟



أ- النبات الناتج من الشجرة سوف يشبه النبات الصغير.

ب- النبات الناتج من النبات الصغير سوف يشبه الشجرة.

ج- النبات الناتج سوف يشبه كل من الشجرة والنبات الصغير.

د- لن يحدث شيء؛ لأنه لن يكون هناك إنتاج لنبات جديد.

٣٢- ما السبب الرئيس الذى يجعل الناس يستخدمون كريم واق للبشرة عند تعرضهم لأشعة الشمس؟

أ- لحماية البشرة من الأشعة الضارة الصادرة من الشمس.

ب- لجعل البشرة ذات لون داكن. ج- لجعل البشرة ناعمة.

د- لمنع وصول حرارة الشمس إلى البشرة (لجعل البشرة أكثر برودة).

٣٣- أى من المجموعات التالية تحتوى على حيوانات فقارية فقط ؟

أ- دودة الأرض، الثعبان، الكابوريا.

ب- عنكبوت، صدفة بحرية، الرعاش.

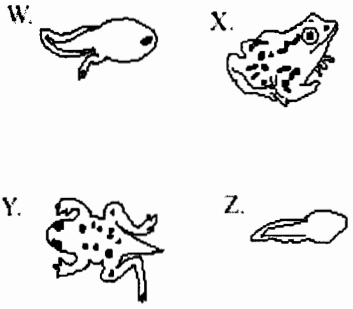
ج- كابوريا، ثعبان، حصان.

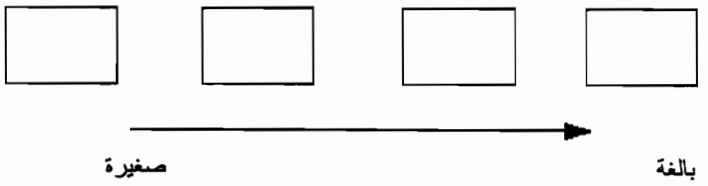
د- صدفة بحرية، سمكة، دودة الأرض.

هـ- حصان، ثعبان، سمكة.

٣٤- اكتب وظيفة واحدة يقوم بها القلب لمساعدة باقى أجزاء الجسم فى أنشطتها الحيوية.

٣٥- يوضح الشكل التالى مراحل مختلفة من نمو الضفدعة، رتب هذه المراحل عن طريق كتابة الحروف الدالة عليها فى المربعات الموضحة.





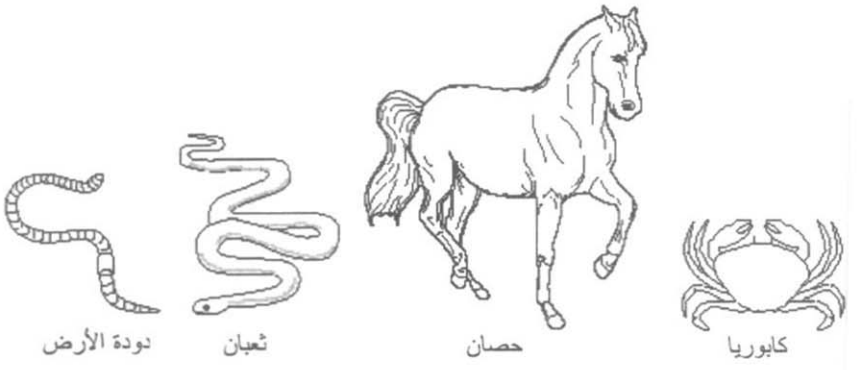
٣٦- يوضح الجدول التالى أربع مجموعات من الحيوانات، أى من هذه المجموعات تشمل الأسماك داخلها؟

	حيوانات برية	حيوانات مائية
لها هيكل عظمى	A	B
ليس لها هيكل عظمى	C	D

٣٧- اكتب عن اثنين من التغيرات التى تطرأ على أجسام الأطفال عند البلوغ.

٣٨- تستخدم الحيوانات طرقًا مختلفة لحماية نفسها من الأخطار التى تهددها (مثل الجرى- الطيران- السباحة)، اذكر طريقتين أخريين تستخدمها الحيوانات لحماية أنفسها.

٣٩- استخدم الأشكال التالية للإجابة عن الأسئلة التى تليها (بحيث تستخدم كل حيوان مرة واحدة فقط)



أ- حيوان لديه هيكل خارجى صلب.

