



العلوم

الصف التاسع
الفصل الدراسي الأول – القسم الأول





العلوم

الصف التاسع الفصل الدراسي الأول – القسم الأول

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف التاسع المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. أطفاف حزام فهد حزام الفهد المطيري

أ. عبد الله حمد العتال

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. فهد عبد الرحمن العمر

أ. جميلة شافي المطيري

أ. ريم علي الصويلح

أ. أنوار شالح العتيبي

أ. منى يعقوب التركماني

أ. حميدة سلامة العنزي

أ. موسى غزيان المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. انتصار محمد الديسان

أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الثانية

١٤٤٨ هـ

٢٠٢٦ - ٢٠٢٧ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - الإدارة العامة للتوجيه والبحوث والمناهج
إدارة البحوث التربوية والمناهج

التصحيح اللغوي



أ. عبد الفتاح ياسين محمود

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

الطبعة الثانية: ٢٠٢٦ / ٢٠٢٧ م

أودع في مكتبة الكويت الوطنية - ردمك: 978-9921-33-110-3

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٤٢٣) بتاريخ ١٤/٧/٢٠٢٦ م





حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل آل أحمد آل جابر الصباح
أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad AL-Jaber AL-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ كَهْدٍ الْحَمَادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ عَهْدٍ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah
Crown Prince Of The State Of Kuwait

Life Science

٢٠

الوحدة الأولى: علوم الحياة

Join the Scientists

٢٢

شارك العلماء

Reproduction in Humans

٢٣

الفصل الأول: التكاثر في الإنسان

Human Life Stages

٢٤

الدرس الأول: مراحل حياة الإنسان

Cell Division

٣٠

الدرس الثاني: الانقسام الخلوي

The Reproduction Systems in Humans

٣٩

الدرس الثالث: أجهزة التكاثر في الإنسان

Fertilization, Pregnancy and Birth

٤٧

الدرس الرابع: الإخصاب والحمل والولادة

Reproductive Systems Health

٥٣

الدرس الخامس: صحة الأجهزة التناسلية

From My Homeland

٥٨

من وطني

Sustainable Development

٦٠

التنمية المستدامة

Health at a Glance

٦٠

نافذة على الصحة

Self Assessment

٦٠

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

٦١

تقييم نهاية الفصل

Matter and Energy - Chemical Sciences

٦٢

الوحدة الثانية: المادة والطاقة - العلوم الكيميائية

Join the Scientists

٦٤

شارك العلماء

Chemical Formula

٦٥

الفصل الأول: الصيغة الكيميائية

Valence

٦٨

الدرس الأول: التكافؤ

Ionic Radicals

٧٢

الدرس الثاني: الشقوق الأيونية

Chemical Formula and What It Represents

٧٧

الدرس الثالث: الصيغة الكيميائية ومدلولها

Chemical Formula of the Ionic Compound

٨٢

الدرس الرابع: الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني

From My Homeland	٨٧	من وطني
Sustainable Development	٨٨	التنمية المستدامة
Health at a Glance	٨٨	نافذة على الصحة
Self Assessment	٨٨	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	٨٩	تقييم نهاية الفصل
Science Inquiry Project	٩٢	مشروع الاستقصاء العلمي
Steps of the Science Inquiry Project	٩٣	خطوات مشروع الاستقصاء العلمي
Plan of the Science Inquiry Project based on Steam	٩٤	مخطط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam
Report of the Science Inquiry Project based on Steam	٩٥	تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam

فلسفة كتاب العلوم

أولاً : المنهجية التربوية التي اعتمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أعدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شاملة متكاملة تركز على معايير المنهج ومؤشرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمدة في الإطار المرجعي الوطني لدولة الكويت تحقيقاً للهدف الشامل للتربية وأهداف العلوم الخاصة بالمرحلة المتوسطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الأسئلة وتقديم التفسير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقيّم والسلوكيات الإيجابية.

ثانياً : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلوم وحدات مختلفة بناءً على فروع العلوم (الأحياء - الكيمياء - الفيزياء - الجيولوجيا)، حيث تدعم كلّ وحدة المتعلّمين من خلال التعلّم والتطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عدداً من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

تعتمد الدروس في بنائها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشاط الاستكشاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيم العلمية من خلال خمس مراحل محدّدة ومتسلسلة، تشمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشاط التحفيزي والأنشطة الاستكشافية إلى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشكل بناء وفعال، كما تهدف إلى مساعدة المعلمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه أثناء عملية التعلّم.

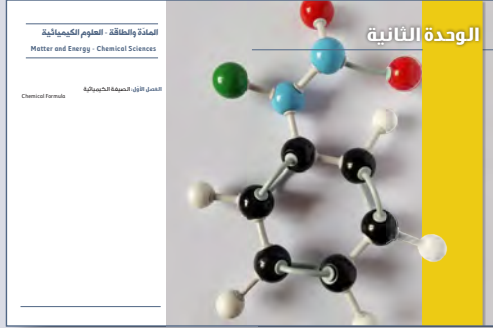
مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

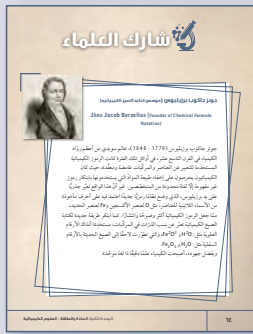
تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربية والإنجليزية.
- عناوين الفصول باللغتين العربية والإنجليزية.



شارك العلماء

ربط المفاهيم العلمية بالشخصيات البارزة في العلوم، وإبراز دور العلم في تطوّر البشرية. (هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الفصل

يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربية والإنجليزية.
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم.
- عناوين الدروس باللغتين العربية والإنجليزية.



دروس الوحدة:

تُعَدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشاركة في أنشطة قائمة على الاستقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واستنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركز الدروس أيضًا على تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحي من خلال فقرة "نافذة على الصحة" التي تطرح معلومات صحيّة بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعليمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب؟



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

سأتعلم: يحدّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.



مقدمة الدرس: يعزّز المعلّم معرفة المتعلّمين السابقة، وتحديد أيّ قصور معرفي لديهم.



التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

يهدف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلمي الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

- اسم مختصر يوضّح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضّح الغاية التعلّمية أو المهارية من تنفيذ النشاط.
- إرشادات الأمن والسلامة.
- الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- خطوات العمل التي تتضمّن الإجراءات التنفيذية للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.





الدرس الأول

التكافؤ

Valence

سأتعلم:

- مفهوم التكافؤ.

تعلّمت في الصفّ الثامن أنّ الذّرات تسعى دوماً إلى تحقيق الاستقرار، فتسلك سلوكاً مختلفاً فيعضها يفقد إلكترونات، وبعضها الآخر يكتسب الإلكترونات. يحدّد هذا الاختلاف في السلوك كيفية اتحاد العناصر معاً، ويقودنا إلى مفهوم مهمّ في الكيمياء يساعدنا على فهم تكوين المركّبات والصّنع الكيميائية. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مفهوم التكافؤ.

كس ذرة من الكلور تكافئ ذرة واحدة من الكالسيوم في الوصول إلى حالة الاستقرار؟

الوحدة الثّانية: المادّة والطّاقة - العلوم الكيميائيّة

٦٨



استكشاف

ما العلاقة بين التكافؤ والتوزيع الإلكتروني؟

تحديد العلاقة بين التوزيع الإلكتروني والتكافؤ

الإرشادات

إتبه إلى تعليمات المعلّم - تعاون مع زملائك - إحترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ معصّر الجدول الدوري، ثمّ أكمل الجدول التالي.
- 2 - حدّد عدد الإلكترونات التي يكتسبها أو يفقدها العنصر.
- 3 - قارن بين التوزيع الإلكتروني والتكافؤ.
- 4 - سجّل النتائج في الجدول.

الملاحظة:

العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المكتسبة - المفقودة (للوصول إلى الاستقرار)	التكافؤ
11Na			1
12Mg			2
13Al			3
15P			3
16S			2
17Cl			1

الاستنتاج:

- عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة يعكس.....

الوحدة الثّانية: المادّة والطّاقة - العلوم الكيميائيّة

٦٩



التفسير (Explain)

يقوده المعلم ويساعد المتعلمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعّمة بالصور والرسومات والأشكال. من خلال التفسير، يحلّل المتعلم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل إليه المتعلم مدعّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



التوسّع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة إلى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خلال الحصّة في مواقف جديدة لعرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم. وتتمثّل هذه المرحلة في بالدرس في المستويات التالية:

• الإثراء

التمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمعلم إلى خارج نطاق الكتاب.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

• الربط مع الموادّ الأخرى

بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط

بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة

والرياضيات STEAM.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



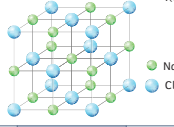
الصيغة الكيميائية ومدلولها Chemical Formula and What It Represents

عند اتحاد العناصر لتكوين المركّبات والزيّات الأيونية، تُستخدم طريقة علمية للتعبير عن تسرع وعدد الذرات في كلّ جزيء أو نوع ونسبة الأيونات في المركّب الأيوني. وتُعرف هذه الطريقة بالصيغة الكيميائية، فهي تُستخدم للتعبير عن التركيب الكيميائي للمادة بدقة. وهي تبيّن أنواع الذرات أو الأيونات الداخلة في تكوين المادة، وعددها الحقيقي أو النسبي، باستخدام رموز العناصر والأرقام الصغيرة المكتوبة أسفلها.

فعلى سبيل المثال، جزيء أكسجين يُكتب صيغته O_2 ، مما يعني أنّ كلّ جزيء أكسجين يتكوّن من ذرتين مترابطتين من الأكسجين. وبالمثل، جزيء أكسجين الهيدروجين يُكتب صيغته H_2O ، أي ذرتين مترابطتين من الهيدروجين.

وعندما يتفاعل هذان الغازان، يتكوّن جزيء مركّب الماء الذي صيغته H_2O ، ويُفسّر ذلك إلى أنّ كلّ جزيء ماء يحتوي على ذرتين من الهيدروجين مرتبطتين مع ذرة واحدة من الأكسجين.

في هذه الجزيئات التساهمية، تعبّر الصيغة الكيميائية عن عدد الذرات الحقيقية في كلّ جزيء. أمّا في المركّبات الأيونية، فلا توجد جزيئات منفصلة، بل تتكوّن المادة من شبكة بلورية منتظمة من الأيونات. لذا، فإنّ الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني تعبّر عن أبسط نسبة عددية بين الأيونات التي تتحقّق التوازن الكهربائي في الشبكة البلورية، كما في الشكل (2).



الشكل (2) الشبكة البلورية
لمركّب كلوريد الصوديوم

مهارات العلوم

قوّن: يفسّر الصيغة الكيميائية في المركّبات التساهمية والأيونية من حيث المدلول.

Valence

تُكوّن الذرة من نواة تدور حولها إلكترونات موزعة في مستويات طاقة مختلفة، وتعدّ قدرة الذرة في تكوين الروابط الكيميائية على عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير التي تُسمى **إلكترونات التكافؤ**. لذا تسعى الذرات في الطبيعة إلى تحقيق حالة من الاستقرار الكيميائي، كالمعادن النبيلة المستقرّة إلكترونياً، وغالباً ما يتحقّق ذلك من خلال اكتمال المستوى الأخير بعدد مناسب من الإلكترونات، ولتحقيق ذلك، تقوم الذرات بفقد الإلكترونات، أو اكتسابها أو مشاركتها مع ذرات أخرى. وهنا يظهر مفهوم **التكافؤ**، الذي تعبّر عن عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشاركها بها الذرة للوصول إلى حالة من الاستقرار الإلكتروني. ويُستخدم التكافؤ لفهم كيفية اتحاد الذرات وتكوّن المركّبات.

يمكن تحديد التكافؤ في المركّبات الأيونية من خلال التوزيع الإلكتروني وعدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير كالتالي:

- إذا كانت ذرة الفلزّ تحتوي على 1 إلى 3 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى فقدها، ويكون التكافؤ مساوياً لعدد الإلكترونات المفقودة.
- أمّا إذا كانت ذرة اللافلزّ تحتوي على 5 إلى 7 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى اكتساب إلكترونات لإكمال 8 إلكترونات، ويكون التكافؤ مساوياً لعدد الإلكترونات المكتسبة.
- ذرات اللافلزّات التي يكمل مستواها الأخير بالإلكترونات أو 8 إلكترونات (الغازات النبيلة)، وتكون مستقرّة لا تميل إلى التفاعل، ويكون تكافؤها صفراً.
- كما يمكن الربط بين رقم المجموعة في الجدول الدوري ومقدار التكافؤ، كما في الشكل (1).
- تُعدّ دراسة التكافؤ مهمّة في تفسير أنواع الروابط الكيميائية، وكتابة الصيغ الكيميائية بشكل صحيح.



التكافؤ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
رقم المجموعة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

الشكل (1)

مهارات العلوم

قنّن: العلاقة بين التكافؤ والتوزيع الإلكتروني للعنصر.



التقييم (Evaluate)

- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلّم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيباً على التعلّم، للتحقق من إتمام مخرجات التعلّم، ولتفادي المفاهيم الخطأ، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثّل هذه المرحلة في بالدرس في المستويات التالية:



مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارن، فسّر، ابحث، صمّم، إلخ).

ب- الشقوق الأيونية البسيطة السالبة:
يُسمّى اسم الأيون السالب (الأيون) المكوّن من ذرّة واحدة، من اسم العنصر مضافاً إليه اللاحقة «يد»، مثل: أكسيد، كلوريد، نيتريد.

الشقّ	الاسم	التكايف
F^-	أيون الفلوريد	1
Cl^-	أيون الكلوريد	1
Br^-	أيون البروميد	1
I^-	أيون اليوديد	1
O^{2-}	أيون الأكسيد	2
S^{2-}	أيون الكبريتيد	2
N^{3-}	أيون النيتريد	3
P^{3-}	أيون الفوسفيد	3

ثانياً: الشقوق الأيونية الموجبة:
الشقوق التي تحتوي على ذرّتين أو أكثر من عنصر أو عناصر مختلفة، وتدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة، وهو ما يُطلق عليه أيضاً «المجموعة الذريّة»، وقد تحمل شحنة موجبة أو سالبة.

الشقّ	الاسم	التكايف
NH_4^+	كاتيون الأمونيوم	1
OH^+	أيون الهيدروكسيد	1
NO_2^+	أيون النترات	1
SO_4^{2+}	أيون الكبريتات	2
CO_3^{2+}	أيون الكربونات	2
PO_4^{3+}	أيون الفوسفات	3

ملاحظة: يسمّى بين الشقوق الأيونية البسيطة والمركبة من حيث عدد الذرات.

مهمة: ابحث في المصادر الإلكترونية عن الشقوق الأيونية الأكثر شيوعاً في المياه الجوفية في الكويت.

