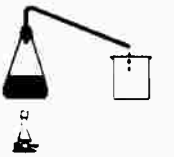
# الفصل الثانى



## معايير محتوى مادة العلوم

## Science Content Standards

إن معايير المحتوى المقدّمة فى هذا الفصل تلخص ما يجب أن يعرفه ويفهمه ويستطيع فعله الطلاب فى مادة العلوم الطبيعية Natural Science. ومعايير المحتوى هذه عبارة عن مجموعة كاملة من النتائج التى يجب أن يصل إليها الطلاب. ولكنها لا تصف منهجا معينا، وهى قد صممت وتم تطويرها كمكون للرؤية الشاملة لتعليم العلوم فى مراحل ما قبل التعليم الجامعى. وستكون أكثر فعالية إذا تم استخدامها بجانب جميع المعايير الموصوفة فى هذا الباب. وعلاوة على ذلك فإن تطبيق معايير المحتوى لا يمكن أن يكون فعّالا إذا تم استخدام مجموعة فرعية فقط من معايير المحتوى (مثل تطبيق معايير العلوم الحياتية وعلوم الأرض فقط).

وهذه المقدمة تضع إطارا لمعايير المحتوى من خلال وصف فئات معايير المحتوى، مع تبرير عقلانى Rationale لكل فئة، وصيغة المعايير، والمقاييس المستخدمة لاختيار المحكات Criteria، وبعض النصائح حول استخدام معايير محتوى مادة العلوم.

### فئات معايير محتوى العلوم: Content Science Standards Categories

هناك ثمانى فئات لمعايير محتوى العلوم هى:

١- توحيد المفاهيم والعمليات فى مادة العلوم.

Unifying Concepts and processes in Science

٢- العلوم كنوع من الاستقصاء. Science as Inquiry

٣- العلوم الطبيعية. Physical Science

٤- العلوم الحياتية. Life Science

٥- علوم الأرض والفضاء. Earth and Space Science

٦- العلوم والتكنولوجيا. Science and Technology

٧- العلوم من منظورات شخصية واجتماعية

Science in Personal and Social Perspecti

٨- تاريخ وطبيعة العلم History and Nature of Science

ويتم تقويم معايير الفئة الأولى (توحيد المفاهيم والعمليات) لجميع الصفوف (K - 12) وذلك لأن الفهم والقدرات المرتبطة بالخطط المفاهيمية والإجرائية الرئيسة يجب تنميتها من خلال تعليم العلوم فى كافة المراحل التعليمية. ولأن العمليات والمفاهيم الموحّدة تتجاوز الحدود التعليمية. أما الفئات السبع التالية فيتم تقديمها جميعا لصفوف مراحل التعليم: المرحلة الابتدائية (4 - k)، المرحلة الإعدادية (8 - 5)، المرحلة الثانوية (12 - 9)، بما يتناسب مع كل مرحلة.

وقد تم اختيار مجموعات المعايير بناءً على عدة عوامل منها ما يلى:

- نظرية النمو المعرفى Cognitive Development Theory
- خبرة المعلمين الصفيّة The classroom experience of teachers
- تنظيم المدارس Organization of Schools
- أطر المعايير الأخرى النظامية

The fromeworks of other disciplinary-based standards

إن تتابع معايير المحتوى السبعة ليس تعسفيًا: حيث إن كل معيار يُصمّم المعارف والمهارات المتضمنة فى المعايير الأخرى. وتقوم مدركات الطلاب وقدراتهم على أساس خبرة الاستقصاء. وهذا الاستقصاء هو الأساس لتنمية مدكات وقدرات

لمعايير محتوى أخرى. ويتم التأكيد بشدة على النواحى الاجتماعية والشخصية للعلوم خلال التقدم من معايير العلوم كنوع من الاستقصاء إلى معايير تاريخ وطبيعة العلوم. ويحتاج الطلاب إلى معرفة وفهم ثابت للعلوم الطبيعية والحياتية وعلوم الأرض والفضاء، إذا أردنا منهم أن يطبقوا ما تعلموه من العلوم فى حياتهم.

### ١- المعيار الخاص بتوحيد المفاهيم والعمليات:

**Unifying concepts and processes standard**

تقوم الخطط المفاهيمية والإجرائية بتوحيد أنظمة العلوم، كما تمد الطلاب بأفكار فعّالة تساعدهم على فهم العالم الطبيعى. وبسبب المبادئ التى يجسدها هذا المعيار فإن القدرات الموصوفة هنا يتم تكرارها فى معايير المحتوى الأخرى.

ويتضمن توحيد المفاهيم والعمليات على ما يلى:

- نظم، أمر، وتنظيم — Systems, Order, and Organization
- دليل، نماذج، وتفسير — Evidence, models, and explantion
- تغيير، ثبات، وقياس — Change, constancy, and measurement
- شكل ووظيفة — Form and function

يصف هذا المعيار بعض الخطط المتكاملة التى يمكنها تجميع الكثير من خبرات الطلاب فى مجال تعليم العلوم عبر الصفوف (k - 12). ويمكن للمعيار الخاص بتوحيد المفاهيم والعمليات أن يكون من ركائز التعليم عند أى صف، ولكن يجب ربطه جيدا بنتائج معايير المحتوى الأخرى. ففى الصفوف الأولى يجب على التعليم أن يجسد معنى معيار توحيد المفاهيم والعمليات وكيفية استخدامه، مثل ماهية القياس وكيفية استخدام أدوات القياس. أما فى الصفوف العليا فيجب أن يعمل المعيار على تسهيل وتدعيم عملية تعلم المفاهيم والمبادئ العلمية عن طريق إمداد الطلاب بصورة كبيرة للأفكار العلمية، مثل مدى أهمية القياس فى جميع التجارب العلمية.

## ٢- المعايير الخاصة بالعلوم كنوع من الاستقصاء:

**Science as Inquiry Standards**

يعد الاستقصاء خطوة تالية «للعلوم كعملية"، وفيه يتعلم الطلاب اكتساب المهارات العلمية مثل: الملاحظة والاستنتاج والتجريب. وتتضمن الرؤية الجديدة عمليات العلم Science Processes، وتُلزم الطلاب بالجمع بين العمليات والمعرفة العملية فى أثناء التفكير العلمى والتفكير الناقد من أجل تنمية فهمهم للعلوم.

إن إشراك الطلاب فى الاستقصاء يساعدهم على:

- فهم للمفاهيم العلمية.
- تقدير لكيفية معرفتنا عما عرفناه من العلوم.
- فهم لطبيعة العلوم.
- اكتساب المهارات اللازمة لكى يكونوا فاحصين مستقلين للعالم الطبيعى.
- الاستعداد لاستخدام المهارات والقدرات والاتجاهات المرتبطة بالعلوم.

ويعد معيار العلوم كنوع من الاستقصاء من المعايير الأساسية فى تعليم العلوم. ومن المبادئ المتحكمة فى التنظيم والاختيار النهائى لأنشطة الطلاب التعليمية.

إن معايير الاستقصاء توضح القدرة على إجراء الاستقصاء، وتنمى فهم الاستقصاء العلمى، فيجب أن تتاح فرص لجميع الطلاب فى كل مجالات العلوم لكى يستخدموا الاستقصاء العلمى وينموا لديهم القدرة على التفكير وحُسن التصرف بالطرق المرتبطة بالاستقصاء، بما فى ذلك طرح الأسئلة، والتخطيط، وإجراء البحوث، واستخدام الأدوات والأساليب المناسبة من أجل جمع البيانات والتفكير بطريقة ناقدة ومنطقية فى العلاقات بين الدليل والتفسيرات وتكوين تفسيرات بديلة وتحليلها، والاطلاع على المناقشات العلمية. يوضح الجدول (١) التالى معايير الاستقصاء وتعميمها على كافة المراحل التعليمية، بحيث يتم وصف معايير العلوم كاستقصاء من ناحية الأنشطة المؤدية إلى تنمية الطالب لقدرات معينة، ومن ناحية أخرى فهم الطالب للاستقصاء.

جدول (١) معايير العلوم كاستقصاء

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - القدرات اللازمة لإجراء الاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. | - القدرات اللازمة لإجراء الاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. | - القدرات اللازمة لإجراء الاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. |

## ٣- معايير العلوم الطبيعية والحياتية وعلوم الأرض والفضاء:

**Physical Science, Life Science, and Earth and space Science Standard**

تصف هذه المعايير موضوعات علمية باستخدام ثلاثة فروع لمجال العلوم مقبولة على نطاق واسع وتركز هذه الموضوعات العلمية على الحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات والنماذج العلمية التى يجب أن يعرفها ويفهمها ويستخدمها جميع الطلاب فى التعليم العام.

ويوضح جدول (٢) التالى معايير العلوم الطبيعية

جدول (٢) معايير العلوم الطبيعية

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - خواص الأشياء والمواد.<br>- موضع وحركة الأشياء.<br>- الضوء.<br>- الحرارة.<br>- الكهرباء والمغناطيسية. | - خواص المواد وتغير تلك الخواص.<br>- الحركات والقوى.<br>- تحول الطاقة. | - تركيب الذرات.<br>- تركيب المادة وخواصها.<br>- التفاعلات الكيميائية.<br>- الحركات والقوى.<br>- حفظ الطاقة وزيادة اختلال النظام.<br>- تفاعلات الطاقة والمادة. |

ويوضح جدول (٣) التالى معايير علوم الحياة:

**جدول (٣) معايير العلوم الحياتية**

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - خصائص الكائنات الحية.<br>- دورات الحياة لدى الكائنات الحية.<br>- الكائنات الحية وبيئاتها. | - التركيب والوظيفة فى الأنظمة الحيوية.<br>- التكاثر والوراثة.<br>- القواعد والسلوك.<br>- السكان والأنظمة البيئية.<br>- تنوع الكائنات الحية وعمليات تكيفها. | - الخلية.<br>- الجزىء أساس الوراثة.<br>- التطور البيولوجى.<br>- التطفل بين الكائنات الحية.<br>- المادة والطاقة والتنظيم فى الأنظمة الحيوية.<br>- سلوك الكائنات الحية. |

ويوضح جدول (٤) معايير علوم الأرض والفضاء.