ب- حيوان يخلو من العمود الفقرى وجسمه مقسم إلى عديد من العُقل.

ج- حيوان لديه هيكل داخلى وجسمه مغطى بالشعر.

د- حيوان لديه هيكل داخلى وجسمه مغطى بالحراشيف.

ثالثًا: فى مجال علوم الأرض:

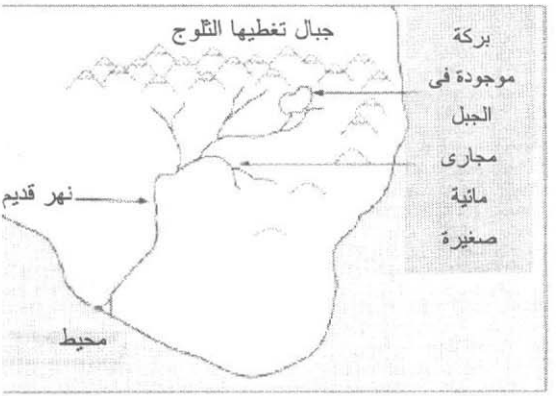
١- ا نظر إلى المخطط التالى ثم أجب.

توجد المياه الأكثر ملوحة فى:

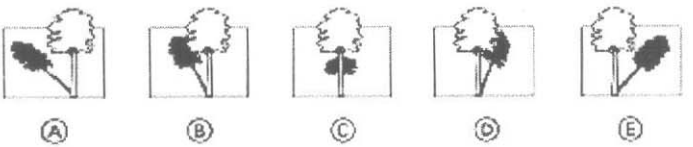
أ- المحيط. ب- البركة الموجودة بالجبل

ج- النهر القديم. د- المجارى المائية الصغيرة.

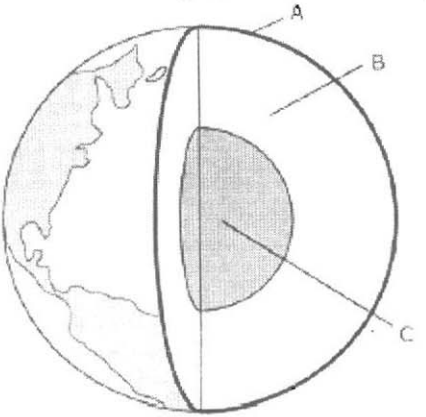
٢- ارسم سهمًا على النهر القديم توضح به الاتجاه الذى يتخذه الماء فيه.



٣- تمت ملاحظة الظل المتكون لشجرة ما خلال أوقات مختلفة من النهار فى يوم مشمس، فأى من الأشكال التالية توضح الظل المتكون لهذه الشجرة عند منتصف اليوم (الساعة الثانية عشرة ظهرًا)؟

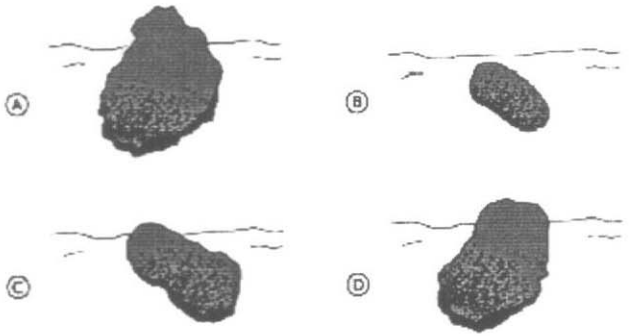


٤- يوضح الشكل التالى طبقات الأرض الثلاث، فأى هذه الطبقات الأعلى فى درجة الحرارة؟



أ- الطبقة A.
ب- الطبقة B.
ج- الطبقة C.
د- الطبقات الثلاث لها نفس درجة الحرارة.

٥- وجد أحمد أربع صخور فى مجرى نهر من نفس النوع ولكنها مختلفة من حيث الأحجام والأشكال، فأى هذه الصخور سيغوص إلى عمق أكبر فى قاع النهر؟



٦- فى يوم حار رطب، احتوى الجو على كثير من بخار الماء، فما الذى يحدث لهذا البخار عندما يصبح الجو شديد البرودة؟

٧- على الرغم من أن القمر جسم معتم (لا ينتج ضوء بذاته)؛ فإنه يلمع فى المساء؛ ذلك لأنه:

أ- يعكس ضوء الشمس. ب- يدور بسرعة عالية جدًّا.