الوحدة الثانية: المادة والحفظة - العلوم الكيميائية

أتحقّق ممّا تعلّمت:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - الصيغة الكيميائية الصحيحة للمركّب يتكوّن من أيون Mg^{2+} وأيون N^{3-} :

☐ MgN
☐ MgN_2
☐ Mg_3N_2
☐ Mg_2N_3

2 - الغرض من تبادل أعداد التكايف (عملية المقصّ) عند كتابة الصيغة الكيميائية:

☐ لتحديد نوع الشقّ الأيوني.
☐ لمعرفة اسم المركّب الأيوني.
☐ لمعرفة أيون الفلزّ وأيون اللافلزّ.
☐ لتحديد عدد الذرات في كتابة الصيغة الكيميائية.

السؤال الثاني: أكمل الجدول التالي بالاستعانة بجدول التماذج الذرية:

النموذج الذي يمثله	الصيغة الكيميائية	اسم المركّب
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

جدول التماذج الذرية

الوحدة الثانية: المادة والحفظة - العلوم الكيميائية



أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، وتتضمّن أنماطاً مختلفة من الأسئلة الموضوعية والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.



تقييم نهاية الفصل:

يشمل عددًا من الأسئلة المعدة خصيصًا لتدريب المتعلم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلمين (PISA).

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1- أحد المركبات التالية يشبه مركب نترات الكالسيوم و $\text{Ca(NO}_3)_2$ في نوع تكافؤ الكاتيون وتكافؤ الأنيون:
- ☐ LIF
- ☐ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- ☐ Mg(OH)_2
- ☐ Na_2CO_3

السؤال الثاني: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:

- يوضح الرسم أدناه بعض عناصر الجدول الدوري.



كربون كالسيوم أكسجين

- أكتب الصيغة الكيميائية لمركب كربونات الكالسيوم:
- مذكول الصيغة الكيميائية:



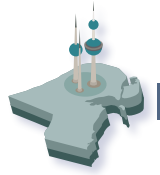
التقييم الذاتي:

يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في أدائه، مما يعزز من استقلاليتته وتحمله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

وهو أداة مهمة للمعلم وولي الأمر، لمعرفة مجالات تميز المتعلم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمر.

التقييم الذاتي

تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
مفهوم التكافؤ						
أنواع الشقوق الأيونية						
مفهوم الصيغة الكيميائية						
مذكول الصيغة الكيميائية						
كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني وتسميتها						



من وطني:

يهدف هذا الجانب إلى تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنه، وذلك من خلال تسليط الضوء على المشاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

من وطني

الصناعات النفطية في دولة الكويت

الكويت من الدول الرائدة في الصناعة النفطية، حيث لا تقتصر الصناعة النفطية على تصدير النفط الخام فقط، بل تشمل أيضًا عمليات تكرير النفط وتحويله إلى منتجات بترولية ومواد بتروليّة تُستخدم في مجالات متعدّدة. من أبرز هذه المواد غازات الطهي التي تعتمد عليها معظم المنازل في الكويت، مثل البروبان C_3H_8 والبيوتان C_4H_{10} ، وهي غازات هيدروكربونية تُنتج في أسطوانات وتُستخدم كمصدر نظيف وسريع للطاقة الحرارية. كما يُستخلص من النفط مركّب الإيثين C_2H_4 الذي يُعدّ اللبنة الأساسية في صناعة البلاستيك، حيث يدخل في إنتاج مواد مثل الأكياس وعبوات المياه والأنايب. ومن المشتقات المهمة أيضًا البنزين C_6H_6 ، وهو مركّب عطري يُستخدم في الصناعات كدبيب عضوي فعال في الدهانات والمنظّفات.



وحدة التكرير والمعالجة - المصنّع الكيميائي

٨٧



تعزيز أهداف التنمية المستدامة: تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلّم بأنّ الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحّته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قيم سلوكية إيجابية مستدامة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



التقييم الذاتي

تمتّعت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
مفهوم التكاثر						
أنواع الشقوق الأيونية						
مفهوم الصيغة الكيميائية						
مدلول الصيغة الكيميائية						
كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني وتسميتها						

نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة: الصحّة الجيدة والرفاه، من خلال الإطّلال على معلومات تخصّ صحّة الفرد، وتحمل طابعًا توعويًا، وتعزّز المعرفة الصحّة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الوحدة الأولى



علوم الحياة

Life Science

الفصل الأول: التكاثر في الإنسان

Reproduction in Humans



شارك العلماء



ابن سينا - رائد الطب والفلسفة

Ibn Sina - Pioneer of Medicine and Philosophy

الحسين بن عبد الله بن الحسن بن سينا، وُلد عام 980م في مدينة بخاري (في أوزبكستان حالياً)، ونشأ في أسرة مهتمة بالعلم والمعرفة، فظهر نبوغه منذ صغره حيث أتقن القراءة والكتابة وحفظ القرآن في العاشرة من عمره، ثم تعمق في دراسة الطب والفلسفة والمنطق والرياضيات والفلك والفيزياء في سن مبكرة جداً. ويُعد كتابه الشهير «القانون في الطب» من أهم إنجازاته العلمية، جمع فيه خلاصة ما وصل إليه علم الطب في عصره وأضاف عليه من خبرته وتجربته السريرية. كما تناول بشكل مفصل موضوع نمو الإنسان، فشرح تكوّن الجنين منذ لحظة التقاء البويضة بالحيوان المنوي، ووصف مراحل تطوّر الجنين في كلّ شهر من أشهر الحمل داخل الرحم، متطرقاً إلى شكل الأعضاء ونمو الأطراف وتطوّر الحواس مع تقدّم الحمل.

كما اهتم بدراسة تأثير تغذية الأم وحالتها الصحية على صحّة الجنين ونموّه، وكان يربط بين العوامل الوراثية والبيئية في تحديد صحّة الطفل ونموّه بعد الولادة. لم يقتصر دور ابن سينا على وصف النموّ الجسدي فقط، بل تناول أيضاً نموّ الإنسان النفسي والعقلي، وكتب عن مراحل نموّ التفكير والإدراك لدى الطفل، كانت أفكاره سابقة عصره بكثير. وبفضل دقّته في الوصف وتحليله العلمي، أُعتبر ابن سينا من أوائل من أسسوا الفهم العلمي لعلم النموّ البشريّ في الطبّ القديم، وظلّت مؤلفاته تُدرّس في الجامعات الأوروبية والإسلامية لقرون طويلة بعد وفاته.

الفصل الأول: التكاثر في الإنسان

Reproduction in Humans

قال تعالى:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾﴾

[المؤمنون: ١٢-١٤]

دروس الفصل

الدرس الأول: مراحل حياة الإنسان

Human Life Stages

الدرس الثاني: الانقسام الخلوي

Cell Division

الدرس الثالث: أجهزة التكاثر في الإنسان

The Reproduction Systems in Humans

الدرس الرابع: الإخصاب والحمل والولادة

Fertilization, Pregnancy and Birth

الدرس الخامس: صحة الأجهزة التناسلية

Reproductive Systems Health

الدرس الأول

مراحل حياة الإنسان

Human Life Stages

سأتعلم:



- مراحل حياة الإنسان.
- خصائص كل مرحلة من مراحل حياة الإنسان.



يمرّ الإنسان خلال حياته بعدّة مراحل عمرية تبدأ منذ الولادة وتستمرّ حتّى الشيخوخة، يتغيّر خلاله جسم الإنسان بشكل تدريجي ويتعلّم أشياء جديدة، كما يواجه تحدّيات مختلفة، و تختلف احتياجاته عمّا كانت في السابق... في هذا الدرس، سنرافق الإنسان في رحلته عبر مراحل عمره المختلفة، ونتعرّف إلى خصائص كل مرحلة، وما يميّزها عن الأخرى.



هل تساءلت كيف سيتغيّر شكلك وطريقة تفكيرك بعد عشر سنوات؟



استكشف



كيف تنمو وتتغير؟

التعرّف إلى مراحل حياة الإنسان



بطاقات تمثل خصائص
مراحل حياة الإنسان -
جدول للتصنيف



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - توضّح مجموعة بطاقات أمامك خصائص مراحل حياة الإنسان.
- 2 - حدّد مراحل حياة الإنسان وفقاً للبطاقات.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

1

مرحلة يكتمل فيها النضج الجسدي والعقلي وبناء الأسرة والعمل.

2

مرحلة يكتمل فيها النضج الفكري والخبرة ويظهر فيها بداية التباطؤ في النموّ الجسدي.

3

يُظهر خلالها نموّاً جسديّاً منتظماً، ويتطوّر التفكير المنطقي، وتُبنى مهارات القراءة والكتابة.

4

تبدأ التغيّرات الهرمونية والجسدية، وتنضج الأعضاء التناسلية للقيام بوظائفها.

5

تراجع تدريجي في الوظائف الجسدية والعقلية، الحاجة إلى الدعم والرعاية.

6

يتطوّر فيها النموّ الحركي واللغوي بشكل كبير، وتزداد القدرة على التفاعل والتعلّم من البيئة المحيطة.

الشيخوخة	منتصف العمر	الشباب	المراهقة	الطفولة		خصائص المرحلة
				متوسطة	مبكرة	
.....						رقم البطاقة



Human Life Stages

يمرّ الإنسان خلال حياته بعدّة مراحل حيوية متتالية كما في الشكل (1)، تبدأ منذ تكوينه الجنيني في رحم الأم إلى مرحلة الشيخوخة، ويصاحب كلّ مرحلة منها تغيّرات جسدية وعقلية ونفسية واجتماعية مع مرور الزمن، ممّا يجعل كلّ مرحلة مميزة بخصائصها واحتياجاتها الخاصة.

لذا لا بدّ من التعرّف إلى مراحل حياة الإنسان ومعرفة طبيعة التغيّرات ومتطلّبات كلّ مرحلة وكيفية التعامل معها. يمكن تصنيف حياة الإنسان إلى عدّة مراحل رئيسية كالتالي:

مرحلة الطفولة المبكرة

من الولادة إلى 5 سنوات:

يحدث خلالها نموّ جسدي سريع يتطوّر فيها النموّ الحركي واللغوي بشكل كبير والاعتماد الواضح على الوالدين، وحبّ اللعب والاستكشاف والتفاعل والتعلّم من البيئة المحيطة، كما في الشكل (2).

مرحلة الطفولة المتوسطة

من عمر 6 إلى 12 سنة:

يُطلق عليها أحياناً الطفولة المتأخّرة. يُظهر خلالها الطفل نموّاً جسدياً منتظماً، وتمثّل مرحلة التعلّم الأساسية، حيث يُبدي استعداداً لبناء مهارات القراءة والكتابة وبداية الاعتماد على النفس وتكوين الصداقات.



الشكل (2)
مرحلة الطفولة المبكرة

مهارة العلوم

حدّد: خصائص كلّ مرحلة من حياة الإنسان.



الشكل (1) مراحل حياة الإنسان

مرحلة المراهقة

من عمر 12 إلى 18 سنة تقريبًا:

تبدأ التغيرات الهرمونية والجسدية المصاحبة للبلوغ، مثل تغير ملامح الجسم، نمو الشعر وتغير الصوت، ونضج الأعضاء التناسلية للقيام بوظائفها، كما تبدأ التغيرات النفسية والعاطفية وتتطور الهوية الذاتية، ومشاعر الاستقلال والتفكير وإبداء الرأي في الظهور، كالتفكير بالقيم والمعاني والتخطيط للمستقبل.

مرحلة الشباب

من عمر 18 إلى 40 سنة:

تُسمى مرحلة الرشد المبكر حيث يصل الإنسان إلى اكتمال النمو الجسدي والعقلي، وبناء الأسرة والإنتاج والعمل وتحمل المسؤوليات الاجتماعية.

مرحلة منتصف العمر

من عمر 40 إلى 65 سنة:

تُسمى مرحلة الرشد المتوسط، يكتمل فيها النضج الفكري والخبرة الحياتية والاستقرار النفسي والاجتماعي، وبداية التباطؤ في النمو الجسدي، مثل ضعف البصر وتغير كتلة العضلات.

مرحلة الشيخوخة

من عمر 65 سنة وما فوق:

يقل النشاط الحركي خلالها وقد يحصل تراجع تدريجي في الوظائف الجسدية والعقلية، مثل ضعف الذاكرة والحاجة إلى الرعاية والاهتمام.



إثراء

مرحلة المراهقة

يبدأ الجسم بإفراز كميات كبيرة من الهرمونات، مما يؤدي إلى تغيرات في الشكل والمشاعر. ويمر الدماغ بتغيرات كبيرة، خصوصًا في المناطق المسؤولة عن المشاعر والانفعالات، ويكون الفص الجبهي المسؤول عن التفكير المنطقي أكثر عرضة لتأثير العوامل الاجتماعية. ومن أبرزها تأثير الأصدقاء، حيث يصبح القبول الاجتماعي أولوية لدى المراهق. وتشير الدراسات إلى نشاط مراكز في الدماغ تجعل المشاركة في السلوك الجماعي أكثر دافعية، وقد يؤدي ذلك إلى تقليد سلوك أصدقائهم دون تفكير بالعواقب، لذلك من المهم أن يحاط المراهق بأصدقاء يشجعونه على التفكير السليم والسلوك الإيجابي. ويلعب اختيار الأصدقاء في هذه المرحلة دورًا مهمًا في تشكيل السلوك ونمو الشخصية.

مهارات العلوم

وضّح: التغيرات البيئية والوظيفية التي تظهر على الإنسان عند انتقاله من مرحلة المراهقة إلى مرحلة الشباب.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن حلول علمية لمشكلات صحيّة مرتبطة بالتقدم بالعمر، مع توضيح دور التكنولوجيا والروبوتات في مساعدة كبار السن في مرحلة الشيخوخة، مثل التذكير بتناول الدواء، أو مساعدتهم في الحركة.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - أيّ ممّا يلي يصف مرحلة الشيخوخة؟

- ☐ زيادة في مقاومة الأمراض.
- ☐ تطوّر سريع في العضلات والعظام.
- ☐ حدوث مشاكل في السمع والبصر.
- ☐ بدء إنتاج الأمشاج عند الإناث.

2 - ما السمة البارزة للإنسان في مرحلة الطفولة المتوسطة؟

- ☐ بدء التطوّر الحركي.
- ☐ اكتساب القدرة على المشي لأوّل مرّة.
- ☐ التمييز بين الصواب والخطأ.
- ☐ تعلّم الكلام والتفاعل مع البيئة.

3 - ما المؤشّر على الانتقال من مرحلة المراهقة إلى مرحلة الشباب؟

- ☐ اكتساب مهارات اللغة والكلام.
- ☐ الاعتماد على الأسرة بشكل كامل.
- ☐ بناء الاستقلالية واتّخاذ قرارات حياتية.
- ☐ تطوّر المهارات الحركية الدقيقة.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - صف أهم التغيرات التي تحدث في جسم الإنسان خلال مرحلة المراهقة.

