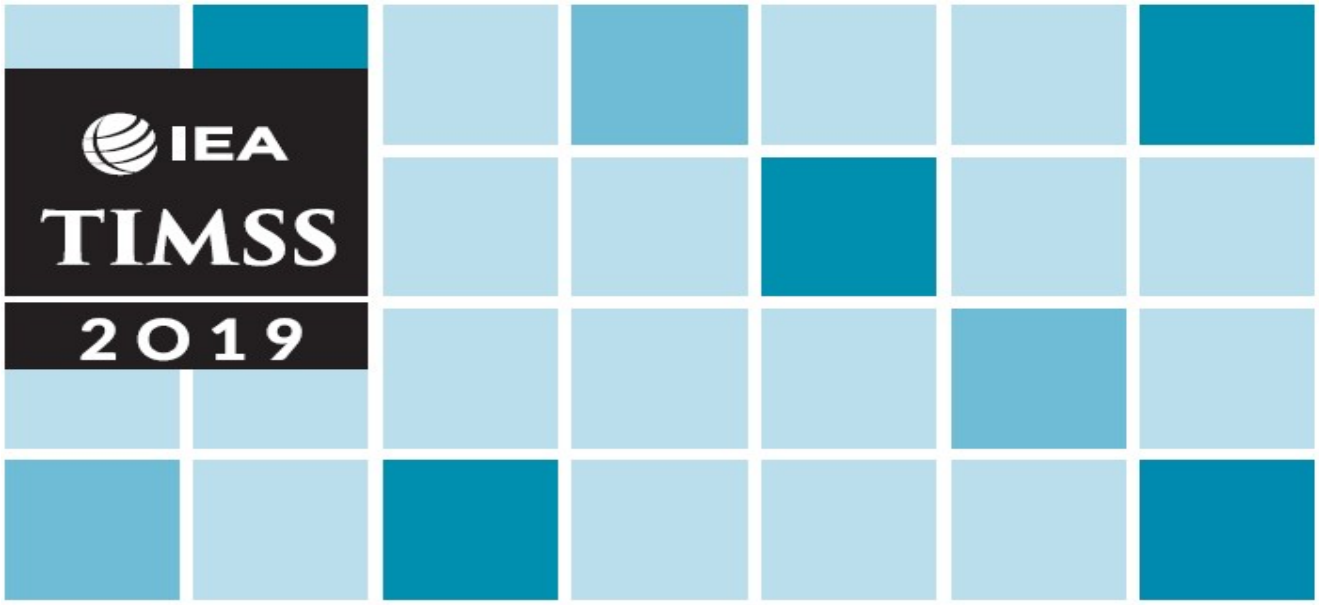
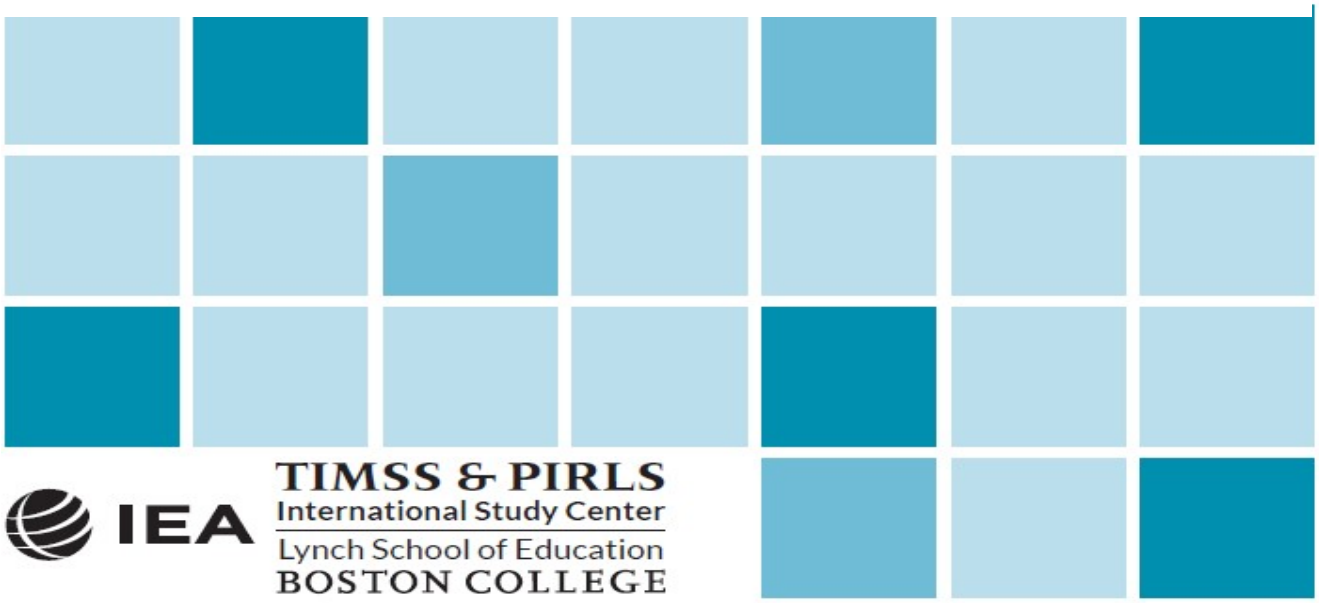



# TIMSS 2019

# إطار تقييم العلوم



IEA
TIMSS & PIRLS
International Study Center
Lynch School of Education
BOSTON COLLEGE

SOURCE: TIMSS 2007 Assessment. Copyright © 2009 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Publisher: TIMSS &PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

# إطار تقييم العلوم TIMSS 2019
# TIMSS 2019 Science Framework

## نظرة عامة

لدى الأطفال فضول طبيعي حول العالم ومكانهم فيه. يستفيد تعلم العلوم في الصفوف الابتدائية من هذا الفضول ويبدأ الطلبة الصغار على طريق تحقيق منهجي حول العالم الذي يعيشون فيه. مع تطور فهمهم للعلوم، يصبح الطلبة في الصفوف الثانوية الدنيا قادرين بصورة متزايدة على اتخاذ قرارات ذات إدراك حول أنفسهم وعالمهم، بحيث يصبحون، كالبالغين، مواطنين مطلعين قادرين على تمييز الحقيقة العلمية عن الخيال العلمي وفهم الأساس العلمي للقضايا الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الهامة. هناك زيادة في طلب المؤهلين لممارسة مهن في العلوم، التكنولوجيا، الهندسة التي تؤدي إلى الابتكار والاحتراف الضروريين لنمو الاقتصاد وتحسين نوعية الحياة. ولكي يتحقق هذا الطلب فإنه من المهم جدا إعداد مجموعة من الطلبة المتميزين لدراسة العلوم المتقدمة في هذه المجالات.

يحتوي هذا الكتيب على إطار تقييم العلوم لـ TIMSS2019:

- TIMSS علوم - للصف الرابع
- TIMSS علوم - للصف الثامن

استمر إطار تقييم العلوم لـ TIMSS 2019 للصفين الرابع والثامن لمدة 24 عامًا في اختبارات TIMSS، بدءًا من عام 1995 حيث تُجرى كل أربع سنوات منذ ذلك التاريخ. TIMSS 2019 هو الاختبار السابع في هذه السلسلة.

وبشكل عام فإن إطار تقييم العلوم لـ TIMSS 2019 مشابه للإطار المستخدم في TIMSS 2015 لكن، هناك تحديث بسيط على بعض الموضوعات لتعكس بشكل أفضل مناهج الدول المشاركة كما تمت الإشارة إليها في موسوعة - TIMSS 2015 Encyclopedia (Mullis et al., 2016). يمثل TIMSS2019 الانتقال إلى eTIMSS، كما تم تحديث إطار تقييم العلوم ليتم الاستفادة من كلا صيغ الاختبار الإلكتروني والاختبار الورقي. يوفر eTIMSS إمكانية توسع مدى طرق التقييم المتضمنة في TIMSS والاستفادة بشكل خاص من الطرق الجديدة والتي تم تحسينها في الاختبار الإلكتروني لتقييم التحقيق والاستكشاف في العلوم.

في كل صف، تم تنظيم إطار تقييم العلوم لـ TIMSS 2019 حول مجالين أو بُعدين:

- مجالات المحتوى، مع تحديد الموضوع المقرر تقييمه
- البُعد الإدراكي، وتحديد عمليات التفكير التي يتعين تقييمها

الجدول التالي يبيّن النسبة المئوية المستهدفة لزمن الاختبار المخصص لمجال المحتوى والبُعد الإدراكي لاختبار TIMSS 2019 للصفين الرابع والثامن.

**النسب المئوية المستهدفة لتقييم العلوم TIMSS 2019 المخصصة لمجال المحتوى والبُعد الإدراكي للصفين الرابع والثامن.**

**الصف الرابع**

| مجالات المحتوى<br>Content Domains | النسب المئوية<br>Percentages |
|---|---|
| علوم الحياة | 45% |
| العلوم الفيزيائية | 35% |
| علوم الأرض والفضاء | 20% |

**الصف الثامن**

| مجالات المحتوى<br>Content Domains | النسب المئوية<br>Percentages |
|---|---|
| أحياء | 35% |
| كيمياء | 20 % |
| فيزياء | 25 % |
| علوم الأرض | 20 % |

| البُعد الإدراكي<br>Cognitive Domains | النسب المئوية<br>Percentages | |
|---|---|---|
| | **الصف الرابع** | **الصف الثامن** |
| المعرفة | 40 % | 35% |
| التطبيق | 40 % | 35% |
| التعليل/الاستدلال | 20 % | 30 % |

تختلف مجالات المحتوى لصفي الرابع والثامن، مما يعكس طبيعة وصعوبة العلوم التي تدرس في كل صف. هناك المزيد من التركيز في الصف الرابع على علوم الحياة، بينما يتم التركيز على علم الأحياء في الصف الثامن. في الصف الثامن، يتم تقييم الفيزياء والكيمياء كمجالات محتوى منفصلة والحصول على مزيد من التركيز مقارنة مع الصف الرابع، حيث يتم تقييمها على أنها مجال محتوى واحد (العلوم الفيزيائية). المجالات المعرفية الثلاثة (المعرفة والتطبيق والتعليل/الاستدلال) هي نفسها في كلا الصفين، وتشمل نطاق العمليات المعرفية التي ينطوي عليها تعلم مفاهيم العلوم، ثم تطبيق هذه المفاهيم والتعليل معهم.