ج- مغطى بطبقة رقيقة من الجليد. د- به عديد من فوهات البراكين.

رابعًا: فى مجال علوم البيئة:

١- اكتب عن مثال واحد يوضح كيف يساعد الكمبيوتر الإنسان فى أداء عمله؟

٢- يشم أربعة من الأطفال رائحة ما ويشعرون بشىء ما داخل حقيبة لكنهم لا يستطيعون رؤيته. أى من التعليقات التالية لا يعتبر ملاحظة حول ذلك الشىء؟

أ- إنه مستوى فى أحد نهايتيه ومستدير فى الأخرى. ب- إنه يشبه القرنفل.

ج- يوجد عليه نتوء أو بروز. د- آمل أن تكون حلوى.

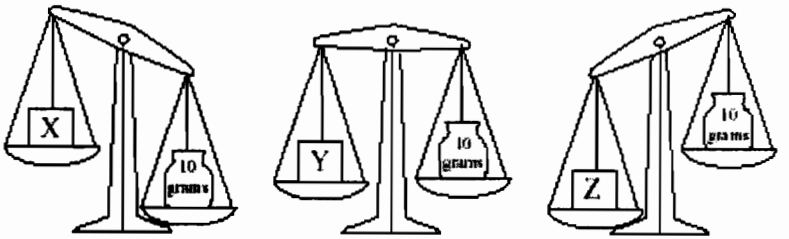
٣- اكتب عن اثنتين من وسائل الحد من تلوث الهواء.

٤- وضح الأخطار التى تعود على البيئة من إلقاء البترول فى مياه البحار والأنهار.

(جـ) جانب الاستدلال والتحليل Reasoning and Analysis

أولًا: فى مجال علوم الفيزياء:

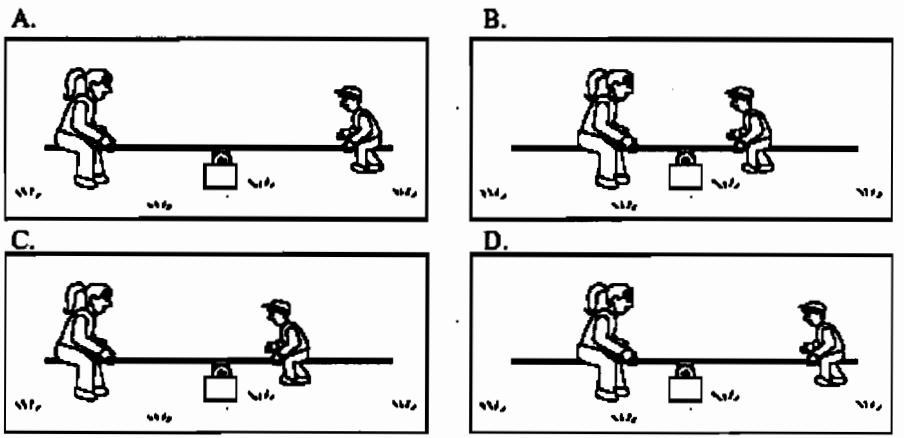
١- انظر إلى الأشكال التالية، ثم حدد أى من الصناديق Z،Y،X الأقل فى الكتلة.



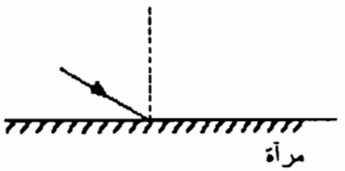
أ- الصندوق X. ب- الصندوق Y.

ج- الصندوق Z. د- الصناديق الثلاثة لها نفس الكتلة.

٢- تريد فتاة أن تلعب لعبة الاتزان على أرجوحة (كما بالشكل) مع أخيها الصغير، فأى من الصور التالية توضح أفضل مكان يمكن للفتاة التى تزن ٥٠ كجم أن تجلس فيه كى تحقق التوازن مع أخيها الذى يزن ٢٥ كجم.

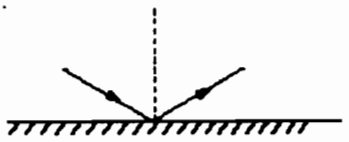


٣- سقط شعاع ضوئى على سطح مرآة كما هو موضح بالشكل.