2 - في رأيك، لماذا يحتاج الإنسان في مرحلة الشيخوخة إلى الرعاية والاهتمام؟

الدرس الثاني

الانقسام الخلوي

Cell Division

سأتعلم:



- مفهوم الانقسام الخلوي وأنواعه.
- التمييز بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي.



الخلية هي الوحدة الأساسية البنائية والوظيفية في جسم الإنسان وجميع الكائنات الحية، ومنها تنطلق العمليات الحيوية في الكائن الحي مثل النمو والتكاثر. هل سبق أن لاحظت كيف تنمو أظافرك أو يطول شعرك دون أن تشعر؟ يبدو الأمر بسيطاً من الخارج، لكن داخلك ملايين الخلايا تقوم بعملية دقيقة تنقسم فيها بدقة وتنظيم تام! في هذا الدرس، سنتعرف إلى الانقسام الخلوي ودوره في التكاثر والنمو.



- تمثل الصورة التي أمامك إصبعاً تعرض لجرح بسيط، لكن بعد أيام قليلة، سيعود الجلد كما كان، وكأن شيئاً لم يحدث!
- كيف يلتئم الجرح في يدك بعد أيام؟

استكشف



كيف تلتئم الجروح في جسم الإنسان؟

التعرّف إلى الانقسام الميتوزي في الخلايا



فيلم تعليمي لالتئام
الجروح - شاشة عرض



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - اجلس على مسافة مناسبة من الشاشة - إلزم الهدوء عند مشاهدة الفيلم -
ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - شاهد الفيلم التعليمي الذي يوضح كيفية التئام الجروح.
- 2 - استخدم الجدول التالي واتبع مسار الأسئلة باستخدام مفتاح ثنائي بسيط (انتقل من سؤال إلى آخر تدريجيًا، وكل إجابة تقودك إلى الخطوة التالية، حتى تصل إلى النتيجة).
- 3 - ناقش زملاءك.

الملاحظة:

الرقم	السؤال	إذا كانت الإجابة (نعم)، فانتقل إلى	إذا كانت الإجابة (لا)، فأعد التفكير
1	هل ظهرت خلايا جديدة لتعويض الخلايا التالفة؟	السؤال 2	هل يمكن أن يلتئم الجرح بدون خلايا جديدة؟
2	هل الخلايا الجديدة تشبه الأصلية في الشكل والوظيفة؟	السؤال 3	هل يمكن للجلد أن يُشفى بخلايا مختلفة؟
3	هل عدد الكروموسومات في الخلايا الجديدة مساوٍ للأصلية؟	السؤال 4	هل خفّض الانقسام عدد الكروموسومات؟
4	هل الهدف من الانقسام هو النمو والترميم أو التكاثر الجنسي؟		.....

الاستنتاج:

- التئام الجرح يمثل عملية الانقسام.

استكشف



كيف يحدّد الانقسام الميوزي جنسك؟

التمييز بين مراحل الانقسام الميوزي في الكائنات الحيّة



بطاقات كروموسوم X
وكروموسوم Y - بطاقات
بنت وولد



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - اجلس مكانك بهدوء - ناقش وتعاون مع زملائك وتقبل آراء الآخرين -
دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1 - أكتب الجيل الناتج من تزاوج الأب والأم في مربع بنت.
- 2 - حدّد نوع الجنس الذي يمثّله الرمز.

الملاحظة:

- 1 - ما الذي يمثّله الرمز (X) والرمز (Y)؟

الرمز (X) يمثّل:

الرمز (Y) يمثّل:

- 2 - ما عدد الكروموسومات الجنسية في كلّ خلية جسمية؟

1 - كروموسوم

2 - كروموسوم

3 - 2 كروموسومًا

6 - 4 كروموسومًا

- 3 - ما الكروموسوم المسؤول عن تحديد الجنس؟

.....

الاستنتاج:

- نوع الانقسام المسؤول عن تكوين الأمشاج المذكرة والأمشاج المؤنثة هو:

- تنقسم الكروموسومات إلى نوعين :

- الكروموسومات والكروموسومات



بنت

ولد

الأب الأم	X	كروموسومات الأب	
		X	Y
كروموسومات الأم	X		
	Y		



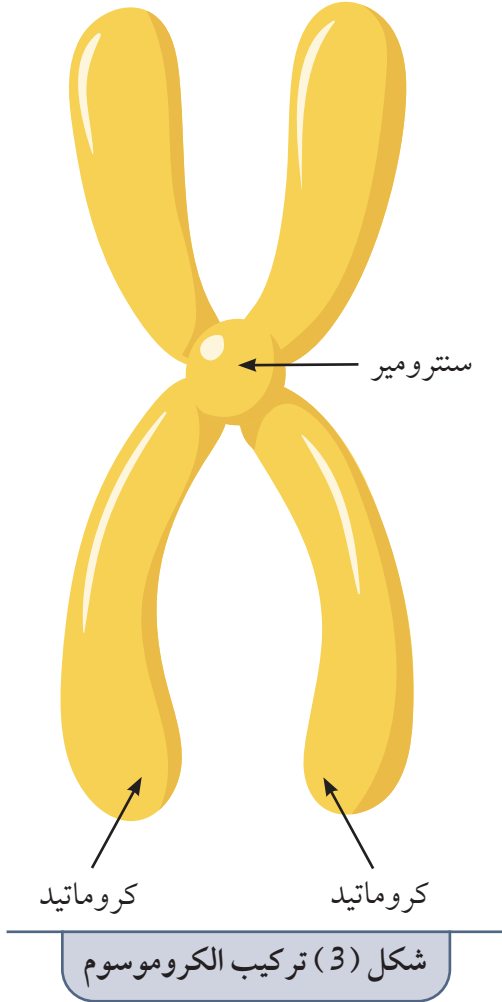
Cell Division

تتكوّن الكائنات الحيّة من وحدات بنائية ووظيفية تُسمّى الخلايا، قد تكون هذه الكائنات وحيدة الخلية مثل بعض البكتيريا والأميبا، أو متعدّدة الخلايا مثل الإنسان والنباتات، حيث تتكامل الخلايا وتتخصّص لتكوين أنسجة وأعضاء تؤدي وظائف محدّدة داخل الجسم.

وتحتوي الخلية على النواة التي تحتوي على المادّة الوراثية (DNA) المسؤولة عن تنظيم أنشطة الخلية ونقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر. حيث توجد المادّة الوراثية على شكل تراكيب دقيقة تُسمّى الكروموسومات، ويتكوّن الكروموسوم من كروماتيدين شقيقين يرتبطان في منطقة تُسمّى السنترومير، ويحملان الجينات التي تحدّد صفات الكائن الحيّ.

ومع نموّ الكائن الحيّ وحاجته إلى تعويض الخلايا التالفة أو الميتة، تقوم الخلايا بعملية الانقسام الخلوي التي تنقسم فيها الخلية الأمّ لتكوين خلايا جديدة تحمل نفس المادّة الوراثية أو نصفها.

وتختلف طريقة الانقسام الخلوي باختلاف نوع الكائن الحيّ؛ ففي الكائنات وحيدة الخلية يؤدي الانقسام إلى إنتاج كائن جديد كامل مثل انقسام البكتيريا أثناء التكاثر بطريقة الانقسام الثنائي البسيط بينما في الكائنات متعدّدة الخلايا يحدث الانقسام الخلوي بطريقتين ممّا يساهم في النموّ وتعويض الخلايا التالفة وتجديد الأنسجة والتئام الجروح، وأيضاً في التكاثر للمحافظة على استمرار أنواع الكائنات الحيّة.



مهارة العلوم

فسّر: حدوث عملية الانقسام الخلوي في أجسام الكائنات الحيّة.

أمّا الكائنات متعدّدة الخلايا فيحدث لها نوعان رئيسيان من الانقسام الخلوي:

الانقسام الميوزي:

يحدث في الخلايا الجسدية في الإنسان التي تحتوي على (46 كروموسومًا)، وينتج عنه خليّتان متماثلتان تمامًا تحتويان على عدد الكروموسومات نفسه. هذا النوع ضروري للنموّ، وتجديد الخلايا التالفة، والتئام الجروح.

الانقسام الميوزي الاختزالي:

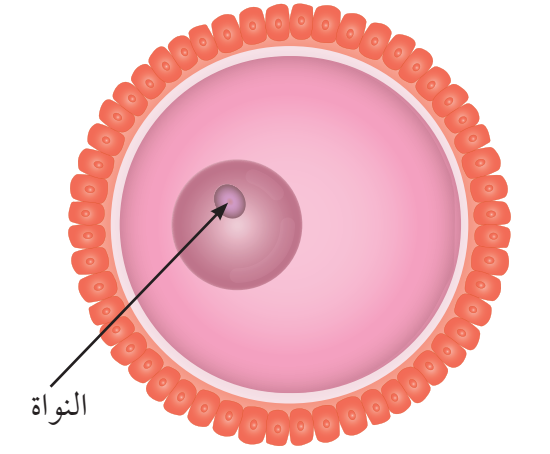
يحدث في الخلايا التناسلية في الإنسان، وينتج عنه خلايا غير متماثلة تحتوي كلّ منها على نصف عدد الكروموسومات (23 كروموسومًا)، حيث يؤدي إلى تكوين الأمشاج، الخلايا الجنسية المؤنّثة (البويضات)، والخلايا الجنسية المذكرة (الحيوانات المنوية)، لضمان استمرار النوع وتنوّع الصفات الوراثية بين الأجيال. تحمل البويضة في الأنثى دائمًا كروموسوم (X)، بينما تحمل الحيوانات المنوية في الذكر إمّا الكروموسوم (X) أو الكروموسوم (Y)، لذلك يحدّد الذكر جنس الجنين، فتكون (XX) أنثى، ويكون (XY) ذكرًا، وهذا النوع مهمّ للتكاثر الجنسي في الإنسان.

مهارة العلوم

توقع: ماذا يحدث عندما يتوقف الانقسام الميوزي في جسم الإنسان؟



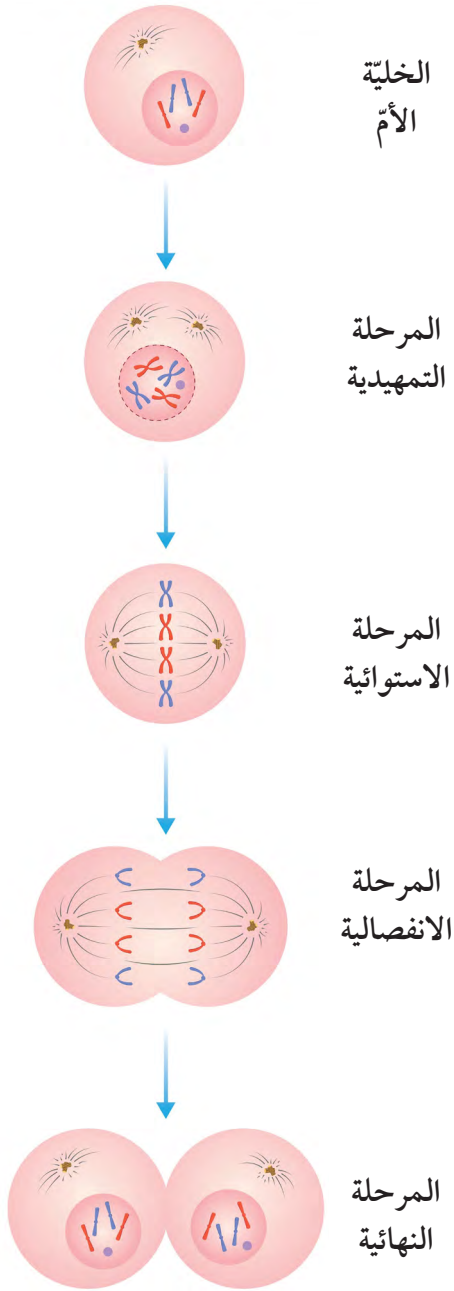
الشكل (5) الحيوان المنوي



الشكل (4) البويضة



Stages of Cell Division



الشكل (6) مراحل الانقسام الميوزي

تتخذ الخلية مسارات مختلفة حسب وظيفتها وحاجة الجسم، فإذا احتاج الجسم إلى تجديد الخلايا أو النمو، اتجهت الخلية إلى الانقسام الميوزي، أما إذا احتاجت إلى إنتاج خلايا للتكاثر (تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة)، يحدث الانقسام الميوزي، لكن كلا المسارين لا يحدث عشوائياً، بل يمر عبر مراحل منظمة ودقيقة، تضمن أن المادة الوراثية (الكروموسومات) تتوزع بشكل سليم.

تقوم الخلية بمرحلة تحضيرية أساسية تُسمى المرحلة البينية تسبق انقسام الخلية، وفيها تنمو الخلية ويزداد حجمها، كما تتضاعف مادتها الوراثية وتُحضر جميع مكوناتها استعداداً لبدء عملية الانقسام.

الانقسام الميوزي:

يحدث الانقسام الميوزي خلال أربع مراحل مختلفة، تبدأ بالمرحلة التمهيدية وتنتهي بالمرحلة النهائية لتنتج عنه خليتان مماثلتان تحتويان على العدد نفسه من الكروموسومات كما في الخلية الأم (46 كروموسوماً)، وذلك لأن المادة الوراثية تتضاعف قبل الانقسام، ثم تتوزع الكروماتيدات الشقيقة بالتساوي على الخليتين الجديدتين، كما في الشكل (6).

- المرحلة التمهيدية:

تتكثف الكروموسومات وتظهر بوضوح، ويبدأ الغشاء النووي في التفكك.

- المرحلة الاستوائية:

تصطف الكروموسومات على خط استواء مركز الخلية.

- المرحلة الانفصالية:

تنفصل الكروماتيدات الشقيقة وتتجه نحو قطبي الخلية.

- المرحلة النهائية:

تتكون نواتان جديدتان، ويبدأ الغشاء النووي بالتشكل، ثم ينقسم السيتوبلازم لتقسم الخلية إلى خليتين متطابقتين في العدد، والمحتوي الوراثي الذي يُرمز إليه بالرمز $(2n) = (46)$ كروموسوماً، حيث تمثل (n) عدد الكروموسومات في الخلايا.

مهارات العلوم

أرسم: مراحل الانقسام الميوزي.

الانقسام الميوزي (الاختزالي):

يحدث الانقسام الميوزي على مرحلتين متتاليتين هما:
الانقسام الميوزي الأول والانقسام الميوزي الثاني، حيث يُختزل فيها عدد الكروموسومات إلى النصف، فتحتوي الخلايا الناتجة على نصف العدد الكروموسومي، والذي يُعبّر عنه بالرمز $(n) = (23)$ كروموسومًا مقارنة بالخلية الأم، كما في الشكل (7).

الانقسام الميوزي الأول

يحدث في أربع مراحل متتالية، الشكل (7أ).