**جدول (٤) معايير علوم الأرض والفضاء**

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - خصائص المواد الأرضية.<br>- موضوعات عن السماء.<br>- التغيرات الحادثة فى الأرض والسماء. | - التركيب فى نظام الأرض.<br>- تاريخ الأرض.<br>- الأرض فى النظام الشمسى. | - الطاقة فى النظام الأرضى.<br>- دورات كيمياء الأرض.<br>- أصل وتطور النظام الأرضى.<br>- أصل وتطور العالم. |

## ٤- المعايير الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا:

**Science and Technology Standards**

يوضح جدول (٥) التالى المعايير الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، والتى تكوّن علاقات بين العوامل الطبيعية والصناعية، وتتيح للطلاب فرص تنمية قدرات اتخاذ القرار. إنها ليست معايير لتعليم التكنولوجيا، وإنما تؤكد هذه المعايير على القدرات المرتبطة بعملية التصميم وبالفهم الأساسى لمشروع العلوم وعلاقاته المتعددة بالتكنولوجيا.

**جدول (٥) المعايير الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا**

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - القدرات على التمييز بين الأشياء الطبيعية والأشياء التى يصنعها الإنسان.<br>- القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا. | - القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا. | - القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا. |

وكمتمم للقدرات التى يتم تنميتها فى معايير العلوم كاستقصاء، تطلب هذه المعايير من الطلاب أن يقوموا بتنمية قدراتهم على تحديد المشكلة، والتعرف عليها، وتصميم حل يشمل التكلفة والمخاطرة والفائدة، وتنفيذ هذا الحل، ثم تقويمه.

إن العلوم كاستقصاء تشبه التكنولوجيا كتصميم. تؤكد كلا المعيارين على تنمية الطالب للقدرات والفهم.

## ٥- المعايير الخاصة بالعلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى:

**Science in Personal and Social Perspectives Standards**

هناك هدف رئيسى لتعليم العلوم وهو إمداد الطلاب بوسيلة لفهم القضايا الشخصية والاجتماعية والتصرف إزاءها. والعلوم فى معايير المنظور الشخصى والاجتماعى تساعد الطلاب على تنمية مهارات صناعة القرار. إن فهم المفاهيم المتضمنة فى الجدول (٦) التالى يعطى للطلاب أساسا يبنون عليه القررات التى سيواجهونها كمواطنين.

**جدول (٦) معايير العلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى**

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - الصحة الشخصية.<br>- خصائص السكان والتغيرات الحادثة لهم.<br>- أنواع الموارد.<br>- التغيرات فى البيئات.<br>- العلوم والتكنولوچيا فى مواجهة التحديات المحلية. | - الصحة الشخصية.<br>- السكان والموارد والبيئات.<br>- الأخطار الطبيعية.<br>- المخاطر والفوائد.<br>- العلوم والتكنولوچيا فى المجتمع. | - الصحة الشخصية.<br>- النمو السكانى.<br>- الموارد الطبيعية.<br>- الجودة البيئية.<br>- الأخطار الطبيعية والأخطار التى يسببها الإنسان.<br>- العلوم والتكنولوچيا فى مواجهة التحديات المحلية والقومية والعالمية. |

## ٦- المعايير الخاصة بتاريخ وطبيعة العلوم

**History and Nature of Science Standards**

فى أثناء تعلم العلوم يحتاج الطلاب إلى فهم أن هذه العلوم تعكس تاريخها، وأنها مشروع مستمر ومتغير. إن المعايير الخاصة بتاريخ وطبيعة العلم

توصى باستخدام التاريخ فى برامج العلوم المدرسية من أجل توضيح نواحى مختلفة من الاستقصاء العلمى، والنواحى البشرية للعلوم، والدور الذى قامت به العلوم فى نمو ثقافات متعددة.

ويوضح جدول (٧) التالى رؤية شاملة لهذه المعايير.

**جدول (٧) المعايير الخاصة بتاريخ وطبيعة العلم**

| مستويات (k-4) (الابتدائية) | مستويات (5-8) (الإعدادية) | مستويات (9-12) (الثانوية) |
|---|---|---|
| - العلوم كتجربة بشرية. | - العلوم كتجربة بشرية. | - العلوم كتجربة بشرية. |
| | - طبيعة العلوم. | - طبيعة المعرفة العلمية. |
| | - تاريخ العلوم. | - المنظورات التاريخية. |

## صيغة معايير المحتوى: Form of the Content Standards

فيما يلى مثال المعيار محتوى من العلوم الطبيعية، حيث ينص كل معيار للمحتوى على أنه كنتيجة للأنشطة المقدمة لجميع الطلاب فى الصف الموضح، يتم فهم محتوى المعيار، أو يتم تنمية القدرات المرتبطة بهذا المعيار.

**مثال:** العلوم الطبيعية الخاصة بمعيار المحتوى (B) من المرحلة الابتدائية:

كنتيجة للأنشطة فى الصفوف (K - 4) يجب على جميع التلاميذ تنمية فهمهم لـ:

- خواص الأشياء والمواد. Properties of objects and material
- موضع الأشياء وحركتها. Position and motion of objects
- الضوء، الحرارة، الكهرباء والمغناطيسية.

Light, heat, electricity and magnetism

بعد كل معيار محتوى هناك تأكيد على تنمية فهم التلميذ له، أو تنمية قدراته من خلاله. وهذه المعايير تهتم بالقضايا المرتبطة بغرض تعلم المحتوى. ويصف هذا الجزء العلاقات بين تعلم التلميذ والتدريس والمواقف التى تحدث داخل حجرة الصف الدراسى. وهذه المناقشة حول تنمية فهم التلميذ- بما فى ذلك بعض الملاحظات حول اختيار المحتوى للصفوف المختلفة- تعتمد جزئيا على الأبحاث التربوية. كما أنها تشمل أيضا خبرات الكثير من المفكرين من المعلمين، ومن يقومون بإعداد المعلمين، ومن يطورون المناهج والباحثين التربويين.

وهناك جزء ثان من كل معيار، وهو عبارة عن دليل كمعيار المحتوى. وهذا الجزء يصف الأفكار الأساسية التى يقوم عليها المعيار.

ويكون المحتوى أساسى إذا كان:

- يمثل حدثا أو ظاهرة رئيسة فى العالم الطبيعى.
- يمثل فكرة علمية رئيسة ومبدأ تنظيميا.
- له قدرة تفسيرية عالية.
- يوجه الأبحاث المفيدة.
- ينطبق على مواقف وسياقات كثيرة الوجود فى الخبرات اليومية.
- يمكن ربطه بخبرات تعلم ذات دلالة.
- مناسب للمستوى العمرى المحدد للتلاميذ.

## محكات لمعايير المحتوى: Criteria for the Content Standards

هناك ثلاثة محكات تؤثر على اختيار محتوى مادة العلوم. الأول هو الالتزام بمجال العلوم، فيكون ضمن موضوعات العلوم الطبيعية، أو علوم الحياة، أو علوم الأرض والفضاء. كما أن أسلو ب العرض فى المعايير القومية يجب أن يناسب احتياجات الكثير من التلاميذ الذين سيطبق عليهم هذه الموضوعات. إن المعايير

تمثل محتوى مادة العلوم بدقة، وبطريقة مناسبة عند جميع الصفوف من الحضانة وحتى الصف الثانى عشر (K - 12)، مع التركيز على الدقة العلمية والاهتمام بالمصطلحات العلمية.

وتوضح الجداول (٨)، (٩)، (١٠) المعايير القومية لمحتوى العلوم، وقد تم تقسيمها وفقا للصفوف (K - 4)، (5-8)، (9 - 12) على التوالى، حيث تقدم هذه الجداول رؤية شاملة لمعايير برامج العلوم بالمراحل الابتدائية والإعدادية والثانوية.

**جدول (٨) معايير محتوى العلوم للصفوف (k - 4) (المرحلة الابتدائية)**

| توحيد المفاهيم والعمليات | العلوم كاستقصاء | العلوم الطبيعية | العلوم الحياتية |
|---|---|---|---|
| - النظم، الترتيب، والتنظيم.<br>- الدليل والنماذج والتفسير.<br>- التغير والثبات والقياس.<br>- الحركة والاتزان.<br>- الشكل والوظيفة. | - القدرات اللازمة للقيام بالاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. | - خواص الأشياء والمواد.<br>- موضع الأشياء وحركتها.<br>- الضوء والحرارة الكهرباء والمغناطيسية. | - خصائص الكائنات.<br>- دورات حياة الكائنات.<br>- الكائنات الحية والبيئات. |
| **علوم الأرض والفضاء** | **العلوم والتكنولوجيا** | **العلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى** | **تاريخ العلم وطبيعته** |
| - خواص المواد الموجودة بالأرض.<br>- الأشياء الموجودة فى السماء.<br>- التغيرات فى الأرض والسماء. | - القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا.<br>- القدرات على التمييز بين الأشياء الطبيعية والأشياء التى من صنع الإنسان. | - الصحة الشخصية.<br>- خواص السكان والتغيرات الحادثة لهم.<br>- أنواع الموارد.<br>- التغيرات فى البيئات.<br>- العلوم والتكنولوجيا فى مواجهة التحديات المحلية. | - العلوم كتجربة بشرية. |

## جدول (٩) معايير محتوى العلوم للصفوف (8- 5) المرحلة الإعدادية

| توحيد المفاهيم والعمليات | العلوم كاستقصاء | العلوم الطبيعية | العلوم الحياتية |
|---|---|---|---|
| - النظم، الترتيب، والتنظيم.<br>- الدليل والنماذج والتفسير.<br>- التغير والثبات والقياس.<br>- الحركة والاتزان.<br>- الشكل والوظيفة. | - القدرات اللازمة للقيام بالاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. | - خواص والمادة والتغيرات فى تلك الخواص.<br>- الحركات والقوى.<br>- تحول الطاقة. | - التركيب والوظيفة فى الأنظمة الحية.<br>- التكاثر والوراثة.<br>- القواعد والسلوك.<br>- السكان والأنظمة البيئية.<br>- تنوع الكائنات الحية وأساليب تكيفها. |
| **علوم الأرض والفضاء** | **العلوم والتكنولوجيا** | **العلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى** | **تاريخ العلم وطبيعته** |
| - تركيب النظام الأرضى.<br>- تاريخ الأرض.<br>- الأرض فى النظام الشمسى. | - القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا. | - الصحة الشخصية.<br>- السكان والموارد والبيئات.<br>- الأخطار الطبيعية.<br>- المخاطر والفوائد.<br>- العلوم والتكنولوجيا فى المجتمع. | - العلوم كتجربة بشرية.<br>- طبيعة العلم.<br>- تاريخ العلم. |