في عام 2019، سيضيف علوم TIMSS أيضًا ممارسات العلوم. تتضمن هذه الممارسات مهارات من الحياة اليومية والدراسات المدرسية التي يستخدمها الطلبة بطريقة منهجية لإجراء الاستفسار العلمي والتحقيق والتي هي أساسية لجميع فروع العلوم. وقد تم التركيز المتزايد حول الممارسات العلمية والاستعلام العلمي في المناهج والمعايير العلمية الحالية في العديد من الدول. (Mullis، Martin، Goh، and Cotter، 2016).

ترتبط ممارسة العلوم، بطبيعتها، ارتباطًا قويًا بمجال العلم قيد الدراسة وبالتالي، لا يمكن تقييمها بمعزل عنه. بعض الأسئلة في اختبار العلوم TIMSS 2019 للصفين الرابع والثامن ستقيِّم واحدًا أو أكثر من هذه الممارسات العلمية المهمة معًا مع المحتوى المحدد في مجالات المحتوى وعمليات التفكير المحددة في البُعد الإدراكي.

يعرض القسمان التاليان من هذا الكتيب مجالات محتوى العلوم TIMSS 2019 في الصف الرابع والصف الثامن، يليها وصف للبُعد الإدراكي، والتي تنطبق على كل صف. يختتم الكتيب بوصف لممارسات العلوم.

# مجالات محتوى العلوم – الصف الرابع

# Science Content Domains—Fourth Grade

يتم تقييم علوم TIMSS للصف الرابع في ثلاثة مجالات محتوى رئيسة هي: علوم الحياة والعلوم الفيزيائية وعلوم الأرض والفضاء. الجدول التالي يبيّن النسب المئوية المستهدفة لمجالات المحتوى الثلاثة في تقييم علوم TIMSS 2019.

**النسب المئوية المستهدفة لمجالات المحتوى الثلاثة في تقييم علوم TIMSS 2019 للصف الرابع**

| مجالات محتوى الصف الرابع<br>Fourth Grade Content Domains | النسب المئوية<br>Percentages |
|---|---|
| علوم الحياة | 45 % |
| العلوم الفيزيائية | 35 % |
| علوم الأرض والفضاء | 20 % |

يتضمن كل مجال محتوى، عدة مجالات موضوعات رئيسة، وكل مجال موضوع يتضمن موضوع فرعي أو أكثر. ويتم وصف كل موضوع من هذه الموضوعات بشكل أفضل من خلال أهداف سلوكيه محدده تمثِّل التعلم الذي يجب أن يحققه الطلبة في كل موضوع. ضمن تقييم الصف الرابع، يكون كل هدف سلوكي مستوٍ تقريباً في الوزن بالوقت الذي يحتاجه قياس هذا الهدف. الفعل المستخدم في انجاز الأهداف السلوكية موضوع ليمثِّل الانجازات المتوقعة في الصف الرابع، لكنه ليس موضوعاً لوضع حدود للانجازات لمجال معرفه معين. كل هدف سلوكي منجز يمكن أن يقاس من خلال مجالات المعرفة الثلاثة.

## علوم الحياة Life Science

توفر دراسة علوم الحياة للطلبة الفرصة للتعمق في إشباع فضولهم وبدء فهمهم للعالم الحي حولهم. وفي هذا المستوى، فإن علوم الحياة يتم تمثيلها بخمسة مجالات الموضوعات:

- خصائص الكائنات الحيَّة والعمليات الحيوية التي تقوم بها
- دورة حياة الكائنات الحية، التكاثر، وعلم الوراثة
- تفاعلات الكائنات الحية مع الأنظمة البيئية وخصائص كل منهما
- الأنظمة البيئية
- صحة الإنسان

وفي هذه المرحلة، يجب أن يبدأ الطلبة ببناء قاعدة معارف عن وظيفة الكائنات الحية وكيف تتعايش مع مخلوقات حيَّة أخرى وتتكيف مع بيئتها. وأيضا يجب أن يتعلم الطلبة المفاهيم الأساسية في التكاثر والوراثة وكذلك عن صحة الإنسان التي ستؤدي بهم في الصفوف اللاحقة إلى فهماً متطوراً أكثر عن وظائف جسم الإنسان.

### خصائص الكائنات الحيَّة والعمليات الحيوية التي تقوم بها
### Characteristics and Life Processes of Organism

1. **يظهر فهمًا للكائنات الحية والمكونات غير الحية ويحدد احتياجات الكائنات الحية للبقاء على قيد الحياة:**

أ. يميز بين الكائنات الحية والأجسام غير الحية (مثال: يمكن لجميع الكائنات الحية أن تتكاثر، تنمو، وتستجيب للمؤثرات البيئية، وتموت، بينما لا يمكن للأجسام غير الحية القيام بذلك).

ب. يُحدد احتياجات الكائنات الحية التي تبقيها على قيد الحياة (أي الهواء، الغذاء، الماء، وبيئة تعيش فيها).

2. **الخصائص المميزة للمجموعات الرئيسة للكائنات الحية وخاصة الخصائص الفيزيائية والسلوكية:**

أ. يُقارن ويُباين بين الخصائص الطبيعية والسلوكية التي تميز المجموعات الرئيسة للكائنات الحية (المفصليات، الطيور، الثدييات، الأسماك، الزواحف والنباتات الزهرية).

ب. يتعرف ويعطي أمثلة على كائنات حية تنتمي إلى مجموعات رئيسة من ممالك النبات والحيوان (المفصليات، الطيور، الثدييات، الأسماك، الزواحف والنباتات الزهرية).

ج. يُميز بين الفقاريات (الحيوانات التي لديها عمود فقاري) واللافقاريات (الحيوانات التي ليس لديها عمود فقاري)

3. **وظائف التراكيب الرئيسة في الكائنات الحية:**

أ. يربط بين التراكيب الرئيسة للحيوانات ووظائفها (مثال: كيف تكسر الاسنان الطعام، العظام دعامة للجسم، الرئتين تمتص الهواء، والقلب يوزِّع الدم، المعدة تهضم الطعام، العضلات تحرك الجسم).

ب. يربط التراكيب الرئيسة في النباتات مع وظائفها (على سبيل المثال: الجذور تمتص الماء والمواد الغذائية وتثبت النبات، الأوراق تصنع الغذاء، الجذع ينقل الماء والغذاء، البتلات تجذب المُلقحات، الأزهار تُنتج البذور، والبذور تُنتج نبات جديد).

## دورة حياة الكائنات الحية والتكاثر وعلم الوراثة
## Life Cycles, Reproduction, and Heredity

**1. مراحل دورة الحياة والاختلافات بين دورات حياة النباتات والحيوانات الشائعة:**

أ. يُعرّف مراحل دورة حياة النباتات (أي الإنبات، والنمو واالتكاثر، وانتشار البذور).

ب. يَتعرف على، يقارن، ويباين بين دورة حياة النباتات والحيوانات المألوفة (على سبيل المثال؛ الأشجار، الفاصوليا، الانسان، الضفادع، والفراشات).

**2. علم الوراثة وتقنيات التكاثر:**

أ. يَتعرف على النباتات والحيوانات من نفس النوع تتكاثر لإنتاج ذرية ذات الصفات التي تشبه الآباء إلى حد كبير.

ب. يُحدد خصائص النباتات والحيوانات الموروثة من آبائهم (مثل: عدد البتلات، لون البتلات، لون العيون، لون الشعر)، وبين تلك غير الموروثة من الآباء (مثل: بعض الأغصان المكسورة في الشجرة، طول شعر الإنسان).

ج. يُحدد ويَصف الإستراتيجيات المختلفة التي تزيد من عدد الذرية للبقاء على قيد الحياة (على سبيل المثال؛ نبات ينتج الكثير من البذور أو رعاية الثدييات لصغارها).

## تفاعلات الكائنات الحية مع الأنظمة البيئية وخصائص كل منهما
## Organisms, Environment, and Their Interactions

**1- الخصائص الفيزيائية أو السلوكية للكائنات الحية التي تساعدها على البقاء على قيد الحياة في بيئتها:**

أ. يربط الصفات الفيزيائية للنباتات والحيوانات مع البيئات التي تعيش فيها، ويَصِف كيف تساعد هذه الصفات على البقاء (على سبيل المثال، الساق السميك، الطبقة الشمعية، والجذور العميقة تساعد النبات على البقاء في بيئة قليلة المياه؛ تلون الحيوان يساعد على تمويهه من الحيوانات المفترسة).

ب. يربط بين سلوكيات الحيوانات والبيئات التي يعيشون بها ثم يصف كيف أن هذه السلوكيات تساعدهم على البقاء على قيد الحياة (مثال ذلك: الهجرة والانتقال من مكان لآخر، أو حالة السبات عندما يكون الطعام شحيحاً).

**2- إستجابات الكائنات الحية للمؤثرات البيئية:**

أ. يميّز ويصّف كيف أن النباتات تستجيب للظروف البيئية (مثال ذلك: كمية الماء المتاحة وكمية اشعة الشمس المتوفرة).

ب. يميّز ويصّف كيف أن الحيوانات المختلفة تستجيب للتغيرات البيئية (مثال ذلك: الضوء، درجة الحرارة، الخطر)؛ يعرف ويصف كيف أن جسم الإنسان يستجيب للحرارة المرتفعة والمنخفضة، وممارسة الرياضة والخطر.

**3- تأثير الإنسان على البيئة:**

أ. يميّز أن هناك أثار سلبية وإيجابية للسلوك البشري على البيئة (مثال ذلك: آثار سلبية على تلوث الهواء والماء، فوائد تقليل تلوث الهواء والماء)؛ يصف بشكل عام ويذكر أمثلة على أثر التلوث على الإنسان، والنبات، والحيوان، والبيئة المحيطة بهم.

## الأنظمة البيئية Ecosystems

1. **الأنظمة البيئية الشائعة:**
   أ. يربط بين النباتات والحيوانات الشائعة (مثال ذلك: الأشجار دائمة الخضرة، الضفادع، الأُسود) والأنظمة البيئية الشائعة (مثال ذلك: الغابات، البرك، والمراعي).

2. **العلاقات الموجودة في روابط السلسلة الغذائية البسيطة.**
   أ. يَتعرف على أن جميع النباتات والحيوانات تحتاج إلى الغذاء لتوفير الطاقة اللازمة للنشاط، وتحتاج إلى مواد خام للنمو والإصلاح؛ ويَشرح أن النباتات تحتاج إلى ضوء الشمس لصنع طعامها، في حين أن الحيوانات تأكل النباتات أو الحيوانات الأخرى للحصول على طعامها.
   ب. يُكمل نموذج لسلسلة غذائية بسيطة باستخدام النباتات والحيوانات الشائعة من المجتمعات المألوفة، مثل الغابة أو الصحراء.
   ج. يصف دور الكائنات الحية كل حسب صلته في السلسلة الغذائية البسيطة (على سبيل المثال؛ تنتج النباتات غذائها، وبعض الحيوانات تأكل النباتات، في حين أن الحيوانات الأخرى تأكل الحيوانات التي تأكل النباتات).
   د. يُحدد ويصف الحيوانات المفترسة الشائعة وفرائسها.