– المرحلة التمهيديّة الأولى:

يحدث التبادل الوراثي بين الكروماتيدات في الكروموسومات المتماثلة، والذي يساعد على التنوع في الصفات الوراثية.

– المرحلة الاستوائية الأولى:

تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة في منتصف الخلية على شكل رباعيات (كروموسومان متماثلان).

– المرحلة الانفصالية الأولى:

تنفصل أزواج الكروموسومات المتماثلة وتذهب كلّ مجموعة إلى قطب مختلف من الخلية.

– المرحلة النهائية الأولى:

تشكّل نواتان لتكوين خليتين، تحتوي كلّ منهما على نصف عدد الكروموسومات. وبعد انتهاء مراحل الانقسام الميوزي الأول، تبدأ كلّ خلية مباشرة في الانقسام الميوزي الثاني.

الانقسام الميوزي الثاني

يشبه مراحل الانقسام الميوزي ويحدث في أربع مراحل أخرى متتالية، الشكل (7ب).

– المرحلة التمهيديّة الثانية:

تتكثّف الكروموسومات مجدّدًا ويتلاشى الغشاء النووي.

– المرحلة الاستوائية الثانية:

تصطف الكروموسومات على خطّ استواء الخلية.

– المرحلة الانفصالية الثانية:

تنفصل الكروماتيدات الشقيقة وتتحرك إلى الأقطاب.

– المرحلة النهائية الثانية:

ينتج في النهاية أربع خلايا غير متطابقة، تحتوي كلّ منها على نصف عدد الكروموسومات (23) كروموسومًا الذي يُرمز إليه بالرمز (n) . والشكل النهائي للكروموسوم هنا ليس مزدوجًا (خيطين)، بل خيط منفرد غير متماثل مع غيره، ويحمل نسخة واحدة فقط من المادة الوراثية.

مهارّة العلوم

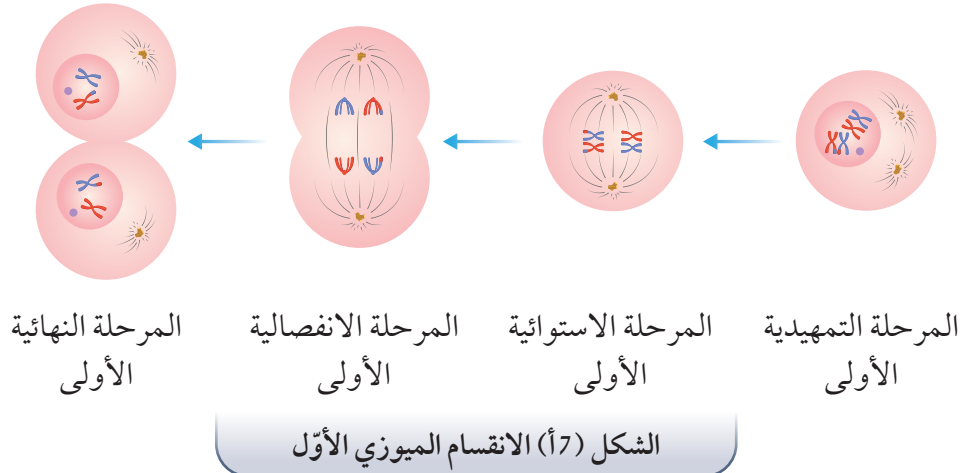
أذكر: مرحلتين مختلفتين
بين الانقسام الميوزي
والانقسام الميوزي.



إثراء

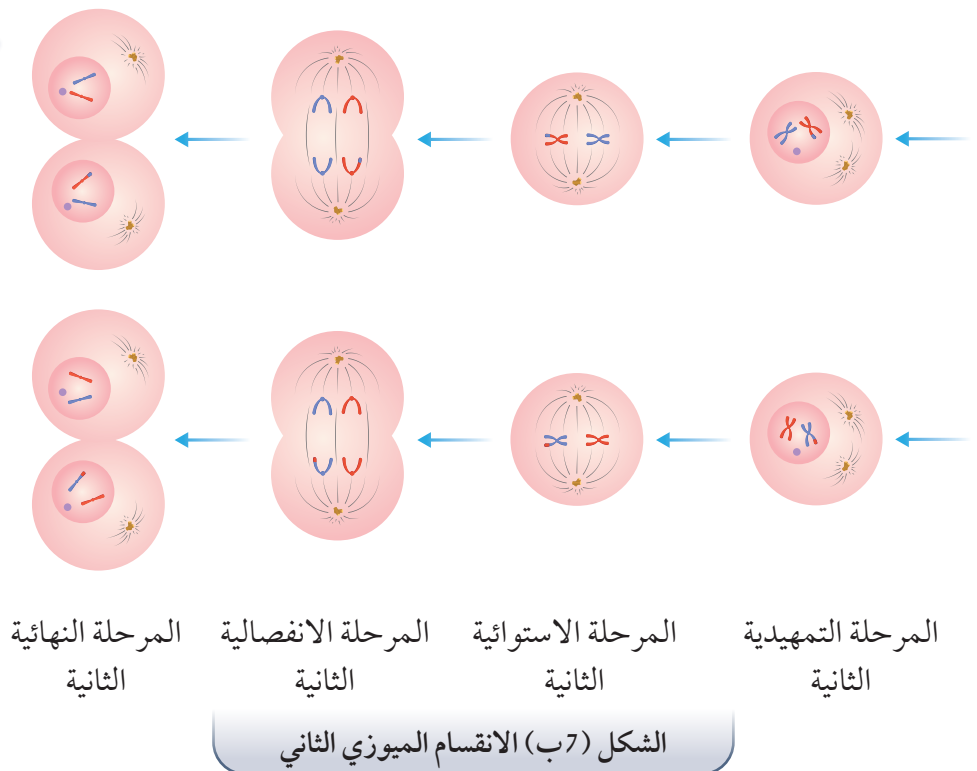
أطفال الأنابيب

في تقنيات الإنجاب المساعدة، مثل أطفال الأنابيب، يتابع العلماء خلايا البويضات خلال الانقسام الميوزي الثاني لمعرفة مدى جاهزيتها للتخصيب، وهذا يتطلب أجهزة مجهرية دقيقة وتقنيات تصوير متقدمة.



مهارّة العلوم

أذكر: أوجه الاختلاف بين الانقسام الميوزي الأوّل والانقسام الميوزي الثاني.



الشكل (7) مراحل الانقسام الميوزي



صمّم نموذجاً علمياً يوضّح الانقسام الميوزي والانقسام الميتوزي مستخدماً دمج المعرفة العلمية مع التفكير الهندسي والتقني والحسابي بشكل فني.

وجه المقارنة	نبات نامي (برعم)	خلية تناسلية في الإنسان
نوع الانقسام		
الهدف من الانقسام		
عدد الخلايا الناتجة من انقسام كل خلية		
مدى التطابق مع الخلية الأصل		

المرحلة الاستوائية في الانقسام الميوزي الأول	المرحلة الاستوائية في الانقسام الميوزي
--	--

الدرس الثالث

أجهزة التكاثر في الإنسان

The Reproductive Systems in Humans

سأتعلم:



- تركيب الجهاز التناسلي الذكري ووظيفة كل عضو فيه.
- تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي ووظيفة كل عضو فيه.



يحتوي جسم الإنسان على أجهزة مختلفة لكل منها وظيفة محدّدة، ومن أهمّها الجهاز التناسلي؛ لأنّه المسؤول عن التكاثر واستمرار وجود الجنس البشري. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى تركيب الجهاز التناسلي عند الذكر والجهاز التناسلي عند الأنثى، ووظيفة كلّ جزء فيهما، وكيف يعمل كلا الجهازين معاً لإتمام عملية التكاثر.



ما الفرق بين الجهاز التناسلي الذكري والجهاز التناسلي الأنثوي؟

استكشف



ما الفرق بين الأجهزة التناسلية الذكرية والأنثوية؟



التمييز بين الجهاز التناسلي الذكري والجهاز التناسلي الأنثوي



مجسّم أو مصوّر للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي - بطاقات للمفاهيم توضّح وظائف أعضاء الجهازين التناسلي الذكري والأنثوي

الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بشكل صحيح - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - أعد الأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

- 1- إفحص مجسّم الجهاز التناسلي الذكري ومجسّم الجهاز التناسلي الأنثوي.
- 2- ميّز بين أعضاء الأجهزة التناسلية الذكرية والأنثوية.
- 3- حدّد وظيفة الأجهزة التناسلية من البطاقات التعريفية.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الجهاز التناسلي الذكري

العضو	رقم البطاقة
الخصيتان	
القناتان الناقلتان	
القضيب	

الجهاز التناسلي الأنثوي

العضو	رقم البطاقة
المبيضان	
قناتا فالوب	
الرحم	

1

عضو مسؤول عن نقل الحيوانات المنوية إلى خارج الجسم.

2

أنايب تصل بين الخصية والقضيب.

3

عضو عضلي مجوّف ينمو فيه الجنين.

4

قناتان عضليتان مبطّنتان بأهداب تلتقط البويضات الناضجة.

5

تركيب تُنتج فيه الحيوانات المنوية.

6

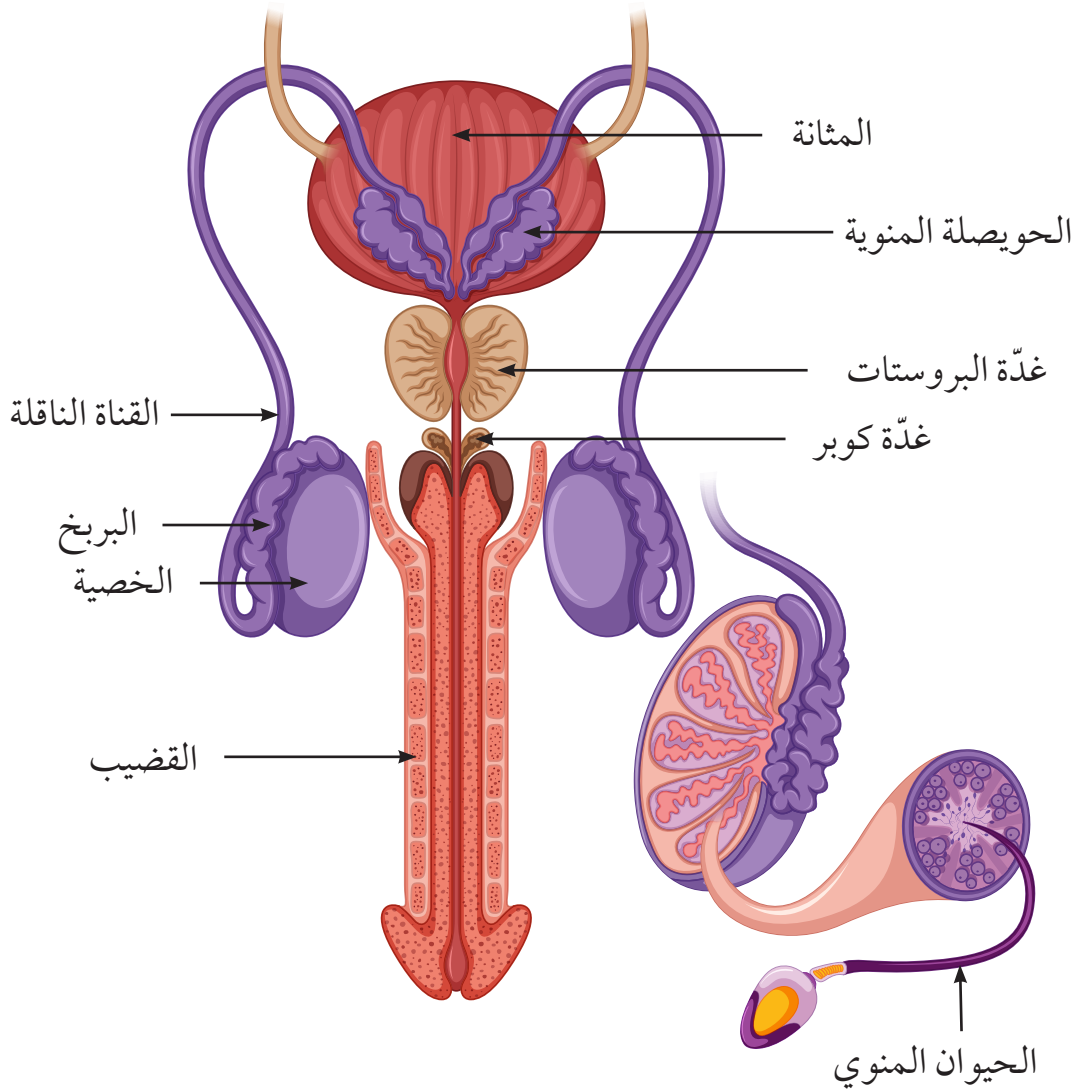
عدّتان وظيفتهما إنتاج البويضات (الأمشاج المؤنّثة).



Male Reproductive System

جهاز حيوي يتكوّن من مجموعة من الأعضاء والغدد المتخصصة تعمل معًا على إفراز الهرمونات الذكورية المسؤولة عن مظاهر البلوغ، وإنتاج الحيوانات المنوية، ونقلها إلى خارج الجسم لاستمرار عملية التكاثر وبقاء الجنس البشري.

يتركّب الجهاز التناسلي الذكري لدى الانسان، كما في الشكل (8)، من مجموعة أعضاء:



الشكل (8) تركيب الجهاز التناسلي الذكري

- الخصيتان:

غدتان تقومان بإنتاج الحيوانات المنوية وإفراز الهرمونات الذكرية مثل هرمون التستوستيرون المسؤول عن ظهور الصفات الذكرية عند الرجل في سن البلوغ (9-12)، وتقعان خارج الجسم داخل كيس الصفن للمحافظة على درجة حرارة أقل من حرارة الجسم، حتى يتم إنتاج الحيوانات المنوية بشكل سليم.

- البربخ:

أنبوب طويل ملتف يوجد فوق كل خصية، يخزن الحيوانات المنوية مؤقتاً لتكامل نضجها وتكتسب القدرة على الحركة.

- القنوات الناقلتان:

أنابيب عضلية تنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القضيب.

- الحويصلتان المنويتان:

غدتان تقعان خلف المثانة فوق غدة البروستاتا، تفرزان سائلاً غنياً بالمواد الغذائية يزود الحيوانات المنوية بالطاقة ويساعد على حركتها.

- غدتا كوبر وغدة البروستاتا:

تقع غدتا كوبر أسفل البروستاتا، تفرزان سائلاً قلوياً يرطب ويسهل مرور الحيوانات المنوية في القضيب، وغدة البروستاتا تقع أسفل المثانة، تفرز سائلاً يساعد على تغذية الحيوانات المنوية وحمايتها وتسهيل حركتها.