## جدول (١٠) معايير محتوى العلوم للصفوف (12- 9) (المرحلة الثانوية)

| توحيد المفاهيم والعمليات | العلوم كاستقصاء | العلوم الطبيعية | العلوم الحياتية |
|---|---|---|---|
| - النظم، الترتيب، والتنظيم.<br>- الدليل والنماذج والتفسير.<br>- التغير والثبات والقياس.<br>- الحركة والاتزان.<br>- الشكل والوظيفة. | - القدرات اللازمة للقيام بالاستقصاء العلمى.<br>- فهم الاستقصاء العلمى. | - تركيب الذرات.<br>- تركيب وخواص المادة.<br>- التفاعلات الكيميائية.<br>- الحركات والقوى.<br>- حفظ الطاقة وزيادة اختلال النظام.<br>- تفاعلات الطاقة والمادة. | - الخلية.<br>- الأساس الجزيئى للوراثة.<br>- التطور البيولوجى.<br>- الاعتماد المتبادل بين الكائنات الحية.<br>- المادة والطاقة والتنظيم فى الأنظمة الحية.<br>- سلوك الكائنات الحية. |
| **علوم الأرض والفضاء** | **العلوم والتكنولوجيا** | **العلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى** | **تاريخ العلم وطبيعته** |
| - الطاقة فى الأنظمة الأرضية.<br>- الدورات الكيميائية الأرضية.<br>- نشأة النظام الأرضى وتطوره.<br>- نشأة العالم وتطوره. | - القدرات على التصميم التكنولوجى.<br>- فهم العلوم والتكنولوجيا. | - الصحة الشخصية والمجتمعية.<br>- النمو السكانى.<br>- الموارد الطبيعية.<br>- الجودة البيئية.<br>- الأخطار الطبيعية والأخطار التى يحدثها الإنسان.<br>- العلوم والتكنولوجيا فى مواجهة التحديات المحلية والقومية والعالمية. | - العلوم كتجربة بشرية.<br>- طبيعة المعرفة العلمية..<br>- المنظورات التاريخية. |

أما المحك الثالث فهو الالتزام بتقديم المعايير فى صيغة يمكن استخدامها بالنسبة لمن يجب أن يطبقوها، مثل من يطورون المنهج، والمشرفون فى مادة العلوم، والمعلمون والعاملون الآخرون بالمدرسة يجب أن توفر المعايير اتساعا كافيا للمحتوى حتى يشمل تعريف مجالات العلوم، كما يجب أن توفر عمق كاف للمحتوى لكى يوجه عملية تصميم مناهج العلوم. ويجب كذلك أن يكون الوصف مفهوما بالنسبة للعاملين بالمدرسة. وأيضا يجب أن يناسب تركيب وتجهيز المدارس الابتدائية والإعدادية والثانوية ومعايير الصف المستخدمة فى المعايير القومية للمواد الدراسية الأخرى.

مقارنة بين محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر والمقررة على الطلاب فى العام الدراسى ٢٠٠٢/٢٠٠٣، ومحتوى مناهج العلوم بنفس المرحلة للصفوف (5-8) كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتحدة الأمريكية:

تم تحليل محتوى ستة كتب للعلوم، وهى المقررة على طلاب المرحلة الإعدادية فى مصر- بصفوفها الثلاثة- والتى أقرتها وزارة التربية والتعليم فى العام الدراسى ٢٠٠٢/٢٠٠٣م، وهذه الكتب الستة هى:

١- كتاب «العلوم والمستقبل» للصف الأول الإعدادى (الفصل الدراسى الأول).

٢- كتاب «العلوم والمستقبل» للصف الأول الإعدادى (الفصل الدراسى الثانى).

٣- كتاب «أنت والعلوم» للصف الثانى الإعدادى (الفصل الدراسى الأول).

٤- كتاب «أنت والعلوم» للصف الثانى الإعدادى (الفصل الدراسى الثانى).

٥- كتاب «العلوم وحياة الإنسان» للصف الثالث الإعدادى (الفصل الدراسى الأول).

٦- كتاب «العلوم وحياة الإنسان» للصف الثالث الإعدادى (الفصل الدراسى الثانى).

وبعد عملية تحليل المحتوى للكتب الستة هذه، تم تجميع موضوعات الفرع الواحد معا ليتناسب هذا التصنيف مع تصنيف محتوى مناهج العلوم للمرحلة

الإعـدادية كمـا أقرتهـا الأكـاديميـة القـوميـة للعلوم (NAS) . وبالتالى صنفت الموضوعات التى أحتوتها الكتب الستة تحت أربعة فروع للعلوم وهى:

- علوم الفيزياء والكمـياء- علوم الأحياء والبيئـة- علوم الأرض والفضاء- علم الصحة.

**أولا: علوم الفيزياء والكيمياء:**

يدرس كل طلاب هذه المرحلة من علوم الفيزياء والكيمـياء أربعة موضوعات رئيسة وهى:

**١- المادة والطاقة:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* تركيب المادة، وفروض نظرية تركيب المادة.
* مفاهيم: الانصهار- التصعيد- التبخر.
* مفهوم الـكثافة، وتعيين كتل وحـجوم المواد المختلفة- تعيين كـثافة بعض الجوامد، وبعض السوائل- تطبيقات حياتية للكثافة.
* مفـاهيم: الطاقـة، الشغل، العـوامل التى يتوقف عليـها الشـغل- أنواع الطاقة- الطاقة الميكانيكية- قانون بقاء الطاقة.
* الآلات البسيطة: مـفهوم الآلة- أنواع الآلات البسـيطة- الروافع: أنواعها وقوانينها وفوائدها- البكرة- العجلة- المستوى المائل.
* مفهوم الذرة، وتوزيع الإلكترونات فى مستوى الطاقة.
* العنصر والمركب - الصيغ الكيميائية لبعض المركبات، وكيفية تكوينها.
* الجدول الدورى والتفاعلات الكيميائية: الجدول الدورى لمنديليف والجدول الدورى الحديث، مفهوم الروابط الكيميائيـة الأيونية والتساهمية- مفهوم التفـاعلات الكيميـائية وأنواعهـا: الاتحاد المباشر- الانحـلال- الإحلال البسيط- الإحلال المزدوج.

* الأكسجين: أهميته ـ وجوده ـ تحضيره ـ خواصه ـ عمليات الأكسدة والاختزال.

**٢- الكهربية الاستاتيكية:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* مفهوم الكهربية الاستاتيكية، وطرق الحصول عليها- التكهرب بالدلك وتفسير شحن الأجسام كهربيا.

* قانون كولوم للجذب والتنافر.

* المواد الموصلة والمواد العازلة كهربيا، مفهوم التكهرب بالتأثير واللمس.

* الكشاف الكهربى: مفهومه، تركيبه، وفكرة عمله، واستخداماته.

* المجال الكهربى: مفهومه، خطوط المجال الكهربى، وخواصها.

* تركيز الشحنات الكهربية عند الأطراف المدببة للموصلات- استخدام جهاز بيو- كيفية تركيز الشحنات- مانعة الصواعق.

**٣- الطاقة الكهربية (الكهربية الديناميكية):**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* مفهوم الكهربية الديناميكية- كيفية توليد التيار الكهربى.

* العمود البسيط: تركيبه وتفاعلاته ـ المولد الكهربى (الدينامو): فكرة عمله وكيفية توليده للكهربية، الفرق بين التيار الكهربى المستمر والتيار الكهربى المتردد.

* القياسات الكهربية: مفهوم فرق الجهد- الجهد الكهربى لموصل- القوة الدافعة الكهربية لمصدر كهربى- قياس فرق الجهد بين نقطتين- تعريف وحدة قياس فرق الجهد (الفولت)- توصيل الفولتميتر بدائرة كهربية- مفهوم شدة التيار وكيفية قياسها بالأمبير- توصيل الأميتر بدائرة كهربية.

* مفهوم المقاومة الكهربية والعوامل التى تتوقف عليها مقاومة سلك كهربى- تركيب الريوستات وعمله ـ توصيل الأعمدة الكهربية على التوالى وعلى التوازى- قانون أوم وتجربة تحقيقه ومسائل عليه.

**٤- الصوت والضوء:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* الصوت ومفهوم الحركة الاهتزازية والموجية: مفاهيم: الاهتزازة الكاملة- سعة الاهتزازة- التردد- الزمن الدورى- الموجه ـ الأمواج الميكانيكية - الأمواج المستعرضة والطولية - الأمواج الكهرومغناطيسية - قانون انتشار الأمواج ـ العلاقة بين الموجة والطول الموجى.

* طبيعة الموجات الصوتية وكيفية نشأة الصوت- انتقال الصوت- الصوت المسموع والصوت غير المسموع- الموجات: السمعية وفوق السمعية وتحت السمعية.

* خصائص الصوت: تعريف درجة الصوت والعوامل المؤثرة فيها- عجلة سافار: تركيبها واستخداماتها- تعريف شدة الصوت والعوامل المؤثرة فيها- الصناديق الصوتية- علاقة اتجاه الرياح بسماع الصوت- تعريف نوع الصوت، واختلاف نوع الصوت باختلاف مصادر الصوت.

* مفهوم انعكاس الصوت وقانونى الانعكاس- صدى الصوت والشروط اللازمة لحدوثه ـ تطبيقات على انعكاس الصوت: تقدير الأعماق فى البحار- بعد الأجسام فيها- فحص لحام المعادن والمسبوكات- تركيز الصوت- تحديد مواقع الأسطح والحواجز- التلوث الضوضائى: تعريفه ـ وآثاره، وسبل الحد منه.

* تعريف الضوء- الحسن بن الهيثم العالم العربى الذى أنشأ علم الضوء- طبيعة الموجات الضوئية- الحزم والأشعة الضوئية.

* خصائص الضوء: انعكاس الضوء- انكسار الضوء- مفاهيم: السطح العاكس- الشعاع الساقط- الشعاع المنعكس- زاوية السقوط- زاوية الانعكاس - قانونا الانعكاس فى الضوء.

* العمق الحقيقى والعمق الظاهرى- تعريف انكسار الضوء وكيفية حدوثه - معامل انكسار الضوء لمادة الوسط- انكسار الضوء فى المنشور الثلاثى.

* المرايا والعدسات: أنواع المرايا: المستوية- المقعرة- المحدبة.

تكون الصور فى المرايا المستوية- مفاهيم: مركز تكور المرآة- قطب المرآة- نصف قطر تكور المرآة- البعد البؤرى للمرآة - المحور الأصلى للمرآة- المحور الثانوى للمرآة- البؤرة الأصلية والبؤرة الثانوية للمرآة.

* مسار بعض الأشعة الساقطة على مرآة كرية وانعكاسها عنها.