3. **التنافس بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحية في النظام البيئي**
   أ. يميّز ويشرح أن بعض الكائنات الحية في النظام البيئي تتنافس مع كائنات حية أخرى من أجل الغذاء أو مكان العيش.

## صحة الإنسان Human Health

1. **انتقال العدوى، والوقاية وأعراض الأمراض المعدية**
   أ. يربط انتقال الأمراض المعدية الشائعة بالاتِّصال البشري (على سبيل المثال؛ اللمس، العطس، السعال).
   ب. يُحدد أو يَصف بعض طرق الوقاية من انتقال المرض (على سبيل المثال؛ التطعيم، وغسل اليدين، وتجنُّب الأشخاص المرضى)؛ يَتعرف على علامات المرض الشائعة (على سبيل المثال؛ ارتفاع درجة حرارة الجسم، والسعال، وآلام المعدة).

2. **التدابير الوقائية الخاصة للحفاظ على الصحة البدنية والعقلية.**
   أ. يصف السلوكيات اليومية التي تعزز الصحة الجيدة (مثال: اتباع نظام غذائي متوازن، التمارين الرياضية المنتظمة، تنظيف الأسنان، أخذ قسط كافي من النوم، إرتداء نظارات شمسية)؛ يُحدد مصادر الغذاء الشائعة المتضمنة في النظام الغذائي المتوازن (مثال: الفواكه، الخضروات، البقوليات).

## العلوم الفيزيائية Physical Science

يتعلم الطلبة في الصف الرابع، كم عدد الظواهر الطبيعية التي يلاحظونها في حياتهم في كل يوم يمكن أن تفسر من خلال فهم مفاهيم العلوم الفيزيائية. تتضمن مواضيع العلوم الفيزيائية في مجال محتوى الصف الرابع الآتي:

- تصنيف وخواص المادة والتغيرات بها
- أشكال وطرق نقل الطاقة
- القوى والحركة

يجب أن يطور طلبة الصف الرابع فهمهم عن الحالات الفيزيائية للمادة وكذلك التغيرات المألوفة في حالة المادة وشكلها؛ هذه الأشكال هي قاعدة لدراسة الكيمياء والفيزياء في الصفوف المتوسطة والعُليا، وفي هذه المرحلة يجب على الطلبة أن يعرفوا أشكال الطاقة ومصادرها وكذلك استخداماتها، وفهم المفاهيم الأساسية الخاصة بالمفاهيم الفيزيائية: الضوء، الصوت، الكهرباء، والمغناطيسية. تؤكد دراسة القوى والحركة على فهم القوى وعلاقتها بالحركة التى يمكن أن يلاحظها الطلبة مثل تأثير الجاذبية أو الشد والجذب.

## تصنيف وخواص المادة والتغيرات بها

## Classification and Properties of Matter and Changes in Matter

1. **حالات المادة وأوجه الاختلاف في خصائص كل مادة:**
   أ. يحدّد ويصف الحالات الثلاث للمادة (مثال: المادة الصلبة لها شكل محدد وحجم محدد، الحالة السائلة لها حجم محدد وشكل غير محدد، والحالة الغازية ليس لها حجم ولا شكل محددين).

2. **الخواص الفيزيائية كأساس لتصنيف المادة:**
   أ. يقارن ويرتب الأجسام والمواد بناءً على الخصائص الفيزيائية (مثال: الوزن/ الكتلة، الحجم، حالة المادة، قدرة المادة على توصيل الحرارة أو الكهرباء، قدرة المادة على الطفو أو الغوص بالماء، قابلية المادة للتأثر بالمغناطيس). [ملاحظة: ليس من المتوقع أن يميز الطلبة في الصف الرابع بين الوزن والكتلة].
   ب. يحدد خصائص الفلزات (مثال: موصِّل للكهرباء وموصل للحرارة) ويربط هذه الخصائص باستخدامات الفلزات (مثال: أسلاك الكهرباء النحاسية، وعاء الطبخ من الحديد).
   ج. يصف أمثلة على المخاليط وكيف يمكن فصل المخاليط بالطرق الفيزيائية (مثال: باستخدام المنخل، الترشيح، التبخير، الجذب المغناطيسي).

3. **التجاذُب والتنافر:**
   أ. يتعرف على أن المغناطيس له قطبين شمالي وجنوبي وأن الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب.
   ب. يعرف أن المغناطيسات يمكنها أن تجذب بعض الأجسام المعدنية.

4. **التغيرات الفيزيائية التي تلاحظ في الحياة اليومية:**

أ. يحدد التغيرات الملحوظة في المواد التي لا ينتج عنها مواد جديدة بخصائص مختلفة (مثال: الانصهار، سحق علبة من الألومنيوم).

ب. يعرّف أن المادة يمكن أن تتغير من حالة إلى حالة أخرى عن طريق التسخين أو التبريد؛ ويصف التغيُّرات في حالة الماء (مثال: الانصهار، التجمد، الغليان، التبخُّر، والتكاثف).

ج. يحدد الطرق التي تزيد من كيفية ذوبان المادة الصلبة في كمية من الماء (مثال: زيادة في درجة الحرارة، التحريك، وتكسير المادة الصلبة إلى قطع صغيرة)؛ يقارِن بين التركيز القوي والضعيف للمحاليل البسيطة.

5. **التغيُّرات الكيميائية التي تلاحظ في الحياة اليومية:**

أ. يحدد التغيرات الملحوظة في المواد التي ينتج عنها مواد جديدة بخصائص جديدة ومختلفة (مثال: التحلل، فساد الطعام، الاحتراق، الصدأ).

## أشكال وطرق نقل الطاقة Forms of Energy and Energy Transfer

1. **مصادر الطاقة العامة واستخداماتها:**

أ. يحدد مصادر الطاقة (مثال: الشمس، المياه الجارية، الرياح، الفحم، النفط، الغاز)، ويميز أن الطاقة ضرورية لتحريك الأجسام وكذلك للتدفئة والإضاءة.

2. **الضوء والصوت في الحياة اليومية:**

أ. يربط الظواهر الفيزيائية المألوفة (الظلال، الانعكاسات، وألوان الطيف) إلى سلوك الضوء.

ب. يربط الظواهر الفيزيائية المألوفة (مثال: الصدى واهتزاز الأجسام) مع إنتاج الصوت وسلوكيات الصوت.

3. **إنتقال الحرارة:**

أ. يميزّ أن الأجسام الساخنة لها درجة حرارة أعلى من الأجسام الباردة؛ يصف ما يحدث لو تلامس جسم ساخن مع جسم بارد (مثال: درجة حرارة الجسم الساخن سوف تتناقص وسوف تزداد درجة حرارة الجسم البارد).

4. **الكهرباء، والأجهزة الكهربائية البسيطة:**

أ. يعرِّف أن الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية يمكن أن تنتقل وتتحوَّل إلى أشكال أخرى من الطاقة (مثال: الحرارة، الضوء، الصوت)

ب. يفسِّر أن الأجهزة الكهربائية البسيطة (مثال: ضوء المصباح) تحتاج إلى مسار كهربائي مغلق (دون انقطاع).

## القوى والحركة Forces and Motion

1. **القوى المعروفة وحركة الأجسام:**

أ. يحدد أن الجاذبية هي قوة تجذب الأجسام إلى الأرض.

ب. يعرِّف أن القوة (السحب والدفع) ربما قد تسبب في تغير حركة الجسم؛ يقارن أثر القوى المختلفة في القيمة والإتجاه (نفس الإتجاه وفي إتجاه متعاكس) على الأجسام؛ ثم يميز أن قوة

الإحتكاك تعمل بالإتجاه المعاكس للحركة (مثال: قوة الإحتكاك تعمل عكس الدفع أو السحب مما يصعب ويعيق حركة الجسم على سطح ما).

2. **الآلات البسيطة:**

أ. يعرف أن الآلات البسيطة (مثال: الروافع، البكرات، المسننات، السطوح المائلة) تجعل حركة الأجسام أسهل، (مثال: تجعل رفع الأثقال أسهل، تقلل من القوة اللازمة، تغير في المسافة، وتغير في اتجاه القوة).

## علوم الارض والفضاء Earth Science

دراسة علوم الأرض والفضاء هي دراسة الأرض وموقعها في النظام الشمسي، ويركز الصف الرابع على دراسة الظاهرة والعمليات التي يمكن أن يلاحظها الطلبة في حياتهم اليومية. ومع أنه لا توجد أي صورة واضحة عن علوم الأرض تنطبق على كل الدول، فإن مجالات الموضوعات الثلاثة المتضمنة في هذا المجال تُعد مهمة بشكل عام لطلبة الصف الرابع ليكون لديهم فهم عن الكوكب الذي يعيشون فيه وموقعه في النظام الشمسي:

- الخصائص الطبيعية للأرض ومواردها وتاريخها
- طقس ومناخ كوكب الأرض
- كوكب الأرض في النظام الشمسي

وفي هذه المرحلة، يجب أن يكون لدى الطلبة معارف عامة عن الخصائص الطبيعية لسطح الأرض وتركيبها، وكذلك عن استخدام موارد الأرض المهمة. يجب كذلك على الطلبة أن يكونوا قادرين على وصف بعض من عمليات الأرض من خلال التغيرات التي لاحظوها وكذلك فهم إطار الوقت الذي حدثت فيه هذه التغيرات. ويجب أن يظهر طلبة الصف الرابع بعض الفهم عن موقع الأرض في النظام الشمسي بالاعتماد على ملاحظاتهم عن أنماط التغيير في الأرض والسماء.

## الخصائص الطبيعية للأرض ومواردها وتاريخها

## Earth's Physical Characteristics, Resources, and History

1. **الخصائص الطبيعية لسطح الأرض:**

أ. يعرف أنّ سطح الأرض يتكون من اليابسة والماء ولكن بنسب مختلفة حيث أن نسبة الماء أعلى من اليابسة، وأن سطح الأرض مُحاط بالغلاف الجوي؛ يصف تواجد الماء الصالح للشرب والماء المالح، ويعرف أنّ الماء الجاري في الأنهار والجداول المائية يأتي من الجبال ويصب في البحيرات أو المحيطات.

2. **موارد الأرض:**

أ. يحدد بعض موارد الأرض والتي تُستخدم في حياتنا اليومية (مثال: الماء، الرياح، التربة، الغابات، البترول، الغاز الطبيعي، والفلزات).