- القضيب (العضو الذكري):

أنسجة وأوعية دموية، يمر من خلاله البول والسائل المنوي في أوقات مختلفة.

مهارة العلوم



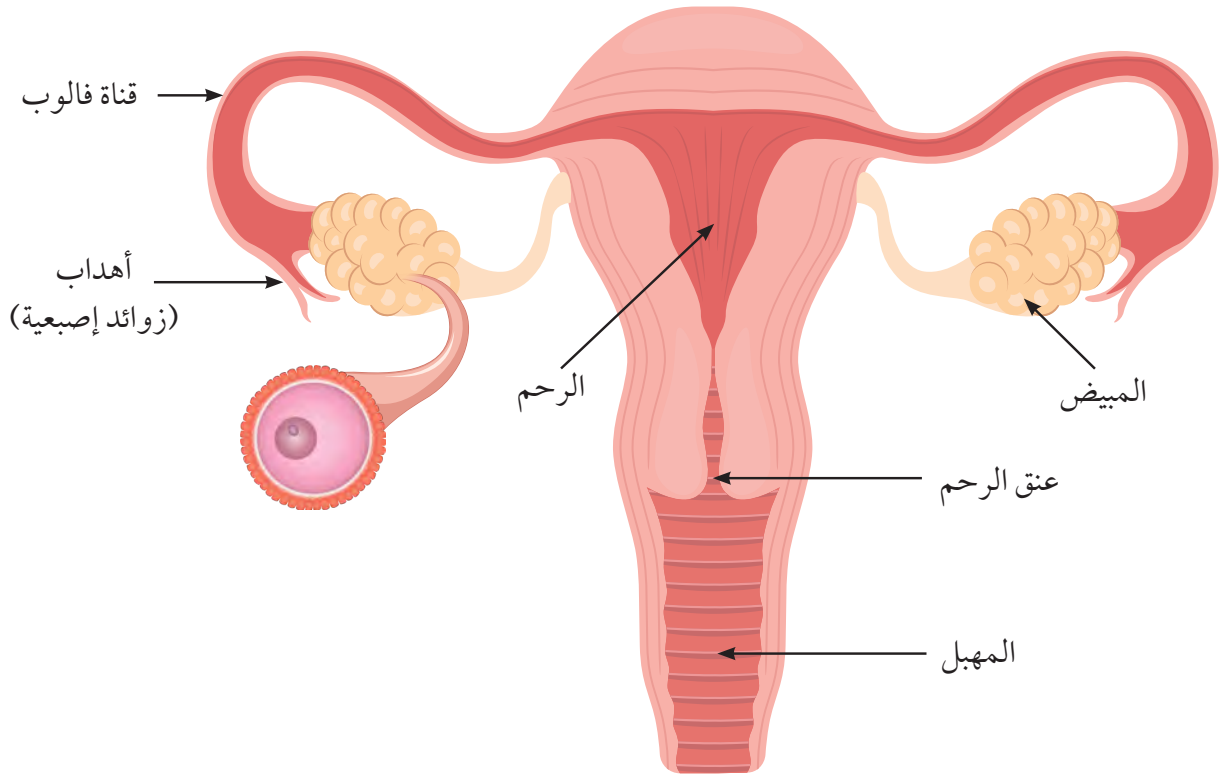
وضّح: دور الغدد الملحقة

بالجهاز التناسلي الذكري
في تكوين السائل المنوي.



Female Reproductive System

جهاز حيوي يتكوّن من عدّة أعضاء تعمل معًا للقيام بعدّة وظائف، ومنها إفراز الهرمونات الأنثوية التي تُظهر السمات الأنثوية، وحدوث الدورة الشهرية الأنثوية في مرحلة البلوغ، ويقوم بإنتاج البويضات، بالإضافة إلى توفير البيئة المناسبة لنموّ الجنين. يتركّب الجهاز التناسلي الأنثوي لدى الإنسان، كما في الشكل (9)، من مجموعة أعضاء:



الشكل (9) تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي

- المبيضان:

غدتان تقومان بإنتاج البويضات بانتظام كلّ شهر بالتناوب، كما في، الشكل (9)، من سنّ البلوغ تقريباً من (8 - 14) سنة إلى سنّ اليأس (45 - 55) سنة تقريباً. ويفرزان الهرمونات الأنثوية مثل الأستروجين والبروجستيرون المسؤولين عن ظهور الصفات الأنثوية وتنظيم الدورة الشهرية، وتهيئة الرحم للحمل.

مهارة العلوم

أرسم: الجهاز التناسلي الأنثوي
محدّداً عليه المبيض
وقناة فالوب والرحم.

- قناتا فالوب (قناتا البيض):

أنبوبان على جانبي الرحم يصلان بين المبيضين والرحم، يلتقطان البويضات الناضجة من المبيضين بواسطة الأهداب (زوائد إصبعية)، ويدفعانها باتجاه الرحم، ويحدث فيهما عملية الإخصاب غالبًا عندما يلتقي الحيوان المنوي بالبويضة.

- الرحم:

عضو عضلي مجوّف يشبه شكل الكمثرى، يتّصل بقناتي فالوب من أعلاه، وتنغرس فيه البويضة المخصّبة، كما في الشكل (9)، ويوفّر بيئة مناسبة لنمو الجنين حتّى الولادة.

- عنق الرحم:

الجزء السفلي الضيّق من الرحم، يربط بين الرحم والمهبل، ويسمح بمرور الحيوانات المنوية إلى داخل الرحم.

- المهبل:

قناة عضلية مرنة تمتدّ من عنق الرحم إلى خارج الجسم، وهو الطريق الذي يمرّ منه الجنين أثناء الولادة، وتسمح بمرور الدم أثناء (الدورة الشهرية).



إثراء

عملية التبويض

في الوضع الطبيعي، يتناوب المبيضان في إطلاق بويضة واحدة كلّ شهر. وإذا توقّف أحد المبيضين عن العمل لأيّ سبب، فإن المبيض الآخر يستطيع تعويض ذلك، ويستمرّ في عملية الإباضة شهريًا دون اضطراب. لذلك، فإن توقّف أحد المبيضين لا يؤدّي بالضرورة إلى انخفاض معدّل الإباضة، ما دام المبيض الآخر سليمًا ويعمل بكفاءة.

مهارة العلوم

فسّر: دور الزوائد الإصبعية الموجودة في نهاية قناة فالوب في عملية التكاثر.



أحسب كم عدد البويضات التي تُنتجها الأنثى البالغة من العمر (13) عامًا إلى عمر (50) عامًا، بافتراض أنّ دورة التبويض تحدث كلّ (28) يومًا.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - تنضج الحيوانات المنوية بعد إنتاجها في:

☐ البربخ.

☐ غدّة كوبر.

☐ البروستاتا.

☐ الحويصلة المنوية.

2 - العضو الذي تنغرس فيه البويضة المخصّبة ويحدث فيه تطوّر الجنين:

☐ الرحم.

☐ المبيض.

☐ البروستاتا.

☐ قناة فالوب.

3 - العضو الذي يفرز هرمونيّ الأستروجين والبروجسترون:

☐ الرحم.

☐ المبيض.

☐ غدّة كوبر.

☐ قناة فالوب.

4 - الخلل في قناة فالوب، يؤثّر على الإخصاب بسبب:

☐ توقّف إنتاج الهرمونات.

☐ توقّف إفراز السائل المنوي.

☐ عدم تكوّن الحيوانات المنوية.

☐ صعوبة انتقال البويضة من المبيض إلى الرحم.

5 - إذا وُجد خلل في غدّة البروستاتا، فمن المرجّح أن تتأثّر:

☐ حركة البويضة.

☐ الدورة الشهرية.

☐ عملية إنتاج البويضات.

☐ جودة الحيوانات المنوية.

6- ما العلاقة بين المبيضين وقناة فالوب؟

- ☐ قناة فالوب تخزن البويضات.
 - ☐ المبيض يفرز الهرمونات داخل قناة فالوب.
 - ☐ المبيضان متصلان بالمهبل عبر قناة فالوب.
 - ☐ قناة فالوب تنقل البويضة من المبيض إلى الرحم.
- 7- إذا تمّ قطع القناتين الناقلتين في الجهاز الذكري، فما التأثير المتوقع؟
- ☐ توقف إنتاج الحيوانات المنوية.
 - ☐ توقف إفراز هرمون التستوستيرون.
 - ☐ عدم تكوّن سائل منوي على الإطلاق.
 - ☐ عدم خروج الحيوانات المنوية مع السائل المنوي.

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- وجود الخصيتين خارج تجويف الجسم داخل كيس الصفن.

2- توجد زوائد إصبعية في قناة فالوب.

السؤال الثالث: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الخصيتان	المبيضان
الوظيفة		
الهرمونات التي تفرزها		



الدرس الرابع

الإخصاب والحمل والولادة

Fertilization, Pregnancy and Birth

سأتعلم:



- مراحل الإخصاب.
- الحمل وتطور الجنين والولادة.



خلق الله الإنسان في أحسن تقويم، وجعل له بداية دقيقة تبدأ من خلية واحدة تنمو داخل رحم الأم. في هذا الدرس، سنتعرف إلى مراحل بداية الحياة من الإخصاب، مروراً بالحمل، وحتى لحظة الولادة.



كيف يمكن لخلية مخصبة أن تنمو وتكون إنساناً كاملاً؟

استكشف



كيف يحدث الإنجاب؟



التمييز بين مراحل حدوث عملية الإخصاب

مصور حيوان منوي - بويضة - مجسم
الجهاز التناسلي الأنثوي - بطاقات
تعريفية لمراحل الإخصاب بدون ترتيب



الإرشادات

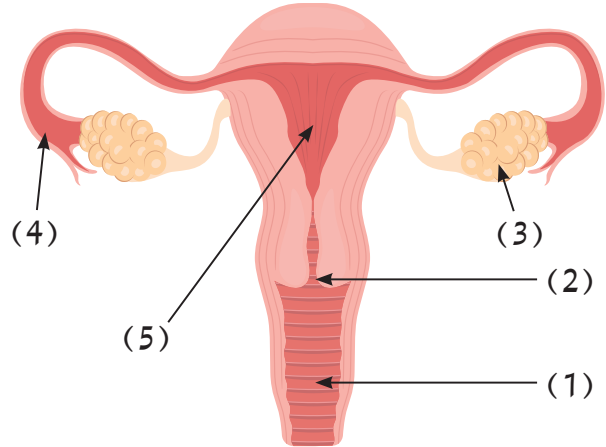


انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

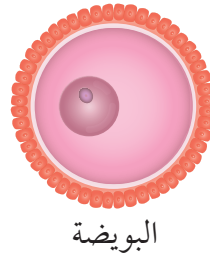
خطوات العمل:

- 1 - اقرأ البطاقات التعريفية لمراحل حدوث الإخصاب.
- 2 - طابق بين كل بطاقة وأعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي.
- 3 - ناقش مع زملائك صحة الترتيب.
- 4 - أكتب رقم العضو في الجهاز التناسلي الأنثوي داخل البطاقة المناسبة له.

الملاحظة



الحيوان المنوي



البويضة



الاستنتاج:

- مفهوم عملية الإخصاب:

- مفهوم الحمل:

..... البطاقة: إنتاج البويضات
الوصف: يُطلق أحد المبيضين بويضة ناضجة مرة واحدة تقريباً كل شهر.

..... البطاقة: قناة عضلية تمتد من عنق الرحم إلى خارج الجسم
الوصف: الطريق الذي يمر منه الجنين عند الولادة، ويخرج منه دم الحيض (الدورة الشهرية).

..... البطاقة: التقاء الحيوان المنوي بالبويضة - الإخصاب
الوصف: يلتقي حيوان منوي واحد بالبويضة ويخترقها، فيحدث الإخصاب وتتكون خلية جديدة تُسمى الزيجوت.

..... البطاقة: الجزء السفلي الضيق من الرحم
الوصف: إنقباضات الرحم تدفع الجنين نحوه، ثم إلى المهبل عند الولادة.

..... البطاقة: الانغراس (بداية الحمل)
الوصف: إنغراس البويضة المخصبة في جدار الرحم، وهنا تبدأ بالنمو، وتبدأ مرحلة الحمل.

الإخصاب والحمل والولادة Fertilization, Pregnancy and Birth



الإخصاب:

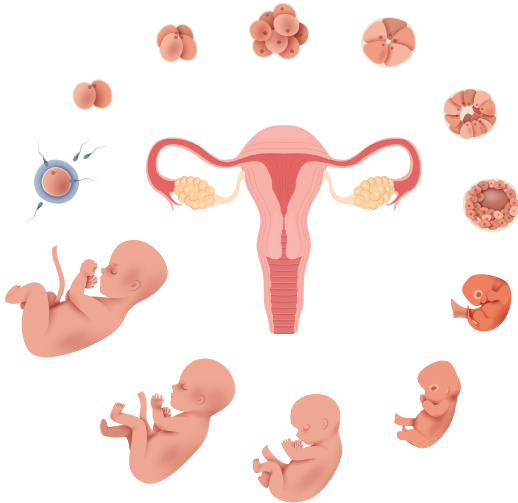
عند اندماج نواة خلية جنسية ذكورية (الحيوان المنوي) الذي يحتوي على 23 كروموسومًا مع نواة خلية جنسية أنثوية (البويضة الناضجة) التي تحتوي على 23 كروموسومًا، تتكوّن خلية جديدة تُسمّى اللاقحة (الزيجوت) التي تحتوي على 46 كروموسومًا داخل قناة فالوب. فعملية الإخصاب تمثل اتّحاد الحيوان المنوي مع البويضة لإنتاج الزيجوت، كما في الشكل (10)، وعند اختراق حيوان منوي واحد جدار البويضة، يتغيّر التركيب الكيميائي لجدار البويضة، ممّا يؤدّي إلى منع دخول حيوانات منوية أخرى. وإذا لم يحدث إخصاب تتحلّل بطانة الرحم وتخرج قطرات دم وتحدث الدورة الشهرية التي تُسمّى الطمث أو الحيض لدى الأنثى.

الحمل:

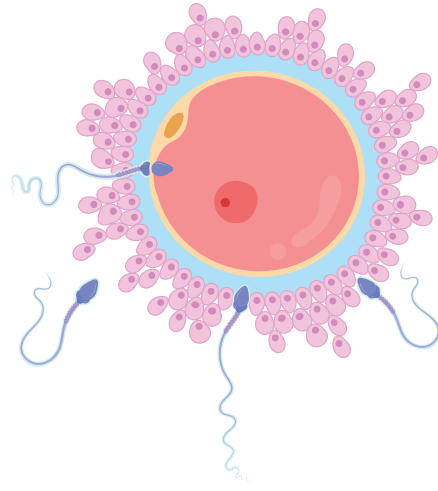
عملية تبدأ بعد حدوث عملية الإخصاب، تبدأ البويضة المخصّبة الزيجوت بالانقسام أثناء انتقالها إلى الرحم، لتغرس في بطانة الرحم وتبدأ بالنموّ، وهنا يبدأ الحمل ويستمرّ الجنين بالنموّ داخل الرحم حتّى يكتمل تكوينه. يمتدّ الحمل حوالى تسعة أشهر، وينمو الجنين داخل رحم الأم، كما في الشكل (11)، ويحصل الجنين على الموادّ الضروريّة كالأكسجين والمغذّيات والفيتامينات من دم الأمّ من خلال عضو مؤقت يتكوّن داخل الرحم أثناء الحمل يُسمّى المشيمة، ويتخلّص الجنين من الفضلات عن طريق الحبل السريّ المرتبط بالمشيمة داخل الرحم وحتّى موعد الولادة، كما في الشكل (12).