* حالات تكون الصور بالمرايا الكرية.

* أنواع العدسات- مفاهيم: مركز تكور وجه العدسة- المحور الأصلى والمحور الثانوى للعدسة- البؤرة الأصلية للعدسة- المركز البصرى للعدسة- البعد البؤرى للعدسة- مسار بعض الأشعة الساقطة على أحد وجهى العدسة ونفاذها منها.

* بعض الأجهزة البصرية:

- تركيب الميكروسكوب البسيط وعمله.

- استخدام الميكروسكوب المركب.

- التليسكوب (المرقاب) ووظيفته.

- الفرق بين التليسكوب العاكس والتليسكوب الكاسر.

**ثانيا: علوم الأحياء والبيئة:**

يدرس طلاب هذه المرحلة من علوم الأحياء والبيئة أربعة موضوعات رئيسة وهى:

**١- أثر بعض الكائنات الحية على الإنسان والبيئة:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* الخليـة وحدة بناء الكائـن الحى: تركيب كل من الخليـة النبـاتية والخليـة الحيوانية والفحص المجهرى لكل منهما - والمقارنة بينهما.

* مفهوم الفيروس، وخصائصه وتركيبه، وبعض الأمراض الفيروسية:

* الحصبة- الأنفلونزا- شلل الأطفال، جهود الدولة فى الحد من انتشار هذه الأمراض.

* مفهوم البكتيريا- البكتيريا المفيدة- فحص العقد البكتيرية على جذر نبات الفول- الصناعات التى تدخـل فيها البكتريا المفـيدة: صناعة الخل تعطين الكتـان- صناعة السـماد العـضـوى- دباغة الجلود- تحـضيـر الأمصـال والمضـادات الحيـوية- البكتيـريا الضارة: بعض الأمـراض التى تسـببـها البكتيريا الضارة: التيفود- الدرن، طرق الوقاية من الأمراض البكتيرية.

* مفهـوم الطحالب وأنواعها، وكـيف تكون غذاءها- الأهمية الاقـتصادية للطحالب.

* مفهوم الآفات الزراعية- أضرار بعض الآفات الزراعية: دودة ورق القطن (الأعراض، دورة الحياة، طرق المقاومـة)- الجراد (أنواعه ـ دورة الحياة - طرق المكافحة).

**٢- التكاثر فى الكائنات الحية:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* صور التكاثر فى الكائن الحى: مـفهوم عملـية التكاثر وأهميتـها- التكاثر اللاجنسى (اللاتزاوجى)- الانقسـام فى حيوان الأميبـا- التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخـبز- التكاثر بالتبـرعم (فطر الخميـرة) التكاثر اللاجنسى الخضرى فى النبات- التكاثر الجنسى (التزاوجى).

* التكاثر فى النبـاتات الزهرية- مفهـوم الزهرة ومكوناتها وأعـضاء التكاثر فيها.

* الزهرة المذكرة والزهرة المؤنثة- حبوب اللقاح- عملية التلقيح وطرقها- تعريف الإخصاب وخطواته ـ التكنولوجيا والإنتاج النباتى (الهندسة الوراثية).

* التكاثر فى الإنسان: تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان- تركيب الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان- هرمونات التكاثر ومظاهر البلوغ- الصحة الإنجابية- بعض الأمراض التناسلية: الزهرى- السيلان- الإيدز.

* التكاثر وانتقال الصفات الوراثية: تركيب الكائنات الحية- انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء (اللاجنسى- الجنسى)- العوامل التى يعتمد عليها هذا الانتقال- أهمية حمض DNA- انقسام الخلية الميتوزى (غير المباشر)، والميوزى (الاختزالى).

- المقارنة بين الانقسام الميتوزى والميوزى.

* التطور والتغير والانتخاب الطبيعى والبقاء للأصلح ونشأة الأنواع الجديدة- فى أثناء توارث الصفات يحدث التغير وتنشأ الأنواع الجديدة- الحفريات.

**٣ - البيئة:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر الآتية:

* مفهوم البيئة ومواردها الحية وغير الحية والدائمة والمتجددة وغير المتجددة- الشمس كمورد دائم للطاقة واستخدامها فى توليد الطاقة الكهربية- تحلية ماء البحر- التدفئة.

* الهواء ومكوناته: الأكسجين: وجوده ـ خصائصه ـ أهميته ـ حفظه ـ استخدامه ـ تسببه فى صدأ الحديد - ثانى أكسيد الكربون: أهميته ـ مصادره ـ مطفأة الحريق: تركيبها واستخدامها. النتروجين أهميته ووجوده ـ بخار الماء: مصادره ـ الظواهر الجوية المترتبة عليه. تلوث الهواء: مصادره: أكاسيد الكبريت والنتروجين- مركبات الرصاص- الأيروسولات- الفريون- المبيدات الكيميائية.

* الماء: استخدامه ومصادره ـ وأثر تغيره فى الحياة- تلوث الماء: مصادره وأضرار الأمطار الحمضية- المبيدات الكيميائية- أضرار الماء على صحة الإنسان والحيوان.

* مفهوم التربة وتكونها فى مصر: أنواع التربة (الرملية- الطينية- الصفراء) خواصها:

- الخاصة الشعرية. ملوثات التربة: أمطار حمضية- مبيدات كيميائية- ملوحة التربة - زيادة مساحة التربة الزراعية- إقامة المبانى على الأرض الزراعية- المدن الجديدة- أهمية المحافظة على البيئة.

**٤- التوازن البيئى:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* معنى التوازن البيئى وبعض عناصر الإخلال به ـ تجريف التربة: مفهومه والعوامل التى تؤدى إليه ـ تلوث التربة - قطع الغابات- التصحر.

* ارتباطات التوازن البيئى باستمرار الحياة- السلاسل الغذائية وهرم الطاقة.

* معنى البيئة الصحراوية، والنباتات والحيوانات الصحراوية- التكيف فى البيئة الصحراوية- قلة الماء- شدة الرياح- ارتفاع درجة الحرارة.

* البيئة المائية: مفهوم بيئة المياه العذبة، وحيواناتها (سمكة البلطى)، ونباتاتها (نبات الأيولوديا ونبات البشنين)، تكيف الكائنات الحية المائية- بيئة المياه المالحة (البيئة البحرية)- النباتات البحرية- الطحالب- الأهمية الاقتصادية للطحالب- الحيوانات البحرية.

**ثالثا: علوم الأرض والفضاء:**

يدرس طلاب هذه المرحلة من علوم الأرض والفضاء موضوعين رئيسين هما:

**١- الأرض والغلاف الجوى:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* النظرية الحديثة لنشأة الأرض (نظرية ألفريد هيل)- طبقات الأرض- القشرة الأرضية والوشاح - لب الأرض (باطن الأرض).

* صخور الأرض: الصخور النارية (الماجما): الجرانيت البازلت- مميزاتها.

الصخور الرسوبية: طينية- رملية- جيرية- مميزاتها، تكون الغاز والبترول من الصخور الرسوبية، الصخور المتحولة: نشأتها: الإردواز والرخام- دورة تكوين الصخور.

* الجبال والبراكين والزلازل: كيفية تكوين الجبال- الطمى- التصدع الجبال البركانية.

* مفهوم الجاذبية الأرضية- مدى اختلاف الجاذبية الأرضية من مكان لآخر.

* الغلاف الجوى ومكونات هوائه ـ طبقات الغلاف الجوى: تربوسفير- استراتوسفير- الميزوسفير- الأيونوسفير- طبقة الأوزون.

* سخونة الهواء وتباين درجة الحرارة على سطح الأرض وأسبابها- التباين الرأسى لدرجات الحرارة- وتباين درجة حرارة الماء واليابسة- تباين درجة حرارة الأرض الزراعية عن الأرض الجرداء.

* الضغط الجوى والرياح: معنى الضغط الجوى وعوامل تغيره ـ أسباب هبوب الرياح- معنى نسيم البر ونسيم البحر.

* الفرق بين الطقس والمناخ- أهمية التنبؤ بالطقس- والعوامل المؤثرة فى الطقس- أدوات قياس الضغط: ترمومتر النهاية العظمى- ترمومتر النهاية الصغرى- البارومتر الزئبقى- دوارة الرياح- الأنيمومتر.

**٢- الفضاء الخارجى والكواكب والنجوم:**

* الفضاء الكونى القريب والبعيد: معنى كل من الفضاء الكونى القريب والفضاء الكونى البعيد- بعض المحاولات لاكتشاف الفضاء- الأجهزة المستخدمة فى كشف الفضاء الخارجى: التلسكوب الكاسر- التلسكوب العاكس- الأقمار الصناعية وسفن الفضاء.

* حركة القمر ودورانه حول نفسه ـ دوران القمر حول الأرض- أوجه القمر.

* حركة الأرض ودورانها حول محورها، وسبب تعاقب الليل والنهار- دوران الأرض حول الشمس، وسبب حدوث الفصول الأربعة.

* حركة الشمس وخصائص نجم الشمس- دوران الشمس حول محورها، وأنوع حركتها- معنى البقع (الكلف) الشمسية- الصياخت والاندلاعات (نافورات اللهب).

**لماذا لا تدور جميع أجزاء الشمس حول محورها بسرعة واحدة؟**

* أسباب تكون الظل وشبه الظل- أسباب حدوث كل من كسوف الشمس وخسوف القمر.

* ظاهرة المد والجزر- أسباب حدوثها- كيف يمكن الاستفادة من ظاهرة المد والجزر.

* كواكب المجموعة الشمسية- كتلة الكواكب مقارنة بكتلة الشمس- مدارات الكواكب حول الشمس- قوة الجاذبية بين الكواكب والشمس- عمل نموذج للمجموعة الشمسية (نشاط جماعى).

* أسماء الكواكب الداخلية وخصائصها- وكيف تبدو شكل الأرض من الفضاء.

* أسماء الكواكب الخارجية وخصائصها.

* أجسام فضائية تتبع المجموعات الشمسية:

- المذنبات - الكويكبات - النيازك - الشهب - وطبيعة كل منها.

* النجوم: مكونات النجوم- أحجام النجوم- درجة حرارة النجوم.

**رابعا: علم الصحة:**

يدرس طلاب هذه المرحلة من علم الصحة ثلاثة موضوعات هى:

**١- الجهاز الحركى فى الإنسان:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* الهيكل العظمى: أهمية الدعامات فى الكائنات الحية- تكوين الهيكل العظمى لجسم الإنسان: الهيكل المحورى والهيكل الطرفى- المفاصل وأنواعها.