ب. يفسر أهمية استخدام موارد الأرض المتجددة وموارد الأرض غير المتجددة بمسؤولية (مثال: الوقود الأحفوري، الغابات، الماء).

3. **تاريخ كوكب الأرض:**

أ. يعرف أنّ الرياح والماء يغيران من تضاريس وخصائص سطح الأرض (مثال: الجبال، أودية الأنهار) وهي نتيجة التغيرات التي تحصل ببطئ شديد وعلى مدى فترة زمنية طويلة.

ب. يعرف أنّ بقايا أحافير الحيوانات والنباتات التي عاشت على الأرض منذ زمن بعيد قد وجدت في الصخور وأعطت دلالات وإستنتاجات بسيطة عن التغيرات على سطح الأرض في المكان الذي تواجدت به هذه البقايا.

## طقس و مناخ كوكب الأرض Earth's Weather and Climates

1. **الطقس والمناخ على كوكب الأرض:**

أ. يطبق المعرفة المتعلقة بتغيرات حالة الماء على تغيرات الحالة الجوية الشائعة (مثال: تشكُّل الغيوم، تشكل الندى، تبخر التجمعات المائية، الثلج، والمطر).

ب. يصف كيف أنّ الحالة الجوية (مثال: التغير اليومي في درجة الحرارة، الرطوبة، هطول الأمطار على شكل ماء أو ثلج، الغيوم، والرياح) ممكن أن تتغير حسب الموقع الجغرافي.

ج. يصف كيف أنّ متوسط درجة الحرارة وهطول الأمطار يمكن أن يتغير حسب فصول السنة والموقع الجغرافي.

## كوكب الأرض في النظام الشمسي Earth in the Solar System

1. **الأجسام وحركتها في النظام الشمسي:**

أ. يعرف أنّ الشمس هي مصدر الحرارة والضوء في النظام الشمسي؛ ثم يصف النظام الشمسي على أنّه الشمس ومجموعة كواكب تدور حولها.

ب. يميز أنّ الأرض لها قمر يدور حولها، وعند رؤية القمر من الأرض، يظهر القمر بأشكال مختلفة في أوقات مختلفة على مدار الشهر.

2. **حركة الأرض والأنماط المرتبطة بها والتي يمكن ملاحظتها:**

أ. يفسر كيف أنّ الليل والنهار مرتبطان بدوران الأرض حول محورها بشكل يومي، ويقدم دليل على هذا الدوران من المظهر المتغير للظلال أثناء النهار.

ب. يصف كيف ترتبط الفصول في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي بحركة الأرض السنوية حول الشمس.

# مجالات محتوى العلوم -الصف الثامن

## Science Content Domains—Eighth Grade

يتم تقييم علوم TIMSS للصف الثامن في أربعة مجالات محتوى رئيسة هي: الأحياء، الكيمياء، الفيزياء، وعلوم الأرض.

يبين الجدول التالي النسبة المئوية المستهدفة لكلٍ من مجالات المحتوى الأربعة لتقييم علوم TIMSS 2019

**النسبة المئوية المستهدفة لكلٍ من مجالات المحتوى الأربعة لتقييم علوم TIMSS 2019 للصف الثامن**

| مجالات محتوى الصف الثامن Eighth Grade Content Domains | النسب المئوية Percentages |
|---|---|
| الأحياء | 35 % |
| الكيمياء | 20 % |
| الفيزياء | 25 % |
| علوم الأرض | 20 % |

يتضمن كل مجال محتوى عدة مجالات موضوعات رئيسة، وكل مجال موضوع يتضمن موضوع فرعي أو أكثر. وكل موضوع موصوف بأهداف سلوكية محدد تمثل التعليم الذي يجب أن يحققه الطلبة في كل موضوع. وضمن تقييم الصف الثامن، كل هدف سلوكي له نفس الوزن بالنسبة إلى الوقت الموضوع لقياس الأهداف السلوكية. الفعل المستخدم في إنجاز الأهداف السلوكية يمثل الإنجازات المتوقعة لطلبة الصف الثامن ولكنها لا تحدد إنجازات ممارسات مجال المعرفة. كل هدف سلوكي للانجاز يمكن أن يقاس على مجالات المعرفة الثلاثة (المعرفة والتطبيق والتعليل).

## الأحياء Biology

في الصف الثامن، يبني الطلبة معارف علم الأحياء الأساسية التي تعلموها في الصفوف الأساسية، كما ويطورون فهمهم لأهم المفاهيم في الأحياء. يتضمن مجال علم الأحياء ستة موضوعات:

- خصائص الكائنات الحيَّة والعمليات الحيوية التي تقوم بها
- الخلايا ووظائفها
- دورة حياة الكائنات الحية، التكاثر، وعلم الوراثة
- التنوع الحيوي، التشابه والاختلاف، التكيُّف والانتخاب الطبيعي
- الأنظمة البيئية
- صحة الإنسان

إن مفاهيم مجالات هذه الموضوعات التي يتعلمها الطلبة أساسية لإعدادهم لدراسة أكثر تقدماً. يجب على طلبة الصف الثامن فهم كيف أن تركيب الكائن الحي متعلقاً بوظيفته وكيف أنه يستجيب فسيولوجياً إلى

ظروف المتغيرات البيئية (المتغيرات في الظروف البيئية). ويجب أن يبني الطلبة أيضاً فهماً عن تركيب الخلية ووظيفتها وعن عمليات البناء الضوئي والتنفس الخلوي. وتوفر دراسة التكاثر والوراثة في هذه المرحلة قاعدة لدراسة أكثر تقدماً عن علم أحياء الجزيئات وجيناتها (علم الأحياء وعلم الوراثة الجزيئية). وفي هذه المرحلة يوفر تعلم مفاهيم التكيف والانتخاب الطبيعي قاعدة أساسية لفهم التطور وفهم العمليات والتداخل في الأنظمة البيئية ليبدأ الطلبة التفكير في كيفية تطوير الحلول بحسب التحديات البيئية. وأخيراً فإن تنمية الفهم الأساسي للعلوم عن صحة الإنسان يساعد الطلبة في تحسين ظروف حياتهم وحياة الآخرين.

## خصائص الكائنات الحيَّة والعمليات الحيوية التي تقوم بها

## Characteristics and Life Processes of Organisms

1. **الفروق بين المجموعات التصنيفية الرئيسة للكائنات الحية:**

أ. يحدد الخصائص الرئيسة المشتركة ليُعرِّف المجموعات التصنيفية الرئيسة للكائنات الحية (مثال: النباتات، الحيوانات، الفطريات، الثدييات، الطيور، الزواحف، الأسماك، البرمائيات والحشرات)

ب. يميز ويصنِّف أمثلة من الكائنات الحية ضمن المجموعات التصنيفية الرئيسة للكائنات الحية (مثال: النباتات، الحيوانات، الفطريات، الثدييات، الطيور، الزواحف، الأسماك، البرمائيات، والحشرات).

2. **تركيب ووظيفة الأجهزة الحيوية الرئيسة للكائنات الحية:**

أ. يُحدد مكان الأعضاء الرئيسة للأجهزة الحيوية ووظائفها (مثال: الرئة، المعدة، الدماغ) ومكونات نظم الأعضاء الرئيسة (مثال: الجهاز التنفسي، الجهاز الهضمي) في جسم الإنسان.

ب. يقارن ويقابل بين الأعضاء الرئيسة والأجهزة الحيوية في الإنسان وسائر الفقاريات.

ج. يفسر دور الأعضاء الحيوية الرئيسة والأجهزة الحيوية في تحقيق الاتزان الداخلي واستدامة الحياة، مثل الأعضاء المنوطة في عملية التنفس والدورة الدموية.

3. **العمليات الفسيولوجية في الحيوانات:**

أ. يميِّز استجابات الحيوانات للمؤثرات الخارجية والداخلية والتي تعمل للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم (مثال: زيادة معدل نبض القلب أثناء التمرين الرياضي، الشعور بالعطش عند الجفاف، الإحساس بالجوع عندما نحتاج طاقة، التعرُّق في الجو الحار، الارتعاش في البرد).

## الخلايا ووظائفها Cells and Their Functions

1. **تركيب الخلايا ووظائفها:**

أ. يفسِّر أن الكائنات الحية مكونة من خلايا والتي بدورها تقوم بالوظائف الحيوية وعمليات التكاثر بواسطة الانقسام الخلوي.

ب. يحدد المكونات الرئيسة للخلايا (مثال: جدار الخلية، الغشاء الخلوي، النواة، البلاستيدات الخضراء، الفجوة، والأجسام الفتيلية / الميتوكندريا) ويصف الوظائف الرئيسة لهذه المكونات.

ج. يميّز أن جدار الخلية والبلاستيدات الخضراء هما صفتان تميّزا الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.

د. يفسّر أن الأنسجة والأعضاء والأجهزة الحيوية مكونة من مجموعات من الخلايا المتخصصة ذات وظائف محددة.

**2. عمليات التمثيل الضوئي والتنفس الخلوي:**

أ. يصف العملية الرئيسة للتمثيل الضوئي (مثال: تحتاج إلى الضوء وثاني أكسيد الكربون والماء والكلوروفيل؛ لإنتاج الجلوكوز/ السكر؛ وتحرير الأُكسجين)

ب. يصف الخطوات الرئيسة لعملية التنفُّس الخَلَوي (مثال: تحتاج أكسجين وجلوكوز/ سكر؛ وتنتج طاقة وماء وتحرر ثاني أكسيد الكربون)

## دورة حياة الكائنات الحية، التكاثر، وعلم الوراثة

## Life Cycles, Reproduction, and Heredity

**1. دورات الحياة وأنماط التطور:**

أ. يقارن ويجد التباين لدورات الحياة وأنماط النمو والتطور لأنواع مختلفة من الكائنات الحية (مثال: الثدييات، الطيور، البرمائيات، الحشرات، والنباتات).

**2. التكاثر الجنسي والوراثة في النباتات والحيوانات:**

أ. يعرف أن التكاثر الجنسي يتضمن إخصاب خلية البويضة بواسطة خلية الحيوان المنوي لإنتاج نسل مشابه لكن ليس مطابق للآباء؛ يدرك أن وراثة الصفات بالكائنات الحية يتم عبر المادة الجينية وينتقل من الأباء إلى الأبناء.

ب. يميز أن صفات الكائنات الحية مشفرة بواسطة الحمض النووي الخاص به؛ يميز أن هذا الحمض النووي يحمل معلومات جينية موجودة على الكروموسومات الموجودة في نواة كل خلية.

ج. يميز الصفات الوراثية من الصفات المكتسبة والصفات المتعلمة.