مهارة العلوم

أذكر: مفهوم عملية الإخصاب.



الشكل (11) مراحل الحمل



الشكل (10) عملية الإخصاب



إثراء

الحمل خارج الرحم

يحدث الحمل خارج الرحم عندما تنغرس البويضة المخصبة في مكان غير الرحم، وغالبًا ما يكون في قناة فالوب.

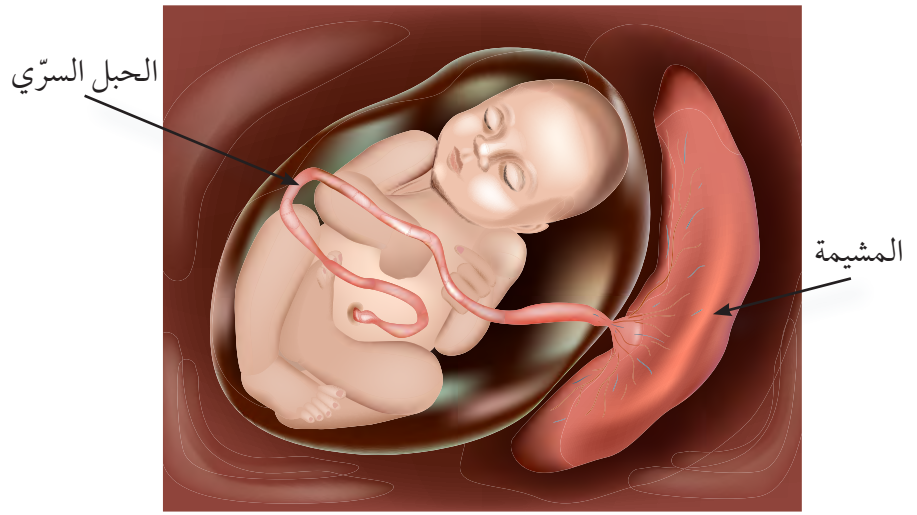
هذا النوع من الحمل يُعدّ خطرًا صحيًا لأنه لا يوفر البيئة المناسبة لنمو الجنين، وقد يؤدي إلى تمزق القناة وحدوث نزيف داخلي يهدّد حياة الأم.

من أبرز أسباب الحمل خارج الرحم، انسداد أو تلف قناة فالوب نتيجة التهابات أو عمليات جراحية سابقة.

لا يمكن لهذا الحمل أن يكتمل، وغالبًا ما يُعالج بالأدوية أو الجراحة حسب الحالة.

أهمّية الفحص المبكر بالموجات فوق الصوتية تساعد على اكتشاف الحالة في مراحلها الأولى، وتجنّب مضاعفات خطيرة

العملية التي يخرج فيها الجنين من رحم الأم إلى خارج الجسم بعد اكتمال نموّه، تحدث عندما تنقبض عضلات الرحم بشكل قوي ومتكرّر، وتُسمّى هذه المرحلة بالمخاض، ممّا يساعد على دفع الجنين عبر عنق الرحم ثمّ المهبل إلى الخارج، تلي ذلك مرحلة خروج المشيمة بعد ولادة الطفل، وقد تكون الولادة طبيعية (مهبلية) عن طريق المهبل، أو (قيصرية) عن طريق عملية جراحية، وذلك حسب حالة الأم والجنين.



الشكل (12) الجنين في الرحم

مهارة العلوم

حدّد: دور المشيمة أثناء فترة الحمل.



إبحث في القرآن الكريم عن آية قرآنية تُشير إلى مراحل نموّ الإنسان، ثمّ مثلها بمخطط سهمي، واعرضها على زملائك.



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - الخليّة الناتجة عن اندماج الحيوان المنوي بالبويضة:

- ☐ المشيمة.
- ☐ الأمشاج.
- ☐ الزيجوت.
- ☐ الحبل السري.

2 - دور المشيمة خلال الحمل:

- ☐ حماية الجنين من الضربات.
- ☐ تخزين الفضلات داخل الجنين.
- ☐ مساعدة الجنين على الانقسام الخلوي.
- ☐ نقل الغذاء والأكسجين من الأم إلى الجنين.

3 - تحدث عملية الإخصاب عادة في:

- ☐ المهبل.
- ☐ الرحم.
- ☐ قناة فالوب.
- ☐ عنق الرحم.

4 - عندما يخترق الحيوان المنوي البويضة، تقوم البويضة مباشرة بـ:

- ☐ تكوين الجنين.
- ☐ تكوين المشيمة.
- ☐ الانقسام إلى خليّتين.
- ☐ تغيير التركيب الكيميائي لجدار البويضة.

5 - الحدث الذي يُشير إلى بداية الولادة:

- ☐ انقسام الخلايا.
- ☐ نضوج البويضة داخل المبيض.
- ☐ خروج رأس الجنين من الرحم.
- ☐ بداية انقباض عضلات الرحم المنتظمة.

السؤال الثاني: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية:

1 - عند التقاء الحيوان المنوي بالبويضة داخل قناة فالوب.

.....

.....

.....

.....

.....

2 - عند انغراس الزيجوت في بطانة الرحم.

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس الخامس

صحة الأجهزة التناسلية

Reproductive Systems Health

سأتعلم:



- أمراض الجهاز التناسلي.
- طرق الوقاية من الأمراض التناسلية.



الجهاز التناسلي من أهم أجهزة الجسم، لأنه يمكن الإنسان من التكاثر واستمرار الحياة. وكغيره من أجهزة الجسم، قد يتعرض للإصابة ببعض الأمراض أو الالتهابات التي قد تؤثر على صحته ووظيفته. تتنوع هذه الأمراض بين البسيطة، مثل الالتهابات الناتجة عن قلة النظافة، والمعقدة مثل الأمراض المنقولة جنسياً. في هذا الدرس، سنتعرف إلى بعض هذه الأمراض، وأسبابها، وطرق الوقاية منها، وأهمية التوعية للحفاظ على الصحة التناسلية.



تخيل أنك تهمل نظافتك الشخصية أو تشارك أدواتك الشخصية مع الآخرين. ما الذي قد يحدث؟

استكشف



كيف تحافظ على صحة الجهاز التناسلي؟



مصورات توضّح
طرق النظافة
الشخصية -
جدول - أقلام

التعرّف إلى الأمراض التي تُصيب الجهاز التناسلي وطرق الوقاية منها

الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - ناقش زملاءك وتقبّل آراء الآخرين - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ العبارات التالية وحدّد ما إذا كانت العبارة صحيحة أو غير صحيحة.
- 2 - ناقش مع زملائك الإجابة الصحيحة.

الملاحظة:

أمثلة	صحيحة	غير صحيحة
تقلّل النظافة الشخصية من خطر الإصابة بأمراض الجهاز التناسلي.		
يُسهم التطعيم في الوقاية من بعض الأمراض التناسلية.		
تُصيب الأمراض التناسلية الكبار فقط.		
الأمراض التناسلية لا تنتقل إلا عن طريق الاتصال الجنسي.		

الاستنتاج:

.....

.....



صحة الجهاز التناسلي ضرورة لكل من الجنسين الذكر والأنثى، وللحفاظ على صحة الأجهزة التناسلية لا بد من اتباع طرق الوقاية، مثل الاهتمام بالنظافة الشخصية، والممارسات الصحية السليمة، وإجراء الفحوصات الطبية الدورية، إلى جانب التثقيف الجنسي السليم، وتجنب السلوكيات الجنسية غير المشروعة، هذه الوقاية مهمة لأنها تسهم في النمو الطبيعي والصحة النفسية والجسدية، وتؤثر بشكل مباشر على جودة الحياة في مختلف مراحل العمر، وتقلل من المشاكل الصحية والأمراض المختلفة.

تُقسّم الأمراض التناسلية إلى نوعين:

الأمراض غير المعدية:

تمثل الأمراض التي لا تنتقل من شخص إلى آخر، وتحدث نتيجة أسباب وراثية أو تغذية غير سليمة أو من نمط الحياة غير الصحي، ومنها:

العقم: عدم القدرة على الإنجاب والذي قد يُصيب الرجال أو النساء.
سرطان الرحم: نمو غير طبيعي لخلايا نسيج بطانة الرحم، في الجهاز التناسلي الأنثوي.

سرطان البروستاتا: نمو غير طبيعي لخلايا نسيج غدة البروستاتا في الجهاز التناسلي الذكري.

الأمراض المعدية:

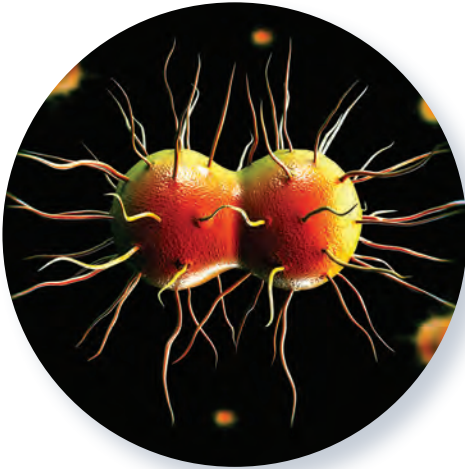
تمثل الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر، وتسببها كائنات ممرضة دقيقة كالbكتيريا والفيروسات والطفيليات التي غالباً ما تنقل العدوى من خلال الاتصال الجنسي أو عن طريق الدم باستخدام أدوات ملوثة (شفرات الحلاقة، الإبر)، وقلة العناية بالنظافة الشخصية، أو من الأم إلى الجنين أثناء الحمل أو الولادة عن طريق الدم.

كثيراً من أعراض هذه الأمراض لا تظهر في البداية، ما يجعل الكشف المبكر ضرورياً، مثل مرض السيلان كما في الشكل (13) والزهري، اللذان يُصنّفان من الأمراض البكتيرية التناسلية المعدية، التي يمكن علاجها عادة بالمضادات الحيوية عند الكشف المبكر.

مهارة العلوم



صمّم: خريطة مفاهيم توضّح الأمراض وأنواعها وأسباب حدوثها، مع ذكر أمثلة.



الشكل (13) البكتيريا المسببة لمرض السيلان



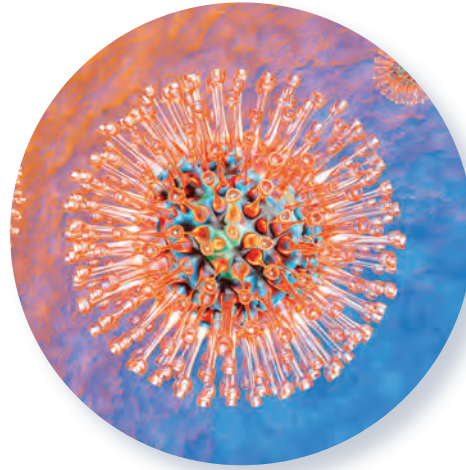
إثراء

تجميد البويضات

تجميد البويضات هو إجراء طبي يُستخدم لحفظ بويضات المرأة في درجات حرارة منخفضة جدًا، بهدف استخدامها لاحقًا عند رغبتها في الحمل. يُفيد النساء اللواتي يرغبن في تأجيل الحمل لأسباب صحيّة (الإصابة بمرض السرطان) أو اجتماعية. تبقى البويضات المجمّدة صالحة لسنوات، ويمكن تخصيبها لاحقًا في المختبر. وما يُشير الاهتمام أنّ البويضات المجمّدة يمكن أن تبقى سليمة لسنوات عديدة، وعند رغبة المرأة في الحمل، يمكن إذابتها وتخصيبها في المختبر باستخدام تقنية أطفال الأنابيب In Vitro Fertilization = (IVF).

وكذلك يُصنّف مرض الهربس، كما في الشكل (14)، والإيدز من الأمراض الفيروسية التناسلية والتي تبقى في الجسم كامنة، وتُضعف الجهاز المناعي، فلا يمكن علاجها بالمضادات الحيوية.

وتُعتبر التوعية الصحيّة والجنسية والالتزام بتعاليم الدين الإسلامي والقيم والسلوكيات السليمة أمرًا مهمًا في الحماية والوقاية من الأمراض، كما أنّ الاعتناء بالنظافة الشخصية كالاهتمام بغسل الأعضاء التناسلية الخارجية ونظافتها والحرص على استخدام أدوات النظافة الشخصية الخاصّة، تجنّب خطر الإصابة بالعدوى وتقلّلها، فالوقاية دائمًا خير من العلاج.



الشكل (14) الفيروس المسبّب لمرض الهربس

مهارة العلوم

إشرح: كيف تُسهم التوعية الصحيّة والنظافة الشخصية في الوقاية من الأمراض التناسلية.



صمّم مع زملائك بوسّترًا توعويًا عن أحد الأمراض التي تُصيب الأجهزة التناسلية لدى الإنسان، موضّحًا أسباب وأعراض المرض، وطرق الوقاية والعلاج منه.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 - يحدث العقم عند الرجال فقط. (.....)

2 - يُصنّف الهربس من الأمراض البكتيرية التناسلية. (.....)

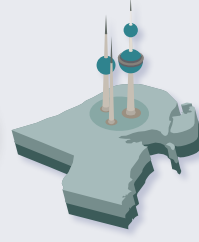
3 - الاعتناء بالنظافة الشخصية يجنّبك الإصابة بالعدوى من الأمراض. (.....)

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - المضادّات الحيوية لا تُستخدم في علاج مرض الإيدز.

السؤال الثالث: صمّم خريطة مفاهيم توضّح الأمراض التناسلية المعدية وغير المعدية.

من وطني



جهود دولة الكويت في رعاية الإنسان في مختلف مراحل حياته

تُعدّ جهود دولة الكويت في رعاية الإنسان نموذجاً يُحتذى به في احترام الإنسان في كلّ مراحل حياته، حيث أولت دولة الكويت اهتماماً كبيراً بفئة الأطفال والشباب ورعاية كبار السنّ. فكثّفت جهودها في كلّ من:

أولاً: رعاية الطفل:

قدّمت الدولة الخدمات الصحيّة، وبرامج تطعيم، وسنّت قوانين لحماية الطفل، وخدمات تعليمية، فالكويت أوّل دولة خليجيّة تُنشئ رياض الأطفال رسمياً في العام الدراسي 1954-1955، ويُعدّ هذا سبقاً تربوياً على مستوى دول الخليج والمنطقة العربية في مجال التعليم ما قبل الابتدائي.