- أهمية الجهاز الحركى للإنسان- دور العضلات فى أداء الحركة.

* الإسعافات الأولية للكسور البسيطة:

الكسور البسيطة- الإسعافات الأولية لها.

كيفية المحافظة على سلامة الهيكل العظمى لجسم الإنسان.

* الصحة الوقائية والعلاجية.

**٢- الجهاز العصبى فى الإنسان:**

يتضمن هذا الموضوع العناصر التالية:

* تركيب الجهاز العصبى: مكونات الجهاز العصبى المركزى: المخ- المخيخ- النخاع المستطيل- الحبل الشوكى.

**مكونات الجهاز العصبى الطرفى:** أعصاب حسية- أعصاب حركية- الخلية العصبية- الليفة العصبية- أعصاب مخية- أعصاب شوكية.

* **الفعل المنعكس:** معناه وأمثلة عليه: سحب اليد- ضيق واتساع إنسان العين مع الضوء- حركة الرموش- إفرازات العصارات- توازن الجسم عند تعرضه للانزلاق- وسائل المحافظة على الجهاز العصبى.

* **مفهوم المخدرات ومفهوم الأدوية:** بعض أنواع المخدرات: التبغ- المشروبات الكحولية- الحشيش- الكافين- الكوكايين- الهيروين- البانجو.

- أسباب انتشار المخدرات- دور الدولة والمنزل والمدرسة والمجتمع فى القضاء على المخدرات- أثر المخدرات على الجهاز العصبى- أثر المخدرات على الفرد والمجتمع.

* **حاسة السمع**: مدى حساسية الأذن للصوت- تركيب الأذن: الأذن الخارجية- الأذن الوسطى- الأذن الداخلية.

عمل الأذن لسماع الأصوات- التلوث الضوضائى.

* **حاسة الإبصار**: العين وحاسة الإبصار- تركيب العين وتشبيهها بالكاميرا- بيان اتساع وضيق اتساع العين- الرؤية ورؤية الألوان.

عيوب الإبصار: قصر النظر وطول النظر- حماية العين.

* **التذوق والشم واللمس**: اللسان ومناطق التذوق- الأنف وحاسة الشم وكيف تتم- إدراك النكهة (المذاق)- الجلد وحاسة اللمس- تركيب الجلد مستقبلات الحس.

* **الإحساس فى النبات**: الانتحاء الضوئى لكل من: الساق والجذور، الانتحاء الأرضى لكل من الساق والجذر- الهرمونات النباتية ودورها فى عملية الانتحاء.

**٣- الصحة العامة للإنسان:**

يتناول هذا الموضوع العناصر التالية:

* أمراض تصيب الإنسان والوقاية منها، السلوكيات الخاطئة التى تؤدى إلى انتشار بعض الأمراض وكيفية تجنبها: التهاب الغدة النكفية- الالتهاب الكبدى الوبائى- الالتهاب الكبدى المصلى- مرض الإيدز (مرض نقص المناعة المكتسبة).

* مفهوم مناعة الجسم:

- المناعة الطبيعية- المناعة المكتسبة- التطعيم باللقاح والتطعيم بالمصل.

- المضادات الحيوية: مفهومها- كيفية استخدامها.

- أضرار استخدام المضادات الحيوية دون استشارة الطبيب.

- ما يجب اتباعه عند استخدام المضاد الحيوى.

تحليل محتـوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية Middle School للصفوف من ٥ إلى ٨ كمـا أقرتهـا الأكاديميـة القوميـة للعلوم (NAS) بالولايات المتـحدة الأمريكية:

صنف محتوى العلوم للمرحلة الإعدادية كما أقرته الأكاديمية القومية للعلوم (NAS) بالولايات المتـحدة الأمريكيـة إلى سبـعة موضـوعات رئيـسة (وهى التى تعرف بالمعايير القومية لمحتوى العلوم للمرحلة الإعدادية للصفوف من (٥ إلى ٨)، وهذه الموضوعات السبعة هى كما يلى:

(NAS) (Science Content Standards :1995)

**أولا: معايير تنمية الاستقصاء العلمى وفهمه:**

**Scientific Inquiry Standards**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* تنمية قدرات ومهارات والمفاهيم اللازمـة لقيام الطالب بالاستقصاء العلمى وهى كالآتى:

١- القدرة على تحديد الأسئلة التى يمكن الإجـابة عليها من خلال الأبحاث العلمية.

٢- القدرة على تصميم وإجراء بحث علمى بما تتضمنه من مهارات:

أ- الملاحظة المنظمة الدقيقة. ب- عمليات القياس الدقيقة.

جـ- تحديد المتغيرات والتحكم فيها. د- تفسير البيانات.

هـ- نقد التفسير والإجراءات.

٣- استـخدام الأدوات والأساليب المناسـبة لجمع وتحليل وتفـسير البـيانات باستخدام الكمبيوتر والمعدات والبرامج المصممة لتلك الأغراض.

٤- القيـام بعمليـات وصف وتفسـير وتنبـؤ من خلال إجـراءات التلامـيذ للبحوث العلمية.

٥- تنمية القدرة على التفكير بطريقة ناقدة ومنطقية، من أجل تعرف العلاقات بين الأسباب والنتائج فى التجارب.

٦- القدرة على إدراك وتحليل التفسيرات والتنبؤات البديلة، والاستماع إلى تفسيرات الآخرين واحترامها.

٧- القدرة على اتصال الإجراءات والتفسيرات العلمية حيث يتبادل الطلاب مع بعضهم البعض الأبحاث والتفسيرات.

٨- القدرة على استخدام الرياضيات فى جميع مجالات الاستقصاء العلمى.

* فهم الاستقصاء العلمى: يتم التأكيد على فهم الطالب للاستقصاء العلمى بإجراء العديد من الأبحاث العلمية المختلفة التى يتضمن بعضها ملاحظة ووصف الأشياء أو الكائنات أو الأحداث، ويتضمن البعض الآخر جمع عينات، وإجراء تجارب، والبحث عن معلومات أكثر، أو اكتشاف أشياء أو ظواهر جديدة، وتكوين نماذج.

* إعطاء أهمية أكبر للرياضيات، حيث إنها ذات مكانة بارزة فى جميع نواحى الاستقصاء العلمى.

* تؤكد التفسيرات العلمية على الدليل، وتكون بها أفكار علمية جدلية، يمكن استبدالها بتفسيرات علمية أفضل، فيحدث تقدم العلم.

* يعد التشكك فى تفسيرات العلماء جزءا من الاستقصاء العلمى.

* تؤدى الأبحاث العلمية إلى أفكار وظواهر وتكنولوجيا جديدة، وهذا يتطلب إجراء أبحاث جديدة.

**ثانيا: معايير علوم الفيزياء والكيمياء:**

**Physics and Chemistry Science Standards**

يدرس طلاب هذه المرحلة من علوم الفيزياء والكيمياء موضوعات ثلاثة رئيسة هى كما يلى:

١- خواص المادة والتغييرات الى تطرأ على هذه الخواص:

Properties and changes of properties in matter

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* الكثافة ودرجة الغليان، وإمكانية الذوبان، وفصل مكونات مخلوط.
* تفاعل المواد كيميائيا بطرق متنوعة من أجل تكوين مركبات لها خواص مختلفة تماما.
* تتفاعل على العناصر معا بطرق متعددة لتكوين مركبات تفسر وجود المواد الحية وغير الحية التى تقابلها.

٢- الحركات والقوى المسببة لها: Motions and forces

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* وصف حركة الجسم من خلال موضعه واتجاه حركته وسرعته.
* يمكن للجسم غير المعرض لقوة أن يستمر فى الحركة بسرعة ثابتة وفى خط مستقيم.
* نتائج تأثير أكثر من قوة على جسم.
* ينتقل الطلاب من الوصف الكيفى للأجسام إلى الوصف الكمى للأجسام المتحركة.
* يربط الطلاب بين القوة والحركة.

٣- نقل الطاقة: Transfer of Energy

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* ترتبط الطاقة بالحرارة والضوء والكهرباء والحركة الميكانيكية والصوت والنواة وطبيعة المادة الكيميائية.
* يمكن تحويل الطاقة بطرق متعددة.

* تنتقل الحرارة بطرق متعددة.

* الضوء أساس الرؤية، وهو ينتقل وينكسر وينعكس ويتشتت ويمتص.

* تنتقل الطاقة الكهربية عبر الدوائر الكهربية.

* يمكن نقل الطاقة الكيميائية والطاقة النووية داخل أو خارج نظام معين.

* تعد الشمس مصدرا رئيسا لكل أنواع الطاقة.

**ثالثا: معايير علوم الأحياء والبيئة:**

**Biology and Environment Science Standards**

يدرس طلاب هذه المرحلة خمسة موضوعات فى علوم الأحياء والبيئة كما يلى:

**١ - التركيب والوظيفة فى الأنظمة الحية:**

Structure and function in living systems

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* تتكون جميع الكائنات الحية من الخلايا التى تعد الوحدة الأساسية للحياة.

* هناك كائنات وحيدة الخلية، وكائنات متعددة الخلايا.

* تقوم الخلايا الحية بكثير من الوظائف اللازمة لاستمرار حياة الكائن الحى.

* تقوم الخلايا المتخصصة بوظائف متخصصة.

* يتكون جسم الإنسان من أنظمة للهضم والتنفس والتكاثر والدورة الدموية والإخراج والحركة والتحكم بالتنسيق والوقاية من الأمراض، وتتفاعل هذه الأنظمة مع بعضها البعض.

* يمثل المرض اختلالا فى تراكيب أو وظائف الكائن الحى، وهناك أمراض فطرية، وأمراض ناتجة عن تلف وعدوى.

٢- **التكاثر والوراثة:** Reproduction and Heredity

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* يعد التكاثر صفة مميزة لجميع الأنظمة الحية.
* تتكاثر الكائنات جنسيا ولا جنسيا.
* تنتقل الوراثة عن طريق الجينات فى كروموسومات الكائن الحى.
* صفات الكائن الحى من الوراثة، وبعضها من التفاعل مع البيئة.

٣- **التنظيم والسلوك:** Regulation and behavior

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* جميع الكائنات الحية تستطيع الحصول على الغذاء والنمو والتكاثر والحفاظ على النوع. إن تنظيم البيئة الداخلية للكائن الحى يشمل الإحساس بها وتغير الأنشطة الفسيولوجية المختلفة.
* السلوك استجابة الكائن الحى لمثير بيئى أو داخلى.
* يتطور سلوك الكائن الحى من خلال تكيفه مع البيئة.