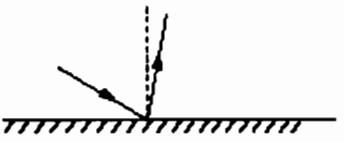


أى من الأشكال التالية يوضح كيفية انعكاس هذا الشعاع.

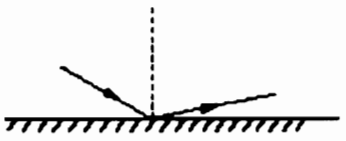
A.



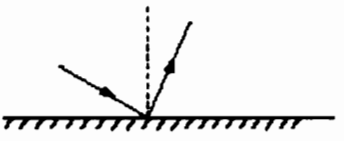
B.



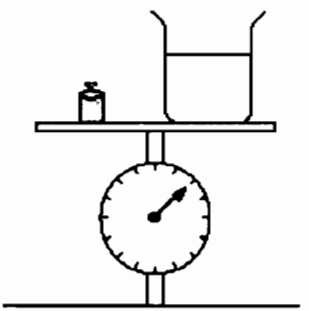
C.



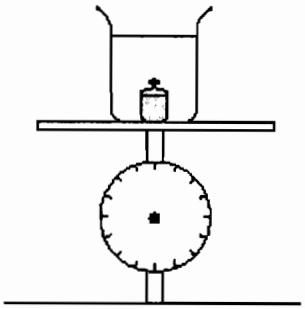
D.



٤- قامت فتاة بوضع ثقل وكأس من الماء على الميزان كما فى الشكل التالى:



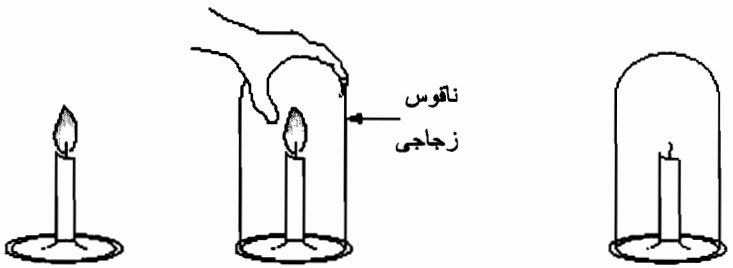
ثم حركت الكأس ووضعت الثقل بداخله كما بالشكل التالى:



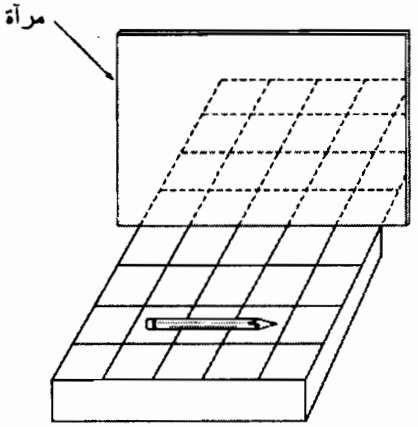
ـ فما الشكل الذى سيكون عليه الميزان فى الحالة الثانية؟

(ارسم مؤشر الميزان لتوضح إجابتك)

٥- عند تغطية شمعة مشتعلة بناقوس زجاجى كما بالشكل التالى فإن الشمعة تنطفئ، فلماذا يحدث ذلك؟



٦- يوضح الشكل التالى قلمًا موضوعًا على رف أمام مرآة، ارسم صورة القلم التى سوف تشاهدها فى المرآة. (استخدم نماذج الخطوط الموجودة على الرف لتساعدك فى الحل)



٧- وضع أحد الأشخاص ترمومترًا فى كأس مملوء بماء ساخن؛ فإن سبب ارتفاع السائل الموجود داخل الترمومتر:

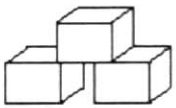
أ- الجاذبية التى سوف تدفعه لأعلى.

ب- فقاعات الهواء التى تنطلق.

ج- حرارة الماء التى تجعله يتمدد.

د- ضغط الهواء الموجود أعلى الماء الذى يجذبه لأعلى.