## التنوع الحيوي، التشابه والاختلاف، التكيُّف والانتخاب الطبيعي

## Diversity, Adaptation, and Natural Selection

**1. الاختلاف كقاعدة أساسية للاختيار الطبيعي:**

أ. يميّز أن التُّغيرات في الخصائص الفيزيائية والسلوكية بين الأفراد في المجتمع تمنح بعض الأفراد ميزة الاستمرار بالحياة وتنقل خصائصها للأجيال اللاحقة (النسل).

ب. يربط بين بقاء أنواع من الكائنات الحية وانقراض أخرى بنجاح عملية التكاثر في ظل التغيرات البيئية (الانتخاب الطبيعي).

**2. الدليل على التغيرات الحياتية على الأرض على مر الزمان:**

أ. يبني استنتاجات مبنية على الأدلة الأحفورية على الطول النسبي لزمن تواجد المجموعات الرئيسة للكائنات الحية على الكرة الأرضية.

ب. يصف كيف أن أوجه التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية والأحافير تعطي دليل على التغيرات التي طرأت على الكائنات الحية على مر العصور، ويحدد درجة تشابه الخصائص التي تعطي دليل على النسب المشترك.

## الأنظمة البيئية Ecosystems

1. **تدفق الطاقة في الأنظمة البيئية:**
   أ. يحدد ويعطي أمثلة على المنتجين والمستهلكين والمحللين؛ يرسم أو يفسر مخطط شبكة الغذاء.
   ب. يصف تدفق الطاقة في النظام البيئي (مثال: تدفق الطاقة من المنتجين إلى المستهلكين، ينتقل جزء فقط من الطاقة من مستوى إلى الذي يليه)؛ يرسم أو يفسر هرم الطاقة.
2. **دورة الماء والأكسجين والكربون في الأنظمة البيئية:**
   أ. يصف دور الكائنات الحية في دورة المياه في النظام البيئي (مثال: النباتات تمتص الماء من التربة وتخرج الماء من خلال الأوراق؛ والحيوانات تأخذ الماء كذلك وتخرج الماء خلال عملية التنفس ومن خلال الفضلات).
   ب. يصف دور الكائنات الحية في دورة الأكسجين والكربون في النظام البيئي (مثال: النباتات تأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتطلق الأكسجين في الهواء من خلال عملية التمثيل الضوئي وتخزين الكربون في الخلايا؛ والحيوانات تأخذ الأكسجين من الهواء وتطلق ثاني أكسيد الكربون في الهواء من خلال عملية التنفس)
3. **العلاقة الترابطية بين أفراد مجموعات الكائنات الحية في الأنظمة البيئية:**
   أ. يصف ويقدم أمثلة على التنافس بين الكائنات الحية في الأنظمة البيئية.
   ب. يصف ويقدم أمثلة على الافتراس في النظام البيئي.
   ج. يصف ويقدم أمثلة على التكافل بين أفراد الكائنات الحية في النظام البيئي (مثال: الطيور أو الحشرات التي تلقح الأزهار، الطيور تأكل الحشرات على الغزال أو الماشية).
4. **العوامل المؤثرة في حجم السكان لأي نظام بيئي:**
   أ. يصف العوامل التي تؤثر على نمو النباتات والحيوانات؛ يحدد العوامل التي تحد من حجم المجتمع (مثال: الأمراض، الحيوانات المفترسة، مصادر الغذاء، الجفاف)
   ب. يتنبأ كيف أن التغيرات في النظام البيئي (مثال: تغير في مصادر الماء، تقديم مجتمع جديد، الصيد، الهجرة) تؤثر على مدى توفر المصادر والتوازن بين أفراد المجتمع.
5. **أثر الإنسان على البيئة**
   أ. يصف ويفسر السبل التي يكون للسلوك الإنساني الأثر الإيجابي على البيئة (مثال: إعادة تشجير الغابات، تقليل تلوث الهواء والماء، حماية الأنواع المهددة بالخطر).
   ب. يصف ويفسر السبل التي يكون للسلوك الإنساني الأثر السلبي على البيئة (مثال: السماح لمخلفات المصانع من الماء الدخول إلى شبكات المياه، حرق الفحم الحجري الذي يطلق الغازات الدفيئة والملوثات إلى الهواء)؛ يصف ويقدم أمثلة على أثر تلوث الهواء، الماء، والتربة على الإنسان، والنبات، والحيوانات (مثال: تلوث المياه يؤدي إلى قصر حياة النباتات والحيوانات في النظام المائي).

## صحة الإنسان Human Health

1. **المسببات والنقل والوقاية والمقاومة للأمراض:**

أ. يصف المسببات، والنقل والوقاية من الأمراض الشائعة (مثال: الإنفلونزا، الحصبة، الملاريا، نقص المناعة المكتسب).

ب. يصف دور جهاز المناعة في مقاومة المرض وتعزيز الشفاء (مثال: الأجسام المضادة في الدم تساعد على مقاومة الجسم للعدوى وكريات الدم البيضاء لمحاربة العدوى).

2. **أهمية النظام الغذائي والتمارين الرياضية وخيارات أخرى لنمط الحياة:**

أ. يفسر أهمية النظام الغذائي، والتمارين الرياضية، والخيارات الأخرى لنمط الحياة في الحفاظ على الصحة وتجنب المرض (مثال: أمراض القلب، ارتفاع ضغط الدم، السكري، سرطان الجلد، سرطان الرئة).

ب. يحدد المصادر الغذائية ودور العناصر الغذائية في النظام الغذائي الصحي (مثال: الفيتامينات، الفلزات، البروتين، الكربوهيدرات، والدهون).

## الكيمياء Chemistry

في الصف الثامن، تمتد دراسة الطلبة للكيمياء لأبعد من مجرد فهم للظواهر الطبيعية اليومية فقط إلى تعلم المفاهيم الرئيسة والمبادئ التي يحتاجونها لفهم التطبيقات العملية للكيمياء وأن يشرعوا في دراسة أكثر تقدماً. يتضمن مجال الكيمياء ثلاثة مجالات للموضوعات:

- تركيب المادة
- خصائص المادة
- التغيرات الكيميائية

تركز دراسة تركيب المادة على تمييز العناصر، المركبات والمخاليط، وكذلك فهم تركيب جزئيات المادة. كما يركز هذا المجال على استخدام الجدول الدوري كأساس تنظيم العناصر. كما يركز مجال موضوع خصائص المادة على التمييز بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة وفهم خصائص المخاليط والمحاليل والأحماض والقواعد. تركز دراسة التغيرات الكيميائية على خصائص التغيرات الكيميائية وحفظ المادة خلال التغيرات الكيمائية.

## تركيب المادة Composition of Matter

1. **تركيب الذرات والجزيئات:**

أ. يصف الذرات على أنها تتكون من جسيمات دون الذرية (مثال: إلكترونات سالبة الشحنة تحيط بالنواة التي تحوي بداخلها بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات بلا شحنة).

ب. يصف تركيب المادة بدلالة الجسيمات (مثال: الذرات والجزيئات) ويصف الجزيئات على أنها تتكون من مجموعة من الذرات (مثال: جزيء الماء $H_2O$، الأكسجين $O_2$، ثاني أوكسيد الكربون $CO_2$).

2. **العناصر والمركبات والمخاليط:**

أ. يصف الفرق بين العناصر، والمركبات، والمخاليط؛ ويميز بين المواد النقية (مثال: العناصر والمركبات) والمخاليط (متجانس وغير متجانس) على أساس تركيبهم وكيفية تشكلهم.

3. **الجدول الدوري للعناصر:**

أ. يدرك أن الجدول الدوري هو ترتيب وتنظيم للعناصر المعروفة؛ يميز ويصف أن ترتيب العناصر تم اعتمادا على عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة لكل عنصر.

ب. يدرك أنه يمكن التنبؤ بخصائص العناصر (مثال: فلزي أو غير فلزي، التفاعل) من خلال موقعها في الجدول الدوري (مثال: الصف والدورة، والعمود، أو المجموعة/ العائلة) وأن عناصر نفس العائلة يكون لهم خصائص مشتركة تجمعهم.

## خصائص المادة Properties of Matter

1. **الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة:**

أ. يميز بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد.

ب. يربط بين استخدام المواد وخصائصها الفيزيائية (مثال: درجة الانصهار، درجة الغليان، الذائبية، التوصيل الحراري).

ج. يربط بين استخدام المواد وخصائصها الكيميائية (مثال: الميل إلى الصدأ، قابلية الاشتعال)

2. **الخصائص الفيزيائية والكيميائية كأساس لتصنيف المادة:**

أ. يصنف المواد حسب خصائصها الفيزيائية التي يمكن إثباتها أو قياسها (مثال: الكثافة، درجة الانصهار أو الغليان، الذائبية، الخصائص المغناطيسية، قابلية التوصيل الكهربائي أو الحراري).

ب. يصنف المواد حسب خصائصها الكيميائية (مثال: إذا كانت المادة فلزية أو غير فلزية)

3. **المخاليط والمحاليل:**

أ. يشرح كيف يمكن استخدام الطرق الفيزيائية لفصل المخاليط إلى مكوناتها الرئيسة.

ب. يصف المحاليل بدلالة المادة / المواد (مثال: صلب، سائل، أو الغاز المذاب) التي تذوب في المُذيب ويربط تركيز المحلول مع كميات المادة المذابة والمذيب الموجودة.

ج. يفسر كيف أن درجة الحرارة والتحريك ومساحة السطح الملامسة للمذيب تؤثر على معدل انصهار المواد المذابة.

4. **خصائص الأحماض والقواعد:**

أ. يميز المواد المتداولة يومياً كأحماض أو قواعد اعتمادا على خصائصها (مثال: الأحماض لها درجة حموضة pH أقل من 7، الأطعمة الحمضية عادة لها طعم حمضي؛ القواعد عادة لا تتفاعل مع الفلزات؛ وتعطي ملمس صابوني).

ب. يدرك أن كلاً من الأحماض والقواعد تتفاعل مع الكواشف حيث تؤدي إلى تغير في الألوان.

ج. يدرك أن الأحماض والقواعد تعادل بعضها بعضا.

## التغيرات الكيميائية Chemical Change

1. **مميزات التغيرات الكيميائية:**

أ. يفرق بيت التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية وذلك من خلال التحول (التفاعل) من مادة نقية واحدة أو أكثر (المتفاعلات) إلى مواد نقية أخرى مختلفة (النواتج).

ب. يقدم دليل (مثال: تغيرات درجة الحرارة، إنتاج الغاز، تشكل الرواسب، تغير اللون، أو انبعاث الضوء) على حدوث أكيد للتفاعل الكيميائي.