٤- **السكان والأنظمة البيئية:** Population and ecosystems

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* يتكون السكان من جميع أفراد النوع الواحد الذين يتواجدون معا فى مكان واحد وزمن معين.
* تصنيف الكائنات الحية إلى: نباتات تصنيع الغذاء، وحيوانات (وأيضا الإنسان) مستهلكه.
* عملية البناء الضوئى تخزن الطاقة الشمسية من كائن لآخر فى سلاسل الغذاء.
* الأنظمة البيئية تقوم بعملية توازن بين الكائنات.

### ٥- تنوع الكائنات الحية وعمليات تكيفها:

Diversity and adaptation of organisms

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* رغم اختلاف الكائنات الحية إلا أن هناك وحدة واضحة بينها من خلال تحليل التراكيب الداخلية.
* يفسر التطور البيولوجى تنوع الأجناس.
* التكيفات البيولوجية تشمل تغيرات سلوكية.
* يحدث الانقراض لأنواع بعض الكائنات الحية عندما تتغير البيئة ولا تستطيع التكيف.

**رابعا: معايير علوم الأرض والفضاء:**

**Earth and space Science standards**

يدرس طلاب المرحلة فى علوم الأرض والفضاء ثلاثة موضوعات هى كما يلى:

### ١- تركيب نظام الأرض: Structure of the Earth System

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* تنقسم الأرض إلى طبقات هى: القشرة والطبقة الصخرية الساخنة الحاملة للحرارة واللب الكثيف المعدنى.
* إن المستويات القشرية لحدود القارات والمحيطات تتحرك باستمرار بمعدل عدة سنتيمترات فى السنة استجابة لتحركات الطبقة الصخرية الساخنة.
* تتكون التربة الأرضية من الصخور التى حدثت لها تعرية، والمواد العضوية المتحللة والبكتيريا.

* دورة الماء فى الطبيعة- يعد الماء مذيبا الذى ينقل المعادن والغازات إلى المحيطات.

* الغلاف الجوى ومكوناته، وطبقاته، والطقس.

**٢- تاريخ الأرض: Earth's history**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* إن عمليات التعرية وتحرك مستويات القشرة التى تحدث الآن هى تلك التى حدثت فى الماضى.

* يتأثر تاريخ الأرض بالكوارث العرضية مثل الكويكبات والمذنبات.

* تمدنا الحفريات بدليل هام على مدى تغير الحياة والأحوال البيئية.

**٣- الأرض فى النظام الشمسى: Earth in the Solar System**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* الأرض هى ثالث كوكب بعدا عن الشمس فى نظام يشمل القمر والشمس وثمانية كواكب أخرى وأقمارها، وأجسام مثل الكويكبات والمذنبات.

* الشمس هى نجم متوسط الحجم يمثل مركز النظام الشمسى وأكبر جرم فيه.

* تتحرك غالبية أجرام النظام الشمسى حركة منتظمة يمكن التنبؤ بها وهى تفسر ظواهر اليوم والسنة واطوار القمر، والكسوف والخسوف.

* الجاذبية والحركة تحفظ توازن الكواكب ومنها الأرض وتفسر ظواهر المد والجزر.

* الشمس هى المصدر الرئيسى للطاقة على الأرض ودوران الأرض حولها يفسر ظواهر فصول السنة.

**Science and Technology Standards**

يدرس طلاب هذه المرحلة فى العلوم والتكنولوچيا موضوعين هما كما يلى:

**١- تنمية القدرات على التصميم التكنولوجى:**

**Abilities of technological design**

ويتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

ينمى عند الطلاب قدرات: تحديد مشكلات التصميم التكنولوجى، والأخذ فى الاعتبار:

التكلفة- والوقت- والرواج التجارى- والخامات اللازمة. ويتبادلون أفكارهم معا من خلال استخدام الرسوم والنماذج البسيطة.

* تنفيذ التصميم المقترح، واستخدام طرق قياس مناسبة لضمان الجودة.
* تقويم المنتجات أو التصميمات التكنولوجية الكاملة، والأخذ فى الاعتبار العوامل المختلفة التى يمكن أن تؤثر فى المستفيدين من المنتج، وتكوين مقياس جودة، واقتراح التحسينات.
* تواصل عملية التصميم التكنولوجى، ومراجعة العلم ووصفه، وتوضيح مراحل تحدى المشكلة وتصميم الحل والتنفيذ والتقييم.

**٢- فهم العلوم والتكنولوچيا:**

**Understanding about Science and Technology**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* هناك تشابهات واختلافات بين الاستقصاء العلمى والتصميم التكنولوجى.
* يقترح العلماء تفسيرات للأسئلة المرتبطة بالعالم الطبيعى، ويقترح المهندسون حلولا للمشكلات الإنسانية والحاجات والطموحات.

* هناك تبادل بين العلوم والتكنولوجيا، فالعلوم تساعد فى تقديم التكنولوجيا، والتكنولوجيا ضرورية للعلوم؛ لأنها تقدم أدوات وأساليب تساعد على الملاحظة والقياسات، وأدوات البحث والاستقصاء.

* لا توجد حلول تامة، ولكل منها قدر من: التكلفة، ودرجة الأمان، والكفاءة.

* هناك قيود للتصميمات التكنولوجية، منها لا يمكن تجنبه مثل: خواص المادة وتأثيرات الطقس، ومنها ما يحد من الاختبارات فى أثناء التصميم مثل: حماية البيئة وأمن الإنسان، والجمال.

* للحلول التكنولوجية فوائد مقصودة وعواقب غير مقصودة.

**سادسا: معايير العلم من المنظور الشخصى والاجتماعى:**

**Science in personal and Social perspectives Standards**

يدرس طلاب هذه المرحلة فى العلم من المنظور الشخصى والاجتماعى خمسة موضوعات هى كما يلى:

**١ - الصحة الشخصية:** Personal health

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* التمارين البدنية لها أهمية كبيرة فى المحافظة على الصحة.

* فوائد اللياقة البدنية.

* الوقاية من الإصابات.

* احتياطات للأمان واستخدامها.

* استخدام التبغ يزيد من احتمالية التعرض للمرض، علاوة على الآثار النفسية والاجتماعية.

* أضرار استخدام الكحول والمخدرات.

* يمدنا الغذاء بالطاقة، ويساعد على النمو.

* يعد الدافع الجنسى وظيفة بشرية طبيعية، ويعد الجنس طريقة رئيسة لنقل الأمراض وهنا احتياطات للوقاية من الأمراض.

* أهمية المحافظة على الصحة البيئية.

**٢- السكان والموارد والبيئات:**

**Populations, resources and environments**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* ازدحام السكان يزيد من استخدام الموارد، مما يؤدى إلى الإساءة إلى البيئة.

* تختلف هذه الإساءة من مكان لآخر.

**٣- الأخطار الطبيعية: Natural hazards**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* الزلازل والبراكين والانهيارات الأرضية والنيران والفيضانات والعواصف، جميعها مخاطر طبيعية تدمر الإنسان والحياة.

* يمكن أن تنتج مخاطر من الأنشطة البشرية مثل التخلص من الفضلات.

* تمثل المخاطر الطبيعية تحديات شخصية.

**٤- المخاطر والفوائد: Risks and Benefits**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* تحليل الخطر ونوعه، وتقدير عدد الأفراد الذين يمكن أن يتعرضوا له وكيفية تقليله.

* تعرف المخاطر الطبيعية والمرتبطة بالأخطار الكيميائية والبيولوجية والاجتماعية.

* استخدام التفكير الناقد للمقارنة بين تقدير المخاطر، ومقارنتها بالفوائد الشخصية.

### ٥- العلم والتكنولوجيا فى المجتمع:

Science and Technology in Society

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* تؤثر العلوم فى المجتمع.
* غالبا تثير التحديات المجتمعية بعض قضايا البحث العلمى.
* تؤثر التكنولوجيا فى المجتمع من خلال منتجاتها.
* تتقدم العلوم والتكنولوجيا من خلال مساهمات أفراد مختلفى الثقافة.
* يعمل العلماء والمهندسون فى أماكن مختلفة مثل: الجامعات، المصانع، والوكالات الحكومية.
* هناك قوانين أخلاقية تحكم عمل العلماء والمهندسين.

**سابعا: معايير تاريخ العلم وطبيعته:**

**History and Nature Science Standards**

يدرس طلاب هذه المرحلة فى تاريخ العلم وطبيعته ثلاثة موضوعات هى كما يلى:

**١- العلم كمحاولات إنسانية:** Science as a Human Endeavor

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* يعد العلم نتاج محاولات ومساع إنسانية لأنه يعتمد على الخصائص البشرية الأساسية مثل: التعليل، والبصيرة، والطاقة، والمهارة، والابتكار.
* يعتمد العلم أيضا على العادات العلمية مثل: الأمانة الفكرية، وتحمل الغموض والشك والانفتاح على الأفكار الجديدة.

**٢- طبيعة العلم:** Nature of Science

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* يصيغ العلماء ويختبرون تفسيراتهم للظواهر الطبيعية باستخدام الملاحظات والتجارب والنماذج النظرية والرياضية.

* يتم إثبات الحقائق بالملاحظة والتجربة، ويغير العلماء أفكارهم عندما يقابلون دليلا تجريبيا جديدا.

* يختلف العلماء مع بعضهم البعض حول تفسير الدليل أو النظرية المأخوذة فى الاعتبار.

* يعد الاستقصاء العلمى جزءا مهما فى الوصول إلى النتائج العلمية، ويعد التقويم جزءا من هذا الاستقصاء.

* يشتمل التقويم على مراجعة الإجراءات التجريبية، وفحص الدليل، وتحديد التعليل الخاطئ.

**٣- تاريخ العلم: History of Science**

يتضمن هذا الموضوع المعايير التالية:

* ساهم كثيرون فى تقدم العلم، ودراسة سير هؤلاء يمدنا بفهم أكبر للاستقصاء العلمى.

* هناك علاقة كبيرة بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع.

* ساهم أفراد كثيرون مختلفون فى ثقافتهم فى الممارسات العلمية ونتائجها.

* يوضح تاريخ العلم أن المبدعين العلميين يجدون صعوبة فى مخالفة الأفكار المعتادة.

وهنا يمكن طرح التساؤل التالى:

«إلى أى مدى تأخذ محتويات مناهج العلوم الحالية بالمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاثة بمصر بالمعايير العالمية لمحتويات مناهج العلوم بالمرحلة نفسها كما أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم [NAS ] بالولايات المتحدة الأمريكية؟».