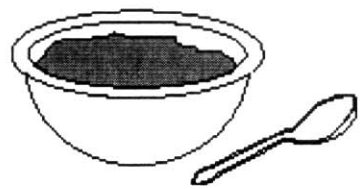
٨- لدينا مكعبات من السكر، وأكياس صغيرة تحتوى على مسحوق السكر، والمكعب الواحد له نفس كتلة كيس من مسحوق السكر، فأى من الشكلين يذوب فى الماء أسرع ؟ - فسر إجابتك -



مكعبات سكر

مسحوق سكر

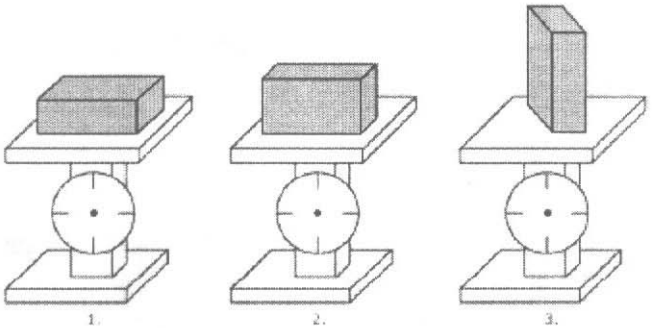
٩- إناءان من الحساء الساخن لهما نفس درجة الحرارة، فإذا تم تغطية أحدهما، فأى الإناءين يبقى ساخنًا لفترة أطول؟ - فسر إجابتك -



١٠- تمت مقارنة أوزان الثلاثة أجسام الموجودة فى الشكل التالى: فأى من هذه الأجسام الأثقل فى الوزن؟ (A، B، أو C):.....

-فسر إجابتك.

١١- عند وضع طوبة على ميزان بثلاث طرق مختلفة، كما بالشكل التالى.



فإن الميزان سوف يُظهر أن:

أ- الوضع (١) هو أكبر وزن.

ب- الوضع (٢) هو أكبر وزن.

ج- الوضع (٣) هو أكبر وزن.

د- الأوضاع الثلاثة لها نفس الوزن.

١٢- تمت مقارنة خصائص ثلاث مواد (خشب- صخر- حديد) كما موضح فى الجدول التالى:

الخاصية	المادة رقم (١)	المادة رقم (٢)	المادة رقم (٣)
يغوص فى الماء.	يغوص	لا يغوص	يغوص
يحترق بسهولة.	لا يحترق	يحترق	لا يحترق
ينجذب نحو المغناطيس.	ينجذب	لا ينجذب	لا ينجذب

اكمل ما يلى:

أ- الخشب هو المادة رقم.....

ب- الصخر هو المادة رقم.....

ج- الحديد هو المادة رقم .....

١٣- قام "أحمد" بملء عبوة زجاجية بالماء وأغلقها جيدًا، ثم وضعها فى الفريزر طوال الليل، وفى الصباح وجد الزجاجة مكسورة، فبما تفسر انكسار الزجاجة؟

١٤- الشكل الموضح عبارة عن صندوق يحتوى على مادة ربما تكون صلبة أو سائلة أو غازية.

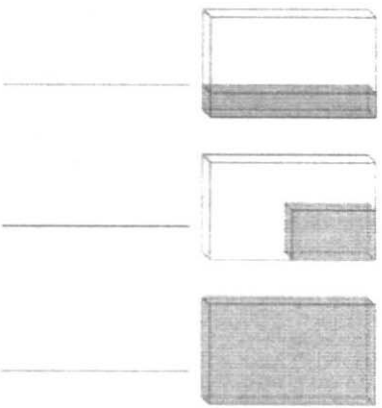
تم نقل المادة من هذا الصندوق إلى صندوق آخر حجمه أربعة أمثال حجم الصندوق الأول.

- انظر إلى الأشكال التالية حيث توضح كيف ستبدو الأنواع المختلفة من المواد عند وضعها فى الصندوق الأكبر فى الحجم؟ ثم:

أ- حدد أى من الأشكال التالية يعبر عن المادة فى حالتها الصلبة، وفى حالتها السائلة- وفى حالتها الغازية؟

مع مراعاة كتابة كلمة (صلب) - (سائل) - (غاز) بجوار كل صندوق

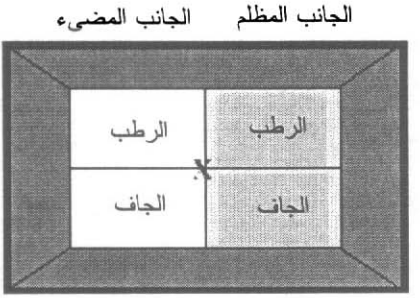
(قم باستخدام كل كلمة مرة واحدة)



ب- فسر إجابتك.