ج. يدرك أن الأكسجين ضروري لتفاعلات الأكسدة (مثال: الاحتراق، الصدأ، وتغير الشكل) ويربط هذه التفاعلات بالنشاطات اليومية (مثال: حرق الخشب، التخزين، الأجسام المعدنية).

2. **المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية:**

أ. يدرك أن المادة محفوظة خلال التفاعل الكيميائي وأن جميع الذرات الموجودة في بداية التفاعل هي نفسها موجودة في نهاية التفاعل، مع فارق انه يتم إعادة ترتيبهم لتشكيل مواد جديدة.

ب. يدرك أن بعض التفاعلات الكيميائية تحرر الطاقة (الطاقة الحرارية) بينما تفاعلات أخرى تمتص الطاقة، ويصنف التفاعلات الكيميائية المشهورة (مثال: الاحتراق، التعادل، مزج المواد بطريق الحزم الباردة الكيميائية) وهي إما تحرر الطاقة أو تمتص الطاقة (الطاقة الحرارية).

ج. يدرك أن التفاعلات الكيميائية تحصل بمعدلات مختلفة وأن معدل التفاعلات يتأثر بتغير الظروف للتفاعل القائم (مثال: مساحة سطح التفاعل، درجة الحرارة، والتركيز).

3. **الروابط الكيميائية:**

أ. يدرك أن الروابط الكيميائية تتشكل نتيجة التجاذب بين الذرات في مركب ما وإلكترونات الذرات المشتركة بالرابطة.

## الفيزياء Physics

وكما جاء في مجال الكيمياء فإن دراسة الطلبة للفيزياء في الصف الثامن تمتد إلى أبعد من فهم الأساسات العلمية عن الملاحظات اليومية الشائعة إلى تعلم الكثير من مفاهيم الفيزياء الرئيسة التي يحتاجونها لفهم التطبيقات الفيزيائية العلمية أو للاستمرار في دراسة متقدمة للفيزياء في تعلمهم اللاحق. ويضمن مجال الفيزياء خمسة مجالات من الموضوعات:

- الحالات الفيزيائية والتغيرات في المادة
- تحولات الطاقة وانتقالها
- الضوء والصوت
- الكهرباء والمغناطيسية
- القوى والحركة

يجب على طلبة الصف الثامن أن يكونوا قادرين على وصف العمليات المتضمنة للتغيرات في حالة المادة وأن يربطوا بين حالة المادة والمسافة والحركة بين الجزئيات. كما يجب أن يكون الطلبة قادرين على تعريف أشكال الطاقة المختلفة، وصف انتقالات الطاقة البسيطة، تطبيق مبادئ حفظ الطاقة في حالات عملية، وفهم الاختلاف بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة. ويتوقع من طلبة هذه المرحلة أيضاً معرفة بعض الحقائق الأساسية عن الضوء والصوت، ربط هذه الحقائق في ظاهرة قابلة للملاحظة، وحل مسائل عملية متضمنة

سلوك الضوء والصوت. أما في مجال موضوع الكهرباء والمغناطيسية فعلى الطلبة أن يكونوا معتادين على المواد الشائعة الموصلة للكهرباء، تدفق التيار في دائرة كهربائية، والفرق بين دائرة كهربائية على التوالي ودائرة كهربائية على التوازي. أيضاً يجب أن يكونوا الطلبة قادرين على وصف الخصائص واستخدامات المغناطيسيات الدائمة والكهرومغناطيسيات. ومن المفروض أن يكون فهم الطلبة عن القوى والحركة ممتداً إلى معرفة الأنواع العامة وخصائص القوى ووظيفة الماكينات البسيطة. عليهم أيضاً فهم مفاهيم الضغط والكثافة وأن يكونوا قادرين على تعريف الحركة والتنبؤ بالتغيرات الكمية في الحركة اعتماداً على القوة المؤثرة على الجسم.

## الحالات الفيزيائية والتغيرات في المادة

## Physical States and Changes in Matter

1. **حركة الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة والغازية:**

أ. يدرك أن ذرات وجزيئات المواد في حركة ثابتة، ويدرك أن السرعة النسبية والمسافة بين الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة والغازية تعطي معلومات عن الحركة والمسافة بين الذرات والجزيئات لتفسر بذلك الخصائص الفيزيائية للمواد الصلبة والسائلة والغازية (مثال: الانضغاط، الحجم، الشكل، الكثافة).

ب. يربط التغيرات في درجة حرارة الغاز بتغيرات حجم الغاز و/أو الضغط والتغيرات في السرعة المتوسطة لجسيمات الغاز؛ يربط تمدد المواد الصلبة والسائلة بتغيرات درجة الحرارة بدلالة تغير المسافة بين الجسيمات.

2. **التغيرات في حالات المادة:**

أ. يصف التغيرات في حالة المواد (مثال: الانصهار، التجمد، الغليان، التبخر، التكثف، والتسامي) كنتيجة من زيادة أو نقصان الطاقة الحرارية.

ب. يربط معدل التغير في حالة المادة بالعوامل الفيزيائية (مثال: مساحة السطح، ودرجة حرارة محيط المادة).

3. **التغيرات الفيزيائية:**

أ. يدرك أن التغيرات الفيزيائية ليس لها علاقة بتشكيل مواد جديدة.

ب. يفسر أن الكتلة تبقى ثابتة خلال التغيرات الفيزيائية للمادة (مثال: تغير حالة المادة، انصهار المواد الصلبة، التمدد الحراري).

## تحولات الطاقة وانتقالها Energy Transformation and Transfer

1. **أشكال وحفظ الطاقة:**

أ. يحدد الأشكال المختلفة للطاقة (مثال: الطاقة الحركية، طاقة الوضع، طاقة الضوء، والصوت، الطاقة الكهربائية والحرارية والكيميائية).

ب. يصف تحولات الطاقة التي تحدث بالعمليات المعروفة (مثال: الاحتراق داخل المحرك للتحريك السيارة، التمثيل الضوئي، إنتاج الطاقة الكهرومائية)؛ يدرك أن الطاقة الكلية محفوظة للنظام المغلق.

2. **انتقال الطاقة الحرارية وموصلية المواد للحرارة:**

أ. يدرك أن درجة الحرارة تبقى ثابتة خلال عملية الانصهار، الغليان، والتجمد لكن الطاقة الحرارية تزداد أو تنقص خلال تغير حالة المادة.

ب. يربط انتقال الطاقة الحرارية من جسم ما أو مساحة ما عند درجة حرارة عالية إلى جسم آخر عند درجة حرارة أقل وذلك من أجل التبريد أو التسخين؛ يدرك أن الأجسام الساخنة سوف تبرد، وأن الأجسام الباردة سوف تسخن ويستمر ذلك حتى تصل الأجسام إلى نفس درجة الحرارة مع محيطهم.

ج. يدرك أن أنواع انتقال الطاقة الحرارية يتم عن طريق التوصيل الحراري، والحمل الحراري، والإشعاع؛ يقارن التوصيل النسبي للطاقة الحرارية لمواد مختلفة.

## الضوء والصوت Light and Sound

1. **خصائص الضوء:**

أ. يصف أو يحدد الخصائص الرئيسية للضوء (مثال: سرعة الضوء، الانتقال خلال أوساط مختلفة؛ الانعكاس، الانكسار، الامتصاص، وتشتت الضوء الأبيض إلى الألوان المكونة له)؛ يربط لون الأجسام الظاهرة بالانعكاس أو امتصاص الضوء.

ب. يحل مسائل عملية تتضمن انعكاس الضوء من مرآة مستوية وتكون الظلال؛ يفسر مخطط الشعاع البسيط لتحديد مسار الضوء.

2. **خصائص الصوت:**

أ. يحدد أن الصوت هو ظاهرة موجية وتحدث بسبب الاهتزاز وتتميز بعلو الصوت (الشدة) ودرجة الصوت (الحدة)؛ يصف بعض الخصائص الأساسية للصوت (مثال: تحتاج إلى وسط ناقل للانتقال، الانعكاس والامتصاص من السطوح، والسرعة النسبية خلال أوساط مختلفة والتي هي دائما أقل من سرعة الضوء).

ب. يربط الظواهر المألوفة (الصدى، سماع الرعد بعد رؤية البرق) مع خصائص الصوت.

## الكهرباء والمغناطيسية Electricity and Magnetism

1. **الموصِّلات وانتقال الكهرباء في الدوائر الكهربائية:**

أ. يصنف المواد إلى مواد موصلة كهربائية أو عازلة؛ يحدد المكونات الكهربائية أو المواد التي تستخدم لإكمال الدوائر الكهربائية.

ب. يحدد مخططات تمثل دوائر كهربائية كاملة؛ يصف العوامل التي تؤثر على التيار الكهربائي في الدوائر الكهربائية المبنية على التوازي والتسلسل. (مثال: عدد البطاريات و /أو عدد لمبات الإضاءة).

2. **خصائص واستخدامات المغانط الدائمة والكهربائية:**

أ. يربط خصائص المغناطيس الدائم (مثال: قطبين متقابلين متعاكسين، تجاذب / تنافر، وشدة القوة المغناطيسية تتغير مع المسافة) مع الاستخدام في الحياة اليومية (مثال: البوصلة المغناطيسية).

ب. يصف الخصائص الخاصة للمغانط الكهربائية (مثال: شدة المجال المغناطيسي تتغير مع التيار، عدد لفات الملف، ونوع المادة في قلب الملف؛ الجذب المغناطيسي يمكن أن يعمل أو لا يعمل؛

كما يمكن تبديل الأقطاب المغناطيسية) ثم يربط خصائص المغناطيس الكهربائي مع الاستخدامات اليومية (مثال: جرس الباب، مصنع إعادة التدوير).

## القوة والحركة Forces and Motion

1. **الحركة:**
   أ. يميز أن سرعة الجسم تعتمد على تغير الموقع للجسم (المسافة) على تغير الزمن والتسارع يعتمد على التغير في السرعة على تغير الزمن.
2. **القوى المعروفة وخصائصها:**
   أ. يصف القوى الميكانيكية المعروفة (قوة الجاذبية، قوة رد الفعل، قوة الاحتكاك، قوة المرونة، وقوة الطفو)؛ يدرك ويصف الوزن على أنه هو قوة الجاذبية الأرضية؛ يميز بين القوى المتصلة والقوى غير المتصلة (مثال: قوة الاحتكاك وقوة الجاذبية الأرضية).
   ب. يدرك أن القوى لها قيمة واتجاه؛ يدرك أن لكل فعل قوة يوجد رد فعل قوة مساوٍ بالمقدار ومعاكس بالاتجاه؛ يدرك ويصف الفرق بين قوى الجاذبية على جسم ما عندما يتواجد على كواكب مختلفة (أو القمر).
3. **أثر القوى:**
   أ. يصف كيفية عمل الآلات البسيطة (مثال: الروافع، السطح المائل، البكرات، المسننات).
   ب. يفسر ظاهرة الطفو والغرق للأجسام بدلالة فرق الكثافة وتأثير قوة الطفو.
   ج. يصف الضغط بدلالة القوة والمساحة؛ يصف العوامل المؤثرة على الضغط (مثال: ضغط الماء يزادا مع عمق الماء، البالون يتمدد عندما يضاف اليه الهواء).
   د. يتنبأ بالتغيرات الكمية باتجاه واحد لحركة (السرعة والاتجاه) الجسم تحت تأثير القوى المؤثرة على الجسم؛ يميز ويصف كيف أن قوة الاحتكاك تؤثر على الحركة (مثال: مساحة التلامس بين السطحين تزيد من الاحتكاك وتعيق الحركة).