للإجابة على هذا التساؤل نستعرض الموضوعات المتشابهة بين محتوى كل من المنهجين سالفى الذكر، وكذلك الموضوعات المختلفة بينهما.

١- الموضوعات المتشابهة والمختلفة بين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية فى مصر، ومحتوى مناهج العلوم للمرحلة نفسها كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] ] بالولايات المتحدة الأمريكية فى فرع «علوم الفيزياء والكيمياء»:

يتضمن محتوى مناهج العلوم للمرحلة بمصر كافة موضوعات فرع «علوم الفيزياء والكيمياء» كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] فى موضوعاتها الثلاثة الرئيسة وهى:

* خواص المادة والتغيرات التى تطرأ عليها هذه الخواص.
* الحركات والقوى المسببة لها.
* نقل الطاقة بأنواعها.

ويزيد محتوى مناهج العلوم فى مصر عن محتوى مناهج العلوم فى الأكاديمية القومية للعلوم فى فرع «علوم الفيزياء والكيمياء» فى الموضوعات التالية:

* الجدول الدورى لمنديليف والجدول الدورى الحديث.
* الأكسجين [وهذا الموضوع متكرر، فهو موجود فى الوحدة الأولى من محتوى الفصل الأول للصف الأول الإعدادى وموجود أيضًا فى الوحدة الأولى من محتوى الفصل الأول للصف الثالث الإعدادى].
* معظم موضوعات الصوت والضوء، المقررة على الصف الثالث بتعمق ملحوظ.
* كما أن هناك تعمقا ملحوظا فى دراسة الكهربية الاستاتيكية والكهربية الديناميكية.

٢- الموضوعات المتشابهة والمختلفة بين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية فى مصر، ومحتوى مناهج العلوم لنفس المرحلة كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية. فى فرع «علوم الأحياء والبيئة».

يتضمن محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية بمصر الغالبية العظمى لموضوعات فرع «علوم الأحياء والبيئة» كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] فى الموضوعات التالية:

* التركيب والوظيفة فى الأنظمة الحية (الخلية وحدة بناء الكائن الحى). ومفهوم الأمراض والوقاية منها.

* التكاثر فى الكائنات الحية، وانتقال الصفات الوراثية.

* البيئة وسلوك الكائن الحى، والتوازن البيئى، والتكيف البيئى.

ويزيد محتوى مناهج العلوم فى مصر عن محتوى مناهج العلوم فى الأكاديمية القومية للعلوم فى فرع «علوم الأحياء والبيئة» فى الموضوعات التالية:

* الأكسجين مكرر دراسته فى فرع «علوم الفيزياء والكيمياء».

* أنواع التربة وكيفية تكون التربة فى مصر.

* ملوثات التربة.

* زيادة مساحة التربة الزراعية.

* إقامة المبانى على الأرض الزراعية، والمدن الجديدة.

٣- الموضوعات المتشابهة والمختلفة بين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية فى مصر ومحتوى مناهج العلوم للمرحلة نفسها كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية فى فرع «علوم الأرض والفضاء»:

يتناول محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية بمصر كافة موضوعات فرع «علوم الأرض والفضاء» التى أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] وهى كما يلى:

* نشأة وتركيب الأرض.

* الجبال والبراكين والزلازل. (موجود فى معايير الأكاديمية فى فرع العلم من منظور شخصى واجتماعى فى موضوع الأخطار الطبيعية).

* الغلاف الجوى ومكوناته.

* الشمس والنظام الشمسى، وحركة كل من: الأرض والقمر والشمس، والظواهر الناتجة من هذه الحركة.

* مكونات الفضاء الكونى الخارجى.

ويلاحظ أن تفصيلات هذه الموضوعات أكثر اتساعا فى مناهج العلوم بمصر، عنها فى المعايير الأكاديمية القومية للعلوم.

٤- الموضوعات المتشابهة والمختلفة بين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية فى مصر ومحتوى مناهج العلوم للمرحلة نفسها كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية فى فرع «علم الصحة»:

يأتى «علم الصحة» فى معايير الأكاديمية القومية للعلوم جزءا من فرع «العلم من المنظور الشخصى والاجتماعى»، والموضوعات التى تتشابه بين محتوى مناهج العلوم فى مصر ومعايير محتوى العلوم فى الأكاديمية القومية هى:

* أضرار التبغ والمخدرات والكحولات.

* الوقاية من الأمراض.

* أمراض تصيب الإنسان عن طريق الجنس (الإيدز).

ويزيد محتوى مناهج العلوم فى مصر عن محتوى مناهج العلوم فى الأكاديمية القومية للعلوم فى فرع «علم الصحة» فى الموضوعات التالية:

* الجهاز الحركى فى الإنسان.

* الجهاز العصبى فى الإنسان.

* حاسة السمع ودور الأذن فى سماع الأصوات.

* حاسة الإبصار ودور العين فى رؤية الأشياء.

* حواس التذوق والشم واللمس، وأعضاء حس كل حاسة منها.

* أمراض: الغدة النكفية- الالتهاب الكبدى الوبائى، والالتهاب الكبدى المصلى.

* أنواع مناعة الجسم.

* مفهوم المضادات الحيوية، وكيفية استخدامها، وأضرارها إذا استخدمت دون استشارة طبيب. ويزيد محتوى مناهج العلوم فى الأكاديمية القومية للعلوم عن محتوى مناهج العلوم فى مصر «علم الصحة» فى الموضوعات التالية:

* أهمية التمارين البدنية فى المحافظة على الصحة.

* فوائد اللياقة البدنية.

* يمدنا الغذاء بالطاقة ويساعد على النمو.

* المحافظة على الصحة البيئية.

فروع متضمنة فى محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية، لا توجد مثيلتها فى محتوى مناهج العلوم لنفس المرحلة فى مصر:

**١- تنمية الاستقصاء العلمى وفهمه:**

ويتضمن هذا الفرع المعايير التالية:

* تنمية قدرات ومهارات والمفاهيم اللازمة لقيام الطالب بالاستقصاء العلمى.

* فهم الاستقصاء العلمى بإجراء العديد من الأبحاث العلمية.

**٢- العلوم والتكنولوجيا:**

ويتضمن هذا الفرع المعايير التالية:

* تنمية القدرات على التصميم التكنولوجى.

* فهم العلوم والتكنولوجيا.

* العلم والتكنولوجيا فى المجتمع [متضمن فى معايير العلم من المنظور الشخصى والاجتماعى].

**٣- تاريخ العلم وطبيعته:**

ويتضمن هذا الفرع المعايير التالية:

* العلم كمحاولات إنسانية.

* طبيعة العلم، وكيف يصيغ العلماء تفسيراتهم للظواهر الطبيعية.

* تاريخ العلم، وكيف أسهم كثير من العلماء فى تقدم العلم.

ملاحظات على نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية فى مصر، ونتائج تحليل محتوى مناهج العلوم لنفس المرحلة كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية:

**يمكن تحديد هذه الملاحظات فى النقاط التالية:**

١- رغم أن هناك العديد من الموضوعات العلمية التى يشترك فيها المحتويان (حوالى ٦٠٪ تقريبا) إلا أن هناك تركيزا واضحا على كم المعلومات والمعارف فى محتوى مناهج العلوم فى مصر، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (محمد صابر سليم: ١٩٩٨) ودراسة (يسرى عفيفى: ١٩٩٨) اللذين أكدا وجود الكم الكبير لمعلومات العلوم فى كتب المرحلة الإعدادية فى مصر، والتى تعد مصدرا للمعلومات والمعارف الجاهزة، والتى تخص تنشيط ذاكرة الطالب، ولكنها لا تخص كثيرا من العمليات العقلية اللازمة للاستقصاء رغم أهميته.

٢- هناك موضوعات متكررة فى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر، مثل ما يلى:

أ- درس الأكسجين يوجد فى محتوى مناهج العلوم للصف الأول فى الفصل الدراسى الأول ضمن دروس موضوع الهواء. ويوجد أيضا فى

محتوى منهج العلوم للصف الثالث فى الفصل الأول ضمن دروس «الجدول الدورى والتفاعلات الكيميائية».

ب- درس مرض الإيدز يوجد فى محتوى منهج العلوم للصف الثالث فى الفصل الدراسى الثانى ضمن دروس الوحدة الثانية «التكاثر فى الإنسان»، ويوجد أيضا فى محتوى منهج العلوم للصف الثالث فى الفصل الدراسى الثانى أيضا ضمن دروس الوحدة الثالثة «أمراض تصيب الإنسان والوقاية منها».

٣- هناك موضوعات فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر تدرس فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية (K - 4)، كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية:

أ- الصوت.　　ب- الأكسجين.

جـ- الكثافة- الكهرباء.　　د- الآلات البسيطة.

هـ- الهيكل العظمى فى الإنسان.

و- الجهاز العصبى فى الإنسان وأعضاء حس كل منها.

٤- وأيضا هناك موضوعات فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر تدرس فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية (١٢- ٩) كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية:

أ- تركيب الذرة.

ب- الجدول الدورى لمنديليف والجدول الدورى الحديث.

جـ- التفاعلات الكيميائية.

د- نشأة تطور النظام الأرضى.

٥- هناك غياب لكثير من العمليات المهمة للاستقصاء فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر فلا يهتم هذا المحتوى بإكساب الطلاب مهارات

الاستقصاء، وهذا ما أكدته دراسة (يسرى عفيفى: ١٩٩٨) فى حين اهتم محتوى مناهج العلوم للمرحلة نفسها كما أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية اهتماما كبيرا بإكساب الطلاب مهارات الاستقصاء، فهو هدف أساسى من أهداف مناهج العلوم فى كافة مراحل التعليم قبل الجامعى،المرحلة الابتدائية (4- k)، والمرحلة الإعدادية (8- 5) ، والمرحلة الثانوية (12-9). فالكتب العلمية للطلاب تعرض المعلومات بشكل تجريبى وغير كامل، وتثير التشكك وتدفع إلى اختيار صدق المعلومات، وتعرض الآراء المختلفة الجدلية، وتشمل جداول ورسوما بيانية، وتطرح أسئلة، وتثير التساؤلات، إلى غير ذلك من ملامح تدريس العلوم بالأسلوب الاستقصائى.