ثانيًا: فى مجال علوم الحياة:

١- يوضح الشكل التالى المنظر الداخلى لصندوق، فإذا تم وضع دودة عند النقطة x على قاع الصندوق فإلى أى جانب تتوقع أن تذهب هذه الدودة؟



أ- الرطب والمضىء.
ب- الجاف والمضىء.
ج- الرطب والمظلم.
د- الجاف والمظلم.

٢- لماذا نشعر بالعطش فى الأيام الحارة ونلجأ لشرب كميات كبيرة من الماء؟

٣- يوجد مخ الإنسان داخل الجمجمة، التى من إحدى مزاياها أنها سميكة وقوية.

- تكلم عن واحدة من النتائج المترتبة على تلك الميزة فى الجمجمة.

٤- اكتب عن سبب عدم قدرة الحيوانات على العيش بدون نباتات.

٥- جرى شخص مسافة ٥٠ مترًا فى سباق، وتم قياس معدل تنفسه ونبضه قبل السباق وبعده، فأى تغيّر تتوقع أن يحدث له؟

أ- لا يحدث تغيّر فى معدل النبض، ولكن يحدث تغيّر فى معدل التنفس.
ب- يزداد معدل النبض، ولكن لا يحدث تغيّر فى معدل التنفس.
ج- يزداد كلٌّ من معدل النبض ومعدل التنفس.
د- يقل كلٌّ من معدل النبض ومعدل التنفس.
هـ- لا يحدث تغير فى أى منهما.

٦- اكتب ما الذى يحدث للنباتات والأسماك الموجودة فى نهر عندما يقوم مصنع إنتاج كهرباء بصرف مخلفاته من ماء ساخن فى هذا النهر.

٧- عادة يكون للحيوانات مظاهر جسدية تساعدها فى التكيف والمعيشة فى بيئات معينة، والحيوان الموجود فى الشكل التالى يعيش فى صحراء حارة، ما الخاصية التى يمتلكها لتساعده على فقدان الحرارة؟

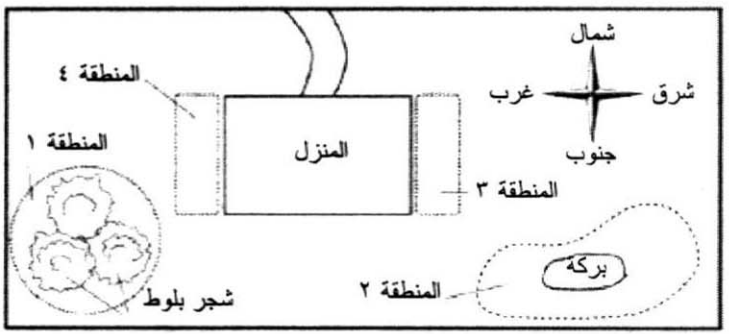
أ- الغطاء السميك من الفراء.

ب- الذيل الكثيف.

ج- العين الصغيرة.

د- الأذن الكبيرة.

٨- بالاستعانة بالرسم الموضح:

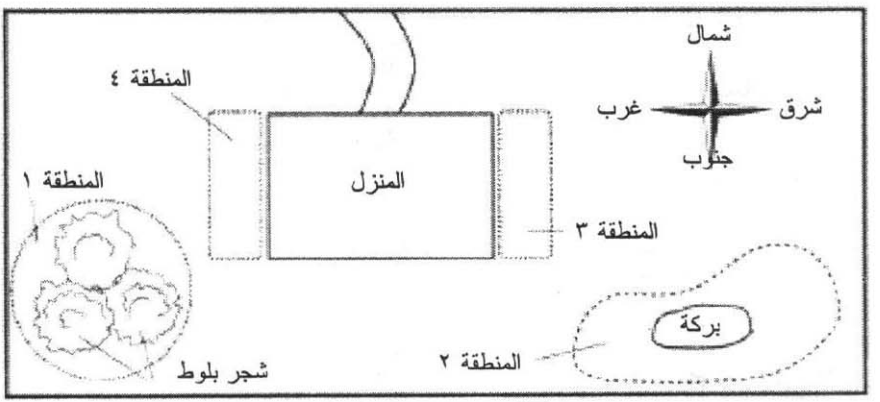


أرادت شروق أن تزرع كل مكان فى حديقة منزلها بنوع مختلف من النباتات، فقامت بجمع صور للنباتات التى تفضلها وجمعت عنها معلومات وقامت بتحديد كمية الضوء التى يحتاج إليها كل نوع من هذه النباتات لكى تنمو بطريقة جيدة ووضعت الصور والمعلومات فى كتاب كما هو موضح بالشكل.