ثانياً: رعاية الشباب:

أنشأت الدولة مؤسسات مثل الهيئة العامّة للشباب، وقدّمت برامج للتأهيل المهني، والابتكار، ودعم المواهب الرياضية والثقافية، مع إنشاء مراكز شبابية في جميع المحافظات. كما تفعّل الكويت دور الشباب في رؤية الكويت 2035 من خلال مشاركتهم في العمل التطوعي، والقيادة المجتمعية، وريادة الأعمال.



وفي إطار حرص دولة الكويت على بناء أسر سليمة ومجتمع خالٍ من الأمراض الوراثية والمعدية، فرضت الدولة إجراء «الفحص الطبي قبل الزواج» كإجراء إلزامي لكل من يُقبل على الزواج، بهدف تعزيز الاستقرار الأسري، وتقليل نسب الطلاق والمشكلات الصحية الناتجة عن الجهل بالحالة الطبية للطرف الآخر.

ثالثاً: رعاية كبار السن:

تقديم برامج صحية واجتماعية ومراكز الرعاية من خلال وزارة الشؤون الاجتماعية ونظام التأمينات الاجتماعية. توفر الكويت خدمات خاصة لكبار السن مثل دار رعاية المسنين التابعة لوزارة الشؤون، كما تمنحهم بطاقات «أولوية» في الخدمات الصحية والاجتماعية، وتنظم فعاليات توعوية وترفيهية تعزز اندماجهم واحترامهم في المجتمع.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
مرحلة المراهقة	أعمل على تطوير نفسي فكرًا وأخلاقيًا وسلوكيًا، أصبح فردًا مسؤولًا يُسهم في استدامة مجتمعه وتقدمه.

نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

التقييم الذاتي

تعلمت	نعم 	لا 	إلى حدّ ما 	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مراحل حياة الإنسان						
خصائص كلّ مرحلة من مراحل حياة الإنسان						
مفهوم الانقسام الخلوي وأنواعه						
التمييز بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي						
تركيب الجهاز التناسلي الذكري ووظيفة كلّ عضو فيه						
تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي ووظيفة كلّ عضو فيه						
مراحل الإخصاب						
الحمل وتطوّر الجنين والولادة						
أمراض الجهاز التناسلي						
طرق الوقاية من الأمراض التناسلية						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - ما دور كل من المشيمة والحبل السري في الحفاظ على حياة الجنين؟

2 - عدد مراحل حياة الإنسان بحسب الفئة العمرية.

3 - إذا تمّ استئصال أحد المبيضين من أنثى، فكيف يؤثر ذلك على عملية الإباضة والدورة الشهرية؟

4 - اشرح أهمية العناية بصحة الجهاز التناسلي.

5 - أذكر طرق الوقاية من الأمراض التي قد تُصيب الأجهزة التناسلية.

السؤال الثاني: رتب المراحل التالية حسب أولوية حدوثها من (1 - 5):

1 - مراحل تكوّن الجنين:

☐ إنقسام الزيجوت

☐ تكوين الزيجوت

☐ الإخصاب في قناة فالوب

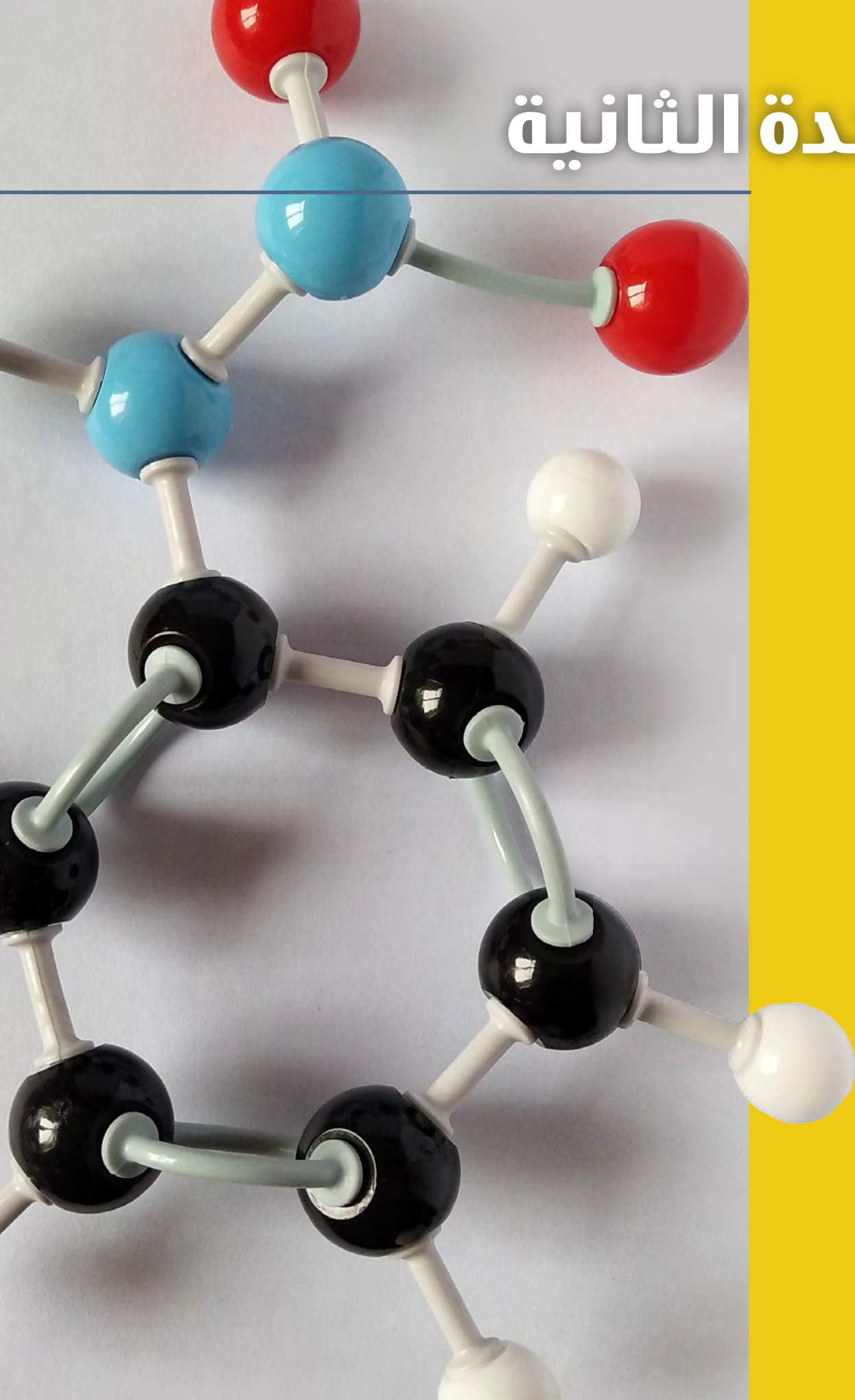
☐ انتقال البويضة المخصّبة نحو الرحم

☐ انغراس البويضة المخصّبة في جدار الرحم

السؤال الثالث: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

أوجه المقارنة	الجهاز التناسلي الذكري	الجهاز التناسلي الأنثوي
التركيب		
الوظيفة		

الوحدة الثانية



المادة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأول: الصيغة الكيميائية

Chemical Formula



شارك العلماء



جونز جاكوب برزيليوس (مؤسس كتابة الصيغ الكيميائية)

Jöns Jacob Berzelius (Founder of Chemical Formula Notation)

جونز جاكوب برزيليوس (1779 - 1848)، عالم سويدي من أعظم رواد الكيمياء في القرن التاسع عشر، في أوائل تلك الفترة كانت الرموز الكيميائية المستخدمة للتعبير عن العناصر والمركبات غامضة ومعقدة، حيث كان الكيميائيون يحرصون على إخفاء طبيعة المواد التي يستخدمونها بابتكار رموز غير مفهومة إلا لفئة محدودة من المتخصصين. غير أن هذا الواقع تغير جذرياً على يد برزيليوس، الذي وضع نظاماً رمزياً جديداً اعتمد فيه على أحرف مأخوذة من الأسماء اللاتينية للعناصر، مثل O لعنصر الأكسجين و Fe لعنصر الحديد، ممّا جعل الرموز الكيميائية أكثر وضوحاً وانتشاراً. كما ابتكر طريقة جديدة لكتابة الصيغ الكيميائية تعبّر عن نسب الذرات في المركبات، مستخدماً آنذاك الأرقام العلوية مثل: H_2O و Fe_2O_3 ، والتي تطوّرت لاحقاً إلى الصيغ الحديثة بالأرقام السفلية مثل: H_2O و Fe_2O_3 . وبفضل جهوده، أصبحت الكيمياء علماً دقيقاً ذا لغة موحّدة.

الفصل الأول: الصيغة الكيميائية

Chemical Formula

قال تعالى:

﴿وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِينَا السَّاعَةُ قُلْ بَلَىٰ وَرَبِّي لَتَأْتِيَنَّكُمْ عِلْمُ الْغَيْبِ
لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ
ذَٰلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴿٣﴾﴾

[سبأ: ٣]

دروس الفصل

الدرس الأول: التكافؤ

Valence

الدرس الثاني: الشقوق الأيونية

Ionic Radicals

الدرس الثالث: الصيغة الكيميائية ومدلولها

Chemical Formula and What It Represents

الدرس الرابع: الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني

Chemical Formula of the Ionic Compound

الجدول الدوري

										18									
										2									
										He									
										Helium 4.00260									
										10									
										Ne									
										Neon 20.1797									
										18									
										Ar									
										Argon 39.948									
										16									
										S									
										Sulfur 32.066									
										17									
										Cl									
										Chlorine 35.4527									
										15									
										P									
										Phosphorus 30.973762									
										14									
										Si									
										Silicon 28.0855									
										13									
										Al									
										Aluminum 26.981539									
										12									
										Zn									
										Zinc 65.39									
										11									
										Cu									
										Copper 63.546									
										10									
										Ni									
										Nickel 58.593									
										9									
										F									
										Fluorine 18.998403									
										8									
										O									
										Oxygen 15.9994									
										7									
										N									
										Nitrogen 14.00674									
										6									
										C									
										Carbon 12.011									
										5									
										B									
										Boron 10.811									
										4									
										He									
										Helium 4.00260									
										36									
										Kr									
										Krypton 83.800									
										35									
										Br									
										Bromine 79.904									
										34									
										Se									
										Selenium 78.96									
										33									
										As									
										Arsenic 74.92159									
										32									
										Ge									
										Germanium 72.64									
										31									
										Ga									
										Gallium 69.732									
										30									
										Zn									
										Zinc 65.39									
										29									
										Cu									
										Copper 63.546									
										28									
										Ni									
										Nickel 58.593									
										46									
										Pd									
										Palladium 106.42									
										47									
										Ag									
										Silver 107.8682									
										48									
										Cd									
										Cadmium 112.411									
										49									
										In									
										Indium 114.818									
										50									
										Sn									
										Tin 118.71									
										51									
										Sb									
										Antimony 121.760									
										52									
										Te									
										Tellurium 127.6									
										53									
										I									
										Iodine 126.90447									
										54									
										Xe									
										Xenon 131.290									
										86									
										Rn									
										Radon 222.0176									
										85									
										At									
										Astatine 209.9871									
										84									
										Po									
										Polonium 208.9824									
										83									
										Bi									
										Bismuth 208.98037									
										82									
										Pb									
										Lead 207.2									
										81									
										Tl									
										Thallium 204.3833									
										80									
										Hg									
										Mercury 200.59									
										79									
										Au									
										Gold 196.9665									
										78									
										Pt									
										Platinum 195.08									
										110									
										Ds									
										Darmstadtium 281									
										111									
										Rg									
										Roentgenium 272									
										112									
										Cn									
										Copernicium 285									
										113									
										Nh									
										Nihonium 286									
										114									
										Fl									
										Flerovium 289									
										115									
										Mc									
										Moscovium 288									
										116									
										Lv									
										Livermorium 292									
										117									
										Ts									
										Tennessine 294									
										118									
										Og									
										Oganesson 294									

Periodic Table

1																	2	
1	1 H هيدروجين Hydrogen 1.0079																	2
2	3 Li ليثيوم Lithium 6.941	4 Be بيريليوم Beryllium 9.01218																
3	11 Na صوديوم Sodium 22.989768	12 Mg مغنيسيوم Magnesium 24.305	3	4	5	6	7	8	9									
4	19 K بوتاسيوم Potassium 39.0983	20 Ca كالسيوم Calcium 40.078	21 Sc سكانديوم Scandium 44.95591	22 Ti تيتانيوم Titanium 47.88	23 V فاناديوم Vanadium 50.9415	24 Cr كروم Chromium 51.9961	25 Mn منغنيز Manganese 54.938	26 Fe حديد Iron 55.847	27 Co كوبالت Cobalt 58.9332									
5	37 Rb روبيديوم Rubidium 85.4678	38 Sr استرونشيوم Strontium 87.62	39 Y يتريوم Yttrium 88.90585	40 Zr زركونيوم Zirconium 91.224	41 Nb نيوبيوم Niobium 92.90638	42 Mo موليبدينوم Molybdenum 95.94	43 Tc تكنيشيوم Technetium 98.9072	44 Ru روثينيوم Ruthenium 101.07	45 Rh روديوم Rhodium 102.905									
6	55 Cs سيزيوم Cesium 132.90543	56 Ba باريوم Barium 137.327	57-71 La-Lu لانثانيدات Lanthanide	72 Hf هافنيوم Hafnium 178.49	73 Ta تانتالوم Tantalum 180.9479	74 W تنگستن Tungstalam 183.85	75 Re رينيوم Rhenium 186.207	76 Os أوزميوم Osmium 190.23	77 Ir إيريديوم Iridium 192.22									
7	87 Fr فرانسيوم Francium 223.0197	88 Ra راديوم Radium 226.0254	89-103 Ac-Lr أكتينيدات Actinide	104 Rf رذرفورديوم Rutherfordium 261	105 Db دوبنيوم Dubnium 262	106 Sg سيبورجيم Seaborgium 266	107 Bh بورنيوم Bohrium 264	108 Hs هاسيوم Hassium 277	109 Mt مايتريوم Meitnerium 268									
			57 La لانثانوم Lanthanum 138.9055	58 Ce سيريوم Cerium 140.115	59 Pr راسبيديميوم Praseodymium 140.90765	60 Nd نيوديوميوم Neodymium 144.24	61 Pm بروميثيوم Promethium 144.9127	62 Sm ساماريوم Samarium 150.36										
			89 Ac أكتينيوم Actinium 227.0278	90 Th ثوريوم Thorium 232.0381	91 Pa بروتكتينيوم Protactinium 231.03588	92 U يورانيوم Uranium 238.0289	93 Np نبتونيوم Neptunium 237.0482	94 Pu بلوتونيوم Plutonium 244.0642										

الدرس الأول

التكافؤ

Valence

سأتعلم:



- مفهوم التكافؤ.