٦- يعطى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر اهتماما أقل لعلاقة العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى حين نجد أن هذه العلاقة واضحة وبارزة فى معايير الأكاديمية القومية للعلوم، فيدرس الطلاب فرعا بذاته تحت عنوان «العلم والتكنولوجيا فى المجتمع» Science and Technology in Society، فيتأكد لهم أن العلوم تؤثر على المجتمع من خلال نظرتها للعالم، وأن التكنولوجيا كذلك تؤثر على المجتمع من خلال منتجاتها، وعملياتها، وبالتالى فهى تؤثر على نوعية حياة الأفراد، وأساليب تفاعلهم معا كما يتأكد لهم كذلك أن ثقافة المجتمع بعناصرها المتعددة تحكم تقدم العلوم والتكنولوجيا.

٧- كذلك هناك غياب لتاريخ العلم وطبيعته وسير العلماء فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر، فلا تهتم هذه المناهج بتأكيد أن العلم هو نتاج محاولات ومساع إنسانية Science as a human endeavor لأنه يعتمد على الخصائص البشرية: مثل: التعليل والبصيرة والابتكار، ويعتمد أيضا على العادات العلمية العقلية مثل: الأمانة الفكرية، وتحمل الغموض والشك، والانفتاح على الأفكار الجديدة، المرونة والطلاقة الفكرية، كما لا تهتم مناهج

العلوم المصرية بتفهم الطالب طبيعة العلم، وكيف يصيغ العلماء ويختبرون تفسيراتهم للظواهر الطبيعية باستخدام الملاحظة والتجارب، وكيف يغير العلماء أفكارهم عندما يقابلون دليلا تجريبيا جديدا، وكيف يختلف هؤلاء العلماء مع بعضهم البعض حول تفسير الدليل أو النظرية المأخوذة فى الاعتبار، كما أن هناك غيابا ملحوظا فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى مصر بدراسة سير العلماء وإسهاماتهم فى تقدم العلم فى فروعه المختلفة، فلا يوجد اهتمام بهؤلاء العلماء سوى بـ «الحسن بن الهيثم» وإنجازاته فى مجال البصريات فى الصف الثالث الاعدادى، فى حين نجد أن معايير الأكاديمية القومية للعلوم أكدت على أن تاريخ العلم وظيفته تتبع سير العديد من العلماء، وأفردت له فرعا من فروع تلك المعايير.

من الملاحظات سالفة الذكر يتضح أن محتويات مناهج العلوم الحالية بالمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاثة بمصر تأخذ بحوالى ما يقرب من ٦٠٪ من موضوعات العلوم التى أقرتها معايير الأكاديمية القومية للعلوم [NAS] بالولايات المتحدة الأمريكية، إلا أن كم المعلومات المشتركة هذه فى المحتوى المصرى كبير للغاية، وتفاصيله متشعبة، وعرضه جاهز ومباشر لا يترك فرصة للطالب، ولا للمعلم باستخدام أسلوب الاستقصاء الذى ينمى لدى الطالب عمليات العلم، وقدراته فى التفكير العلمى Science as a body of Knowledge الذى يركز على الحقائق والمفاهيم والمبادئ، والقواعد والقوانين والنظريات العلمية والذى يتطلب حفظ الطالب لها واسترجاعها عند اللزوم. ويهمل جانب الطبيعة الاستقصائية للعلمScience as a way of Investigation الذى يركز على الأنشطة العلمية، وعمل التجارب والمشروعات، وحل المشكلات، والقيام بالقياسات، وإجراء الحسابات، وتحليل النتائج، وعمل الجداول والرسوم البيانية، ويهمل أيضا العلم كطريقة فى التفكير Science as a way of thinking الذى يركز على نشاط العلماء وتفكيرهم، والتطور العلمى، وموضوعية العلم، والتأكيد على استخدام الفروض والاستقصاء والتفسير والتنبؤ والاستنتاج ومناقشة البراهين.

وأيضا يهمل جانب التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع The (S.T.S) interaction between Scinece, technology and society، الذى يركز على التكامل بين العلم والتكنولوجيا، وآثار كل منهما الإيجابية على المجتمع، وأثر المجتمع فيهما، وإبراز المجالات المهنية والوظيفية، ومناقشة القضايا الاجتماعية فى هذا المجال.

وكذلك بعض موضوعات المحتوى المصرى متكررة داخل الصفوف الثلاثة، وبعض الموضوعات يمكن أن تدرس فى المرحلة الابتدائية، والبعض الآخر يمكن أن يدرس فى المرحلة الثانوية وترحيل هذه الموضوعات سواء إلى المرحلة الابتدائية أم المرحلة الثانوية تتفق مع معايير محتوى العلوم التى أقرتها الأكاديمية القومية للعلوم [NAS ].

كما يهمل محتوى مناهج العلوم الحالى بالمرحلة الإعدادية فى مصر- بصفوفها الثلاثة- تاريخ العلم وطبيعته وسير العلماء مما يجعل الطلاب لا يدرون عن علماء فروع العلم المختلفة شيئا بصفة عامة، . ولا عن علماء العرب بصفة خاصة ولا يعرفون أهم الإنجازات العلمية لهم، ولا عن المصاعب التى واجهتهم فى سبيل تحقيق هذه الإنجازات.

**استخدام معايير المحتوى: Use of the Content**

هناك الكثير من الأفراد والجماعات المختلفة التى تستخدم معايير المحتوى لعدة أغراض، ويجب التأكيد على أن المحتوى فى هذه المعايير ليس منهجا للعلوم. فالمحتوى هو ما يجب أن يتعلمه الطلاب. والمنهج هو طريقة تنظيم المحتوى والتأكيد عليه، وهو يشمل التركيب، التنظيم، التوازن وتقديم المحتوى فى حجرة الصف الدراسى.

وبالرغم من أن تركيب معايير المحتوى ينظم الفهم والقدرات التى يجب أن يكتسبها جميع الطلاب، إلا أن هذا التركيب لا يتضمن أى تنظيم معين لمناهج العلوم.

ويجب على الأفراد المسئولين عن مناهج العلوم وتدريسها وتقييمها، والمستخدمين لمعايير المحتوى أن يلاحظوا الآتى:

- لا يجب إلغاء أى فئة من الفئات الثمانية لمعايير المحتوى. فمثلا يجب أن تتاح للطلاب فرص تعلم العلوم من المنظور الشخصى والاجتماعى، وتعلم تاريخ العلم وطبيعته، ولا يترك أى موضوع من تلك الموضوعات.

- لا يجب إلغاء أى معايير من الفئة الواحدة. فمثلا لا يجب إلغاء «التطور البيولوجى» من معايير العلوم الحياتية.

- يمكن الإضافة لمحتوى مادة العلوم، ويمكن إثراء الارتباطات بين الموضوعات وعمقها وتفاصيلها واختيارها، وإدخال تغييرات على تلك الموضوعات بما يناسب الطلاب والبرامج المدرسية للعلوم. ومع ذلك فإن إضافة المحتوى لا يجب أن تمنع تعلم المفاهيم الأساسية لدى جميع الطلاب.

- يجب استخدام معايير المحتوى فى سياق معايير التدريس والتقييم. إن استخدام معايير المحتوى بجانب استراتيجيات التدريس والتقييم التقليدية لا يحقق أهداف المعايير القومية لتعليم العلوم.

وكلما تقدمت العلوم، كان من المحتمل تغيير معايير المحتوى، ولكن التنظيم المفاهيمى سيستمر فى إمداد الطلاب بالمعرفة والفهم والقدرات التى ستعمل على تحسين تعلمهم العلمى.

## تغيير التأكيد: Changing Emphases

إن استخدام المعايير لمحتوى العلوم يغير من عمليات التأكيد التالية:

| تأكيد أقل على | تأكيد أكبر على |
|---|---|
| - معرفة الحقائق والمعلومات العلمية. | - فهم القدرات العلمية على الاستقصاء. |
| - دراسة مجالات المادة (العلوم الطبيعية والحياتية وعلوم الأرض) كغاية فى حد ذاتها. | - تعلم موضوع الاستقصاء والتكنولوجيا والمنظور الشخصى والاجتماعى وتاريخ العلم وطبيعته. |
| - الفصل بين معرفة العلوم ومعالجة العلوم. | - إحداث تكامل بين الاثنين وبين جميع مجالات محتوى العلوم. |
| - تغطية الكثير من موضوعات العلوم. | - دراسة بعض الموضوعات العلمية التى تجلب المتعة إلى نفوس الطلاب. |
| - تطبيق الاستقصاء كمجموعة من العمليات التى يتم تعلمها. | - تطبيق الاستقصاء كاستراتيجيات وقدرات وأفكار يتم تعلمها. |

## تغيير التأكيد من أجل تشجيع الاستقصاء

| تأكيد أقل على | تأكيد أكبر على |
|---|---|
| - الأنشطة التى توضح محتوى العلوم وتعمل على تثبيته. | - الأنشطة التى يتم فيها البحث عن إجابات لبعض الأسئلة مع تحليلها. |
| - الأبحاث المقيدة بحصة واحدة. | - الأبحاث غير المقيدة بذلك. |
| - معالجة المهارات بشكل منفصل عن السياق. | - معالجة المهارات بشكل متصل بالسياق. |
| - التأكيد على المهارات العملية الفردية مثل: الملاحظة - الاستنتاج. التصنيف. | - استخدام مهارات متعددة العمليات مثل مهارات المعالجة والمهارات المعرفية والإجرائية. |
| - الحصول على إجابة. | - استخدام الدليل واستراتيجيات المراجعة والتفسير. |
| - العلوم كاستكشاف وتجربة. | |

| | |
|---|---|
| - تقديم إجابات للأسئلة المرتبطة بمحتوى مادة العلوم. | - العلوم كعملية بحثية. |
| - يقوم أفراد وجماعات من الطلاب بتحليل وتركيب البيانات بدون الدفاع عن استنتاج معين. | - الاطلاع على موضوعات العلوم وتفسيراتها. |
| - القيام بالقليل من الأبحاث من أجل ترك وقت كاف لتغطية أجزاء كبيرة من المحتوى. | - غالبا ما تقوم جماعات من الطلاب بتركيب البيانات وتحليلها بعد الدفاع عن استنتاج معين. |
| - إنهاء عمليات الاستقصاء بنتائج التجربة. | - القيام بأبحاث أكثر لزيادة الفهم والقدرات والمعرفة بمحتوى مادة العلوم. |
| - التحكم فى المواد المعدات. | - تطبيق النتائج على المناقشات والتفسيرات. |
| - توصيل خاص لأفكار واستنتاجات الطالب إلى المعلم. | - التحكم فى الأفكار والمعلومات. |
| | - توصيل عام لعمل الطالب إلى زملائه فى حجرة الصف الدراسى. |