الضوء ضرورى لنمو سليم		الضوء ضرورى لنمو سليم	
	ظل		ضوء الشمس بعد الظهر
	ضوء الشمس طوال اليوم		ضوء الشمس فى الصباح
	ظل جزئى		ضوء الشمس طوال اليوم

- أرادت شروق أن تزرع الأزهار فى المنطقة (١) أسفل شجرة البلوط، ولكن صديقتها لم توافقها الرأى، وأخبرتها أن الأزهار لن تنمو بطريقة جيدة فى هذه المنطقة، فعلى أى أساس كونت الصديقة هذا الرأى؟

٩- من المعلومات التى جمعتها شروق فى شكل كتاب عن النباتات، وبالاستعانة بالمخطط الذى يوضح منزلها.



اكتب فى كل منطقة من حديقة شروق أسماء النباتات التى يمكن أن تنمو فيها بطريقة أفضل (فى الجدول التالى).

المنطقة ١

المنطقة ٢

المنطقة ٣

المنطقة ٤

١٠- نمت النباتات فى حديقة شروق بعد أشهر قليلة، فلاحظت نمو نباتات لم تكن قد زرعتها، وهى تدرك أن أى نبات لكى ينمو لا بد من وجود بذور. فجمعت بعض البذور من أحد النباتات (النبات والبذور كما هى موضحة بالشكل التالى)، فكيف وصلت هذه البذور إلى حديقتها؟

نبات

بذور

ثالثًا: فى مجال علوم الأرض:

١- يوضح الجدول التالى درجات الحرارة وكذلك تراكم الأمطار أو الجليد فى أربع مدن مختلفة فى نفس اليوم، ففى أى من هذه المدن يسقط جليد؟

	المدينة (أ)	المدينة (ب)	المدينة (ج)	المدينة (د)
درجات الحرارة الصغرى	١٣ س°	- ٩ س°	٢٢ س°	-١٢ س°
درجات الحرارة العظمى	٢٥ س°	-١ س°	٣٠ س°	-٤ س°
تراكم (الأمطار أو الجليد)	صفر سم	٥ سم	٢.٥ سم	صفر سم

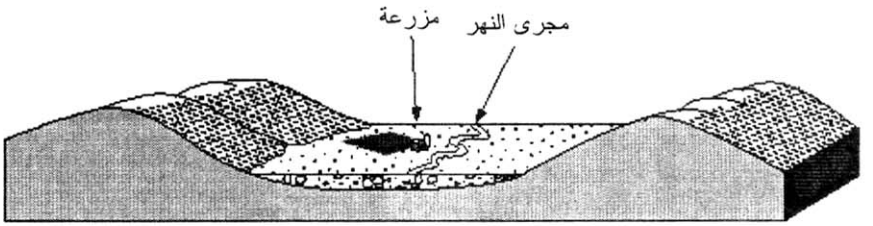
أ- المدينة (أ). ب- المدينة (ب).

ج- المدينة (جـ). د- المدينة (د).

٢- فى بعض الأحيان قد تحتفظ الجبال بالجليد على قممها، فى حين أنه يذوب فى الأجزاء السفلى منها. فما سبب ذلك؟

٣- الشمس أكبر حجمًا من القمر. إلا أنهما يظهران بنفس الحجم عند النظر إليهما من الأرض. فما سبب ذلك؟

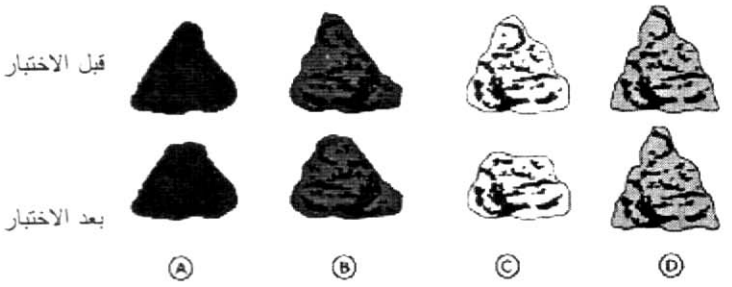
٤- يوضح الشكل التالى نهرًا يتدفق خلال سهل متسع، هذا السهل مغطى بطبقات من التربة والرواسب.