## علوم الأرض Earth Science

تغطي موضوعات تعليم وتعلم علوم الأرض المستنبطة من حقول الجيولوجيا، علم الفضاء، علم الأرصاد، علم المياه، وعلم المحيطات وهي متعلقة بمفاهيم الأحياء والكيمياء والفيزياء. وبالرغم من أن فصول متفرقة من علوم الأرض التي تغطي جميع هذه الموضوعات لا تُدرس في كل الدول فإنه من المتوقع بأن الفهم المتعلق بمجالات موضوع علوم الأرض سيكون متضمناً في منهج العلوم الذي يغطي علوم الحياة وعلوم الطبيعة أو بمواد منفصلة مثل الجغرافيا والجيولوجيا. يُعرّف إطار علوم **TIMSS2019** مجالات الموضوعات الآتية التي يُنظر إليها عالمياً بأنها مهمة للطلبة في الصف الثامن ليتفهموا كوكبهم الذي يعيشون عليه وهو موجود في الكون.

- تركيب الأرض وخصائصها الفيزيائية
- العمليات الطبيعية للأرض الأرض ودورات الأرض وتاريخها
- الموارد الطبيعية للأرض، استخدامها وطرائق المحافظة عليها

- الأرض في النظام الشمسي والكون.

يتوقع من طلبة الصف الثامن أن يكون لديهم معارف عامة عن تركيب وتصاريس سطح الأرض، متضمناً ذلك تركيب طبقات الأرض، والغلاف الجوي. كذلك يجب أن يبني الطلبة فهم مفاهيم عن العمليات، الدورات، والأنماط، متضمناً ذلك العمليات الجيولوجية التي حدثت عبر تاريخ الأرض، دورة الماء، وأنماط الجو والمناخ. يجب أن يظهر الطلبة معارف عن مواد الأرض واستخدامها وحفظها وأن يربطوا هذه المعارف إلى الحلول العملية لقضايا إدارة الموارد. في هذه المرحلة، تتضمن دراسة الأرض والنظام الشمسي فهماً حول كيفية ملاحظة الظواهر المتعلقة بحركة الأرض والقمر ويوصف أشكال الأرض، القمر، والكواكب الأخرى.

## تركيب الأرض وخصائصها الفيزيائية

## Earth's Structure and Physical Features

1. **تركيب الأرض وخصائصها الفيزيائية:**

أ. يصف تركيب الأرض (مثال: القشرة الأرضية، الوشاح، اللب) والخصائص الفيزيائية لهذه الأجزاء المميزة للكرة الأرضية.

ب. يصف توزيع الماء على الكرة الأرضية استناداً إلى حالته الفيزيائية (مثال: ثلج، ماء، وبخار الماء)، والماء العذب مقابل الماء المالح.

2. **أقسام الغلاف الجوي للأرض والحالات الجوية:**

أ. يدرك أن الغلاف الجوي للأرض مكون من مزيج من الغازات؛ يحدد التواجد النسبي للمكونات الرئيسة للغلاف الجوي (مثال: نيتروجين، أكسجين، بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون)، ويربط هذه المكونات بالعمليات الحياتية اليومية.

ب. يربط التغير في أحوال الغلاف الجوي مع التغير في الارتفاع ضمن الغلاف الجوي (مثال: درجة الحرارة والضغط).

## العمليات الطبيعية للأرض، ودورات الأرض، وتاريخها

## Earth's Processes, Cycles, and History

1. **العمليات الجيولوجية للأرض:**

أ. يصف العمليات العامة المتعلقة بدورة الصخور (مثال: برودة الحمم البركانية، الحرارة والضغط ينقلان الرواسب إلى داخل الصخور، العوامل التجوية، التعرية).

ب. يحدد أو يصف التغيرات على سطح الكرة الأرضية (مثال: تشكل الجبال) الناتجة من الأحداث الجيولوجية الرئيسية (مثال: حركة الجليديات، حركة الصفائح التكتونية، والهزات الأرضية المتلاحقة وثوران البراكين).

ج. يفسر كيفية تشكل الأحافير والوقود الأحفوري؛ يستخدم الأدلة من سجل الأحافير لتفسير كيف تغير النظام البيئي على فترة زمنية طويلة.

2. **دورة الماء على الأرض:**

أ. يصف العمليات الخاصة بدورة المياه على الأرض (مثال: التبخر، التكثف، الانتقال، وهطول الأمطار) ويدرك أن الشمس هي مصدر الطاقة لدورة المياه.
ب. يصف دور حركة الغيوم وتدفق الماء في الدورة المائية وتجدد المياه العذبة على سطح الكرة الأرضية.

3. **الأحوال الجوية والمناخ:**

أ. يميز بين الأحوال الجوية (مثال: التغيرات اليومية في درجة الحرارة، الرطوبة، هطول الأمطار على شكل مطر أو ثلج، الغيوم، والرياح) والمناخ (مثال: نمط الأحوال الجوية النموذجية الطويلة الأجل في بقعة جغرافية معينة)
ب. يفسر البيانات أو الخرائط لأنماط الأحوال الجوية لتحديد أنواع المناخ.
ج. يربط المناخ والتغيرات الموسمية لأنماط الأحوال الجوية في العوامل المحلية والعالمية (خطوط الطول والعرض، الجغرافيا).
د. يحدد أو يصف الأدلة على التغيرات المناخية (مثال: التغيرات التي تحصل خلال العصور الجليدية، التغيرات المرتبطة بالاحتباس الحراري).

## الموارد الطبيعية للأرض، استخدامها وطرائق المحافظة عليها

## Earth's Resources, Their Use and Conservation

1. **إدارة موارد الأرض الطبيعية:**

أ. يقدم أمثلة على موارد الأرض المتجددة وغير المتجددة.
ب. يناقش سلبيات وايجابيات مصادر الطاقة المختلفة (مثال: أشعة الشمس، الرياح، تدفق الماء، الطاقة الحرارية الأرضية، البترول، الفحم، الغاز الطبيعي، والطاقة النووية).
ج. يصف الطرق الكفيلة للحفاظ على موارد الأرض وطرق إدارة النفايات (مثال: إعادة التدوير). يَقترح الطرق التي يمكن للناس معالجة الآثار السلبية لأنشطتهم على البيئة.

2. **استخدام الأراضي والمياه:**

أ. يصف كيفية تأثير الطرق الشائعة لاستخدام الأرض (مثال: الزراعة، قطع الأشجار، والتعدين) على الأرض وعلى مصادر المياه.
ب. يفسر أهمية الحفاظ على الماء، ويصف الطرق الكفيلة بالحفاظ على توفير الماء العذب للنشاط الإنساني (مثال: تحلية وتنقية الماء).

## الأرض في النظام الشمسي والكون

## Earth in the Solar System and the Universe

1. **الظواهر المرئية على الأرض والناتجة عن حركة الأرض والقمر:**

أ. يصف الآثار الناتجة عن دوران الأرض السنوي حول الشمس، وميلان محور الأرض (مثال: الفصول المختلفة، ظهور أبراج سماوية (تشكيلات نجمية) مختلفة في أزمان مختلفة من السنة).
ب. يدرك أن المد والجزر هي نتيجة قوة الجذب من القمر، ويربط مراحل القمر والكسوف بالمواقع النسبية للأرض، والقمر، والشمس.

2. **الشمس والنجوم والأرض والقمر والكواكب:**

أ. يعرف أن الشمس هي من النجوم وأنها تزود الضوء والحرارة إلى جميع مكونات النظام الشمسي؛ يوضح أن الشمس والنجوم الأخرى تنتج الضوء من تلقاء نفسها، لكن بقية مكونات النظام الشمسي تصبح مرئية عندما ينعكس ضوء الشمس عنها.

ب. يقارن ويجد التباين بين السمات الفيزيائية للأرض مع القمر والكواكب الأخرى (مثال: وجود وتركيب الغلاف الجوي، متوسط درجة حرارة السطح، وجود الماء، الكتلة، الجاذبية، المسافة عن الشمس، زمن الدوران حول الشمس وحول نفسها، توفر العوامل المساعدة على الحياة)؛ ويدرك أن قوة الجاذبية هي التي تحافظ على الكواكب والقمر ضمن المدارات المخصصة لها.

## البُعد المعرفي في العلوم – للصفين الرابع والثامن

## Science Cognitive Domains—Fourth and Eighth Grades

ينقسم مجال البُعد الإدراكي إلى ثلاثة مجالات تصف عمليات التفكير التي من المتوقع أن يستخدمها الطلبة حين يحلوا أسئلة العلوم التي تم تطويرها لـ TIMSS 2019.

المجال الأول: **مجال المعرفة**، يتعامل مع قدرة الطالب على التذكر، والتعرف، ووصف، وتقديم أمثلة على الحقائق والمفاهيم والإجراءات الضرورية لبناء أساس متين في العلوم.

أما المجال الثاني: **مجال التطبيق**، يركز على استخدام هذه المعرفة لإنشاء مقارنة، وتباين، وتصنيف لمجموعات من الأشياء أو المواد؛ يربط بين المعرفة بمفهوم العلوم ضمن سياق محدد؛ إنشاء تفسيرات وتوضيحات لسيناريوهات علمية وحل المشكلات العملية.

بينما يتضمن المجال الثالث: **التعليل**، استخدام الأدلة وفهم المفاهيم العلمية بالتحليل، التركيب، والتعميم، غالبًا في حالات غير مألوفة وسياقات معقدة.

تستخدم هذه لمجالات الثلاثة للصفين الرابع والثامن وعلى أي حال فإن النسبة المئوية المستهدفة لكل مجال مختلف في الصفين الرابع والثامن وذلك بناءً على زيادة القدرة العقلية، التدريس، الخبرة، وتوسع عمق وفهم الطالب لمستوى صف أعلى.