أ- اكتب سببًا واحدًا يوضح اعتبار هذا السهل مكانًا مناسبًا وصالحًا للزراعة.

ب- اكتب سببًا واحدًا يوضح اعتبار هذا السهل مكان غير صالح للزراعة.

٥- لكى يتم اختبار مدى صلابة أربع صخور، فتم طحن كلٍّ منهم فى مطحنة من الصلب لمدة دقيقة، وبرسم صور توضح الأشكال الخاصة بها قبل التجربة وبعدها فكانت كما يلى:



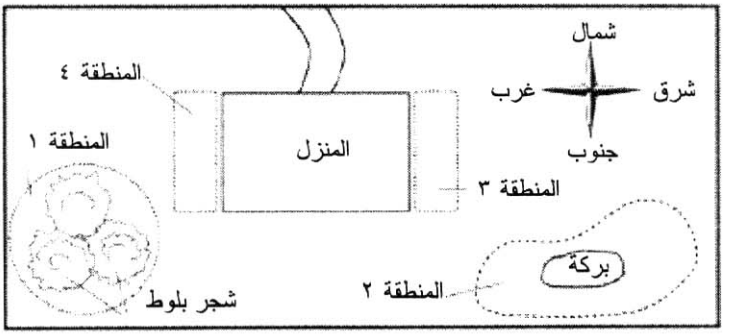
-فمن خلال الأشكال السابقة، أى من الصخور الأربع أكثر صلابة؟

٦- يوضح الجدول التالى معلومات عن الطقس فى أربع مدن مختلفة خلال ٢٤ ساعة، ففى أى المدن الأربعة يُتوقع هطول الثلوج؟

المدينة	السحب فى السماء	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة العظمى
المدينة (أ)	لا توجد	١٠ س°	٢٥ س°
المدينة (ب)	توجد	٢٠ س°	٣٠ س°
المدينة (ج)	لا توجد	-١٠ س°	-١ س°
المدينة (د)	يوجد	-١٥ س°	٥ س°

أ- المنطقة (أ).
ب- المنطقة (ب).
ج- المنطقة (ج).
د- المنطقة (د).

٧- يوضح المخطط التالى منزل شروق، كما يوضح أربع مساحات بالحديقة الخاصة به حيث يمكنها زراعة بعض النباتات فيها وهى المناطق (١، ٢، ٣، ٤)



أ- أى جانب من الحديقة ستصل إليه أشعة الشمس فى الصباح؟

- الجانب الشرقى (المنطقة ٣).

- الجانب الغربى (المنطقة ٤).

ب- فسر إجابتك.

رابعًا: فى مجال علوم البيئة:

١- لكى تحدد ما إذا كانت البذور تنمو بطريقة أفضل فى الضوء أم فى الظلام يمكنك أن تضع بعض البذور على قطع من الورق الرطب ثم،

أ- تحفظها فى مكان دافئ ومظلم.

ب- تحفظ مجموعة من البذور فى مكان مضىء ومجموعة أخرى فى مكان مظلم.

ج- تحفظها فى مكان دافئ ومضىء.

د- تضعها فى مكان مضىء أو مظلم ولكن بارد.

٢- بعض الأطفال أمامهم ثلاثة مصابيح مضيئة، ويحاولون اكتشاف أى هذه المصابيح أكثر إضاءة. فأى من هذه العبارات تعد أفضل بداية لإيجاد الإجابة؟

أ- مصباح واحد يضىء أمامى لذلك؛ فإنى أعرف الإجابة بالفعل.

ب- كل المصابيح تضىء أمامى لذلك لا يمكن الوصول إلى إجابة محددة.

ج- إذا استطعنا إيجاد طريقة لقياس شدة إضاءة المصباح؛ فإن ذلك سيساعد فى إيجاد الإجابة.

د-تحديد أكثر المصابيح إضاءة من خلال وجهة نظر كل فرد موجود.