النسبة المئوية للمفردات المتعلقة بالمعرفة أعلى في الصف الرابع مقارنة بالصف الثامن، في حين أن النسبة المئوية للمفردات التي تُطلب من الطلبة المشاركة في التعليل أعلى في الصف الثامن. بينما هناك بعض من التدرُّج بين المجالات الثلاثة (من المعرفة إلى التطبيق إلى التعليل)، فإن كل مجال يحتوي على مفردات تمثِّل مجموعة كاملة من الصعوبات.

يوضِّح الجدول الآتي النسب المئوية المستهدفة لكل من المجالات الثلاثة في الصفين الرابع والثامن.

**النسبة المئوية المستهدفة لثلاثة مجالات البُعد الادراكي في الصفين الرابع والثامن**

| مجالات البُعد الادراكي<br>Cognitive Domains | النسب المئوية<br>Percentages | |
|---|---|---|
| | الصف الرابع | الصف الثامن |
| **المعرفة** | 40 % | 35 % |
| **التطبيق** | 40 % | 35 % |
| **التعليل** | 20 % | 30 % |

يتضمن كل مجال محتوى للصف الرابع والصف الثامن مفردات تم تطويرها موضوعة لكل مجال من المجالات المعرفية الثلاثة. فعلى سبيل المثال؛ يتضمن محتوى علوم الحياة مفردات المعرفة، والتطبيق، والتحليل، وهكذا بالنسبة لمجالات المحتوى الأخرى. ستصف الأقسام التالية عمليات التفكير التي تحدد المجالات المعرفية.

## المعرفة Knowing

تُقيّم مفردات هذا المجال معارف الطلبة عن الحقائق، العلاقات، العمليات، المفاهيم، والمعدات. تُمكّن المعرفة الحقيقة الواسعة والدقيقة الطلبة من الاشتراك بنجاح في أنشطة معرفية أكثر تعقيدًا وهي ضرورية لمشروع علمي.

| | |
|---|---|
| **تذكر / تعرّف** Recall/Recognize | تحديد أو توضيح الحقائق والعلاقات والمفاهيم؛ تحديد مميزات أو خصائص كائنات معينة، ومواد، وعمليات؛ تحديد الاستخدامات المناسبة للمعدات والإجراءات العلمية؛ والتعرف على واستخدام المفردات والمصطلحات العلمية والرموز والاختصارات والوحدات والمقاييس. |
| **وصف** Describe | وصف أو تحديد أوصاف خصائص، وبنية ووظائف الكائنات الحية والمواد، والعلاقات بين الكائنات الحية والمواد والعمليات والظواهر. |
| **تقديم أمثلة** Provide Examples | تقديم أو تحديد أمثلة عن الكائنات الحية، والمواد، والعمليات التي تمتلك خصائص محددة معينة؛ وتوضيح صياغات لحقائق أو لمفاهيم مع الأمثلة المناسبة. |

## التطبيق Applying

تتطلب مفردات هذا المجال اشتراك الطالب في تطبيق معارفهم عن الحقائق، العلاقات، العمليات، المفاهيم، الأدوات، وطرق السياقات المألوفة في تعليم وتعلم العلوم.

| | |
|---|---|
| **مقارنة/ تباين /تصنيف** Compare/Contrast/Classify | يعرّف أو يصف التشابه والاختلافات بين مجموعة من الكائنات، المواد، أو العمليات، ويميز، يصنف، يفرز الأشياء الفردية، المواد، الكائنات، والعمليات معتمداً على صفات وخصائص معطاة. |
| **الربط** Relate | يربط معرفة مفهوم ضمني محدد في العلوم مع مفهوم تمت ملاحظته أو خاصية مستنتجة، السلوك، أو يستخدم أشياء، مخلوقات، أو مواد. |
| **استخدام النماذج** Use Models | يستخدم شكل أو نموذج آخر ليُظهر معرفة لمفهوم في العلوم، يوضح علاقة دورة عملية، أو نظام، لإيجاد حلول لمشكلات علمية. |
| **ترجمة المعلومات** Interpret Information | يستخدم المعرفة في مفاهيم العلوم ليترجم نصوص، جداول، مصورات ومعلومات ورسومات بيانية. |
| **الشرح** Explain | يوفر أو يعرّف شرح لملاحظات أو ظاهرة طبيعية باستخدام مبادئ مفهوم أو مبدأ علمي. |

## التعليل Reasoning

تتطلب من الطالب مفردات هذا المجال أن يشارك في التعليل لتحليل البيانات والمعلومات الأخرى، واستخلاص النتائج، وتوسيع نطاق الفهم لديهم إلى مواقف جديدة. وعلى النقيض من التطبيقات المباشرة للحقائق والمفاهيم العلمية التي يتجسد في مجال التطبيق، فإن مفردات في مجال التعليل تتضمن سياقات غير مألوفة أو أكثر تعقيدًا.

قد تتضمن الإجابة على هذا النوع من المفردات أكثر من طريقة أو استراتيجية واحدة. يشمل التعليل العلمي أيضاً تطوير الفرضيات وتصميم تحقيقات علمية.

| | |
|---|---|
| **تحليل**<br>Analyze | التعرف على عناصر مسألة علمية واستخدام المعلومات ذات العلاقة، المفاهيم، العلاقات، أنماط البيانات للإجابة على الأسئلة وحل المشكلات. |
| **تركيب**<br>Synthesize | الإجابة على المفردات التي تتطلب النظر في عدد من العوامل المختلفة أو المفاهيم ذات العلاقة. |
| **صياغة أسئلة/ فرضية/ تنبؤ**<br>Formulate Questions/ Hypothesize/ Predict | صياغة أسئلة من الممكن الإجابة عليها باستخدام نتائج التحقق والتنبؤ للتحقق في معلومات خاصة بالتقييم؛ صياغة فرضيات قابلة للقياس اعتماداً على فهم المفاهيم، والمعرفة من التجربة، الملاحظة، و/أو تحليل المعلومات العلمية؛ واستخدام الدليل أو فهم المفاهيم لصنع تنبؤات عن تأثير التغيرات في ظروف بيولوجية أو فيزيائية. |
| **تصميم تحقيقات**<br>Design Investigations | يرسم خطة تحقيقات أو إجراءات مناسبة للإجابة على أسئلة علمية أو اختيار فرضيات؛ ويصف أو يتعرف على خصائص تحقيقات مصممة تصميماً جيداً بدلالة متغيرات تقاس أو يتم التحكم بها أو علاقات السبب والنتيجة. |
| **تقييم**<br>Evaluate | تقييم التفسيرات البديلة، وزن المزايا والعيوب لاتخاذ قرارات حول العمليات البديلة والمواد؛ وتقييم نتائج التحقيقات فيما يتعلق بكفاية البيانات لدعم الاستنتاجات. |
| **التوصل إلى استنتاجات**<br>Draw Conclusions | استنباط استقراءات صحيحة على أساس الملاحظات والأدلة و / أو فهم المفاهيم العلمية؛ واستخلاص استنتاجات مناسبة متعلقة بالسؤال أو الفرضية، واظهار فهم عن السبب والنتيجة. |
| **إطلاق التعميمات**<br>Generalize | تقديم استنتاجات عامة تتجاوز الشروط التجريبية أو المحددة؛ تطبيق الاستنتاجات على حالات جديدة. |
| **التبرير**<br>Justify | استخدم الأدلة وفهم العلوم لدعم معقولية التفسيرات، وحلول المشكلات، والاستنتاجات من التحقيقات. |

## ممارسات العلوم في TIMSS 2019
## Science Practices in TIMSS 2019

يشارك العلماء في الاستعلامات العلمية من خلال إتباع الممارسات العلمية الرئيسة التي تمدهم بالقدرة على فهم طبيعة العالم والإجابة على الأسئلة حول هذا الموضوع. يجب أن يصبح طلبة العلوم بارعون في هذه الممارسات ليطوروا فهماً عن كيفية تطبيق مشروع علوم. تتضمن هذه الممارسات مهارات عن الحياة اليومية والدراسة المدرسية التي يستخدمها الطلبة بأسلوب ومنهجية منتظمة وتطبيق استعلامات علمية. تعتبر الممارسات العلمية أساسية لكل التخصصات العلمية. تم تمثيل خمس ممارسات أساسية في البحث العلمي في TIMSS 2019:

**المهارات الخمس الرئيسة للاستعلامات العلمية ممثلة في TIMSS 2019 :**

1. **طرح أسئلة معتمدة على الملاحظات-Asking questions based on observations** يشمل البحث العلمي ملاحظة الظواهر في العالم الطبيعي. تؤدي هذه الملاحظات، عند مقارناتها مع النظرية، إلى بناء أسئلة تُستخدم لصياغة فرضيات قابلة للاختبار: مما يساعد الطالب على الإجابة على هذه الأسئلة.

2. **إنتاج دليل-Generating evidence** يتطلب اختبار الفرضيات تصميم وإنتاج تحقيقات منتظمة وتجارب يمكن التحكم بها وذلك لإنتاج دليل ليدعم أو يرفض الفرضية. على العلماء ربط فهمهم لمفاهيم العلوم بالخاصية العلمية التي ممكن ملاحظتها أو قياسها. ويتم ذلك عن طريق تحديد الدليل المراد الحصول عليه، والأدوات والإجراءات التي يحتاجوها لجمع هذا الدليل، وقياساته لتسجيله.

3. **العمل مع البيانات-Working with data** حينما يتم تجميع البيانات يلخصها العلماء بأنواع مختلفة بحسب عروضها المرئية ويصفون الأنماط في البيانات ويستكشفون العلاقات بين المتغيرات.

4. **الإجابة على أسئلة البحث-Answering the research question** يستخدم العلماء الدليل من الملاحظات والتحقيقات، جنبًا إلى جنب مع نظرياتهم للإجابة على الأسئلة لدعم الفرضية أو رفضها.

5. **صنع نِقاش من الدليل-Making an argument from evidence** يستخدم العلماء الدليل مع المعرفة العلمية ليتوصلوا إلى تفسيرات، مبررات، والى دعم منطقية تفسيراتهم والتوسع في استنتاجاتهم إلى حالات جديدة.

يتم تقييم هذه الممارسات العلمية في سياق واحد من مجالات المحتوى العلمي، وبالاعتماد على مجموعة من عمليات التفكير المحددة في المجالات المعرفية. لذا، بعض من أسئلة TIMSS 2019 في تقييم العلوم في الصفين الرابع والثامن سوف تقيّم واحد أو أكثر من هذه الممارسات العلمية الهامة وكذلك المحتوى المحدد في مجالات المحتوى وعمليات التفكير المحددة في المجالات المعرفية.

## المراجع

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Goh, S., & Cotter, K. (Eds.). (2016). *TIMSS 2015 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/