تعلّمت في الصفّ الثامن أنّ الذرّات تسعى دومًا إلى تحقيق الاستقرار، فتسلك سلوكًا مختلفًا؛ فبعضها يفقد إلكترونات، وبعضها الآخر يكتسب الإلكترونات. يحدّد هذا الاختلاف في السلوك كيفية اتّحاد العناصر معًا، ويقودنا إلى مفهوم مهمّ في الكيمياء يساعدنا على فهم تكوين المركّبات والصيغ الكيميائية. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مفهوم التكافؤ.



كم ذرّة من الكلور تكافئ ذرّة واحدة من الكالسيوم في الوصول إلى حالة الاستقرار؟

استكشف



ما العلاقة بين التكافؤ والتوزيع الإلكتروني؟

تحديد العلاقة بين التوزيع الإلكتروني والتكافؤ



مصور الجدول
الدوري - أقلام



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ مصور الجدول الدوري، ثم أكمل الجدول التالي.
- 2 - حدّد عدد الإلكترونات التي يكتسبها أو يفقدها العنصر.
- 3 - قارن بين التوزيع الإلكتروني والتكافؤ.
- 4 - سجّل النتائج في الجدول.

الملاحظة:

العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات (المكتسبة - المفقودة) للوصول إلى الاستقرار	التكافؤ
$_{11}\text{Na}$			1
$_{12}\text{Mg}$			2
$_{13}\text{Al}$			3
$_{15}\text{P}$			3
$_{16}\text{S}$			2
$_{17}\text{Cl}$			1

الاستنتاج:

- عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة يمثل



Valence

تكافؤ العناصر في جسم الإنسان
تكافؤ العناصر، لا يكون ثابتاً دائماً، بل قد يتغير حسب البيئة الحيوية. فعلى سبيل المثال، غالباً ما يوجد عنصر الحديد في الدم بتكافؤ ثنائي داخل جزيء الهيموغلوبين، مما يمكنه من الارتباط بالأكسجين ونقله.

لكن في بعض الحالات، قد يتحول إلى تكافؤ ثلاثي، كما في بعض الإنزيمات أو عند تخزينه في أنسجة الجسم.

Fe²⁺Fe³⁺

تتكوّن الذرة من نواة تدور حولها إلكترونات موزعة في مستويات طاقة مختلفة، وتعتمد قدرة الذرة في تكوين الروابط الكيميائية على عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير التي تُسمى إلكترونات التكافؤ. لذا تسعى الذرات في الطبيعة إلى تحقيق حالة من الاستقرار الكيميائي، كالغازات النبيلة المستقرة إلكترونياً، وغالباً ما يتحقق ذلك من خلال اكتمال المستوى الأخير بعدد مناسب من الإلكترونات، ولتحقيق ذلك، تقوم الذرات بفقد الإلكترونات، أو كسبها أو مشاركتها مع ذرات أخرى. وهنا يظهر مفهوم التكافؤ، الذي يعبر عن عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة للوصول إلى حالة من الاستقرار الإلكتروني. ويُستخدم التكافؤ لفهم كيفية اتحاد الذرات وتكوّن المركّبات.

يمكن تحديد التكافؤ في المركّبات الأيونية من خلال التوزيع الإلكتروني وعدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير كالتالي:

- إذا كانت ذرة الفلزّ تحتوي على 1 إلى 3 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى فقدها، ويكون التكافؤ مساوياً لعدد الإلكترونات المفقودة.

- أمّا إذا كانت ذرة اللافلزّ تحتوي على 5 إلى 7 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى كسب إلكترونات لإكمال 8 إلكترونات، ويكون التكافؤ مساوياً لعدد الإلكترونات المكتسبة.

- ذرات اللافلزّات التي يكتمل مستواها الأخير بإلكترونين أو 8 إلكترونات (الغازات النبيلة)، وتكون مستقرة لا تميل إلى التفاعل، ويكون تكافؤها صفراً.

كما يمكن الربط بين رقم المجموعة في الجدول الدوري ومقدار التكافؤ، كما في الشكل (1).

تعدّ دراسة التكافؤ مهمّة في تفسير أنواع الروابط الكيميائية، وكتابة الصيغ الكيميائية بشكل صحيح.



ابحث في المصادر الإلكترونية عن سبب ظهور أكسيد النحاس بلوئين مختلفين في الطبيعة (أحمر وأسود) بالرغم من أن كليهما يتكوّن من النحاس والأكسجين.

التكافؤ	1	2	-	3	-	3	2	1	0
رقم المجموعة	1	2	3-12	13	14	15	16	17	18
	■	■		■	■	■	■	■	■
	■	■		■	■	■	■	■	■
	■	■		■	■	■	■	■	■
	■	■		■	■	■	■	■	■

الشكل (1)

مهاراة العلوم

فسّر: العلاقة بين التكافؤ والتوزيع الإلكتروني للعنصر.

أنتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: صنّف كلّاً ممّا يلي في الجدول التالي:
أمامك العبارات التالية، صنّفها في قائمتين في الجدول أدناه:

الصوديوم - تكافؤ ثنائي (2) - S - الأكسجين - المجموعة السادسة عشرة -
المجموعة الأولى - Li - تكافؤ أحادي (1)

.....	
.....	
.....	
.....	

السؤال الثاني: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

11Na	8O	13Al	17Cl	12Mg	7N	رمز العنصر
.....						التوزيع الإلكتروني
.....						عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة للوصول إلى حالة الاستقرار
.....						تكافؤ العنصر

السؤال الثالث: اقرأ العبارة ثمّ أجب عن المطلوب:

1 - «لا يميل عنصر الهيليوم (He) في الظروف العادية إلى تكوين مركّبات كيميائية مع عناصر أخرى». فسرّ العبارة السابقة باستخدام التوزيع الإلكتروني ومفهوم التكافؤ.

.....

.....

2 - عنصر «X» في المجموعة الثالثة عشرة، وعنصر «Y» في المجموعة الخامسة عشرة. ما التكافؤ المتوقع لكلّ منهما؟

.....

الدرس الثاني

الشقوق الأيونية

Ionic Radicals

سأتعلم:



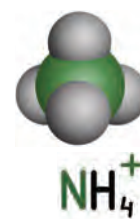
– أنواع الشقوق الأيونية.



تعلّمت في الصفّ الثامن أنّه حين تتفاعل ذرّات العناصر مع بعضها، فإنّها لا تبقى دائماً متعادلة كهربائياً، فبعضها يفقد إلكترونات، وبعضها الآخر يكتسبها، فتتحوّل هذه الذرّات إلى جسيم مشحون يُسمّى «أيون». هذه الأيونات قد تكون بسيطة مكوّنة من ذرّة واحدة، أو تتكوّن من مجموعة ذرّات لعدّة عناصر، لكنّها تتصرّف وكأنّها ذرّة واحدة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع هذه الأيونات، وأسمائها، وتكافؤاتها.



ما الفرق بين (Na^+) و (NH_4^+) إذا كان كلاهما أيوناً موجباً؟



استكشف



كيف تميّز الأيونات في المركّبات؟

التعرّف إلى الشقوق الأيونية ودورها في تكوين المركّبات



مصوّر الجدول
الدوري - أقلام



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - إحترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ مصوّر الجدول الدوري.
- 2 - حدّد العدد الذري للعناصر في المركّبات، ثم اكتب التوزيع الإلكتروني.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الصيغة الكيميائية للمركّب	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر الأوّل	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر الثاني	الأيون الموجب	الأيون السالب
NaCl	2 , 8 , 1	2 , 8 , 7	Na ⁺	Cl ⁻
LiF	.....	.....	.....	.....
MgO	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج:

المركّبات الأيونية تتكوّن من شقّين:

- 1 - شقّ أيوني
- 2 - شقّ أيوني



Ionic Radicals

عندما تفقد الذرة إلكترونًا أو أكثر، تصبح موجبة الشحنة وتُعرف باسم أيون موجب (كاتيون)، وعندما تكتسب الذرة إلكترونًا أو أكثر تصبح سالبة الشحنة وتُعرف بأيون سالب (أنيون). وبهذا تنشأ جسيمات مشحونة تُسمى الشقوق الأيونية، فالشقّ الأيوني: ذرة أو مجموعة ذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونات فأصبحت مشحونة. ويمكن تقسيم الشقوق الأيونية حسب أنواعها كالآتي:

أولاً: الشقوق الأيونية البسيطة:

الشقوق الأيونية التي تحتوي على ذرة واحدة من العنصر وهي نوعين:

أ- الشقوق الأيونية البسيطة الموجبة:

تُسمى الأيونات الموجبة (الكاتيونات) المكوّنة من ذرة واحدة من اسم العنصر كما هو موضح في الجدول التالي:

الشقّ	الاسم	التكافؤ
Li^+	كاتيون الليثيوم	1
Na^+	كاتيون الصوديوم	1
K^+	كاتيون البوتاسيوم	1
Be^{2+}	كاتيون البيريليوم	2
Mg^{2+}	كاتيون المغنيسيوم	2
Ca^{2+}	كاتيون الكالسيوم	2
B^{3+}	كاتيون البورون	3
Al^{3+}	كاتيون الألومنيوم	3

مهارة العلوم

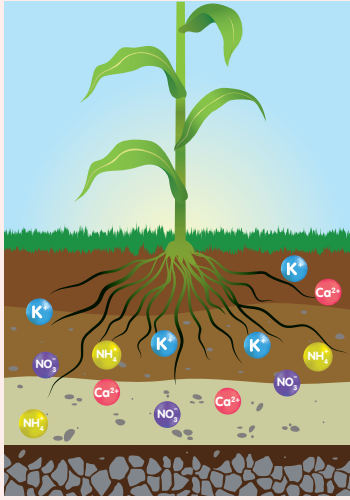
عرّف: الشقّ الأيوني.



إثراء

الشقوق الأيونية في التربة

تمتصّ النباتات من التربة مجموعة من الشقوق الأيونية الذائبة التي تحتاجها للنمو، مثل: أيون النترات (NO_3^-)، كاتيون الأمونيوم (NH_4^+)، كاتيون البوتاسيوم (K^+)، وكاتيون الكالسيوم (Ca^{2+})، وهي شقوق مهمة تدخل في بناء البروتينات والأنسجة النباتية وتنظيم العمليات الحيوية داخل الخلايا.



مهارات العلوم

ميّز: بين الشقوق الأيونية البسيطة والمركبة من حيث عدد الذرات.

ب- الشقوق الأيونية البسيطة السالبة:

يُشتق اسم الأيون السالب (الأيون) المكوّن من ذرّة واحدة، من اسم العنصر مضافاً إليه اللاحقة «يد»، مثل: أكسيد، كلوريد، نيتريد.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
F^-	أيون الفلوريد	1
Cl^-	أيون الكلوريد	1
Br^-	أيون البروميد	1
I^-	أيون اليوديد	1
O^{2-}	أيون الأكسيد	2
S^{2-}	أيون الكبريتيد	2
N^{3-}	أيون النيتريد	3
P^{3-}	أيون الفوسفيد	3

ثانياً: الشقوق الأيونية المركبة:

الشقوق التي تحتوي على ذرّتين أو أكثر من عنصر أو عناصر مختلفة، وتدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة، وهو ما يُطلق عليه أيضاً «المجموعة الذرية»، وقد تحمل شحنة موجبة أو سالبة.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
NH_4^+	كاتيون الأمونيوم	1
OH^-	أيون الهيدروكسيد	1
NO_3^-	أيون النترات	1
SO_4^{2-}	أيون الكبريتات	2
CO_3^{2-}	أيون الكربونات	2
PO_4^{3-}	أيون الفوسفات	3



إبحث في المصادر الإلكترونية عن الشقوق الأيونية الأكثر شيوعاً في المياه الجوفية في الكويت.





السؤال الأوّل: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 - يتكوّن الشقّ الأيوني البسيط الموجّب من أيون فيه أكثر من ذرّة. (.....)

2 - «الشقوق الأيونية المركّبة» تتكوّن من أكثر من ذرّة واحدة وتعمل كوحدة واحدة. (.....)

السؤال الثاني: أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة، مع ذكر السبب:

1 - خلال دراستك الشقوق الأيونية (أيون الكالسيوم - أيون الليثيوم - أيون الكبريتات - أيون الكربونات)

الذي لا ينتمي:

السبب:

2 - خلال دراستك الشقوق الأيونية ($\text{Na}^+ - \text{Al}^{3+} - \text{Mg}^{2+} - \text{Cl}^-$)

الذي لا ينتمي:

السبب:

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يحتوي المركّب الأيوني دائماً على شقّ موجب وشقّ سالب.

2 - تساعد صيغة الشقّ الأيوني البسيط في معرفة عدد الإلكترونات التي فقدتها أو اكتسبها العنصر.

السؤال الرابع: قارن بين كلّ ممّا يلي في الجدول التالي:

وجه المقارنة	OH^-	NO_3^-
إسم الشقّ الأيوني		
التكافؤ		

الدرس الثالث

الصيغة الكيميائية ومدلولها

Chemical Formula and What It Represents

سأتعلم:



- مفهوم الصيغة الكيميائية.
- مدلول الصيغة الكيميائية.



تعلّمت سابقاً كيفية التعرّف إلى رموز العناصر والشقوق الأيونية، وفهمت كيف تتحد الذرات والأيونات لتكوّن جزيئات ومركّبات مختلفة.

فعندما نقرأ صيغة مثل CH_4 أو CaCl_2 ، ندرك أنّها ليست مجرد رموز عشوائية، بل تمثل هويّة المادّة الكيميائية، وتمنحنا تصوّراً مبسّطاً عن تركيبها الداخلي وطبيعة الروابط الكيميائية التي تربط مكوناتها، سواء أكانت تساهمية أم أيونية.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى الصيغة الكيميائية ومدلولها في التركيب الكيميائي للمادّة.



أنظر إلى هاتين الكلمتين: (Water) و (H_2O). أيّ منهما يُخبرك ممّ يتكوّن جزيء الماء؟



مصورّ الجدول
الدوري - أقلام



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:



- الكافيين $C_8H_{10}N_4O_2$ مركّب شائع في القهوة والشاي.
1 - حدّد بيانات العناصر المكوّنة لمركّب الكافيين من خلال استقراء الجدول الدوري.
- 2 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

رمز العنصر	اسم العنصر	تصنيف العنصر	عدد ذرات العنصر في مركّب الكافيين	مجموع عدد ذرات العناصر في مركّب الكافيين	نوع مركّب الكافيين
		فلزّ ☐ لا فلزّ ☐			
		فلزّ ☐ لا فلزّ ☐			جزئيّ عنصر تساهمي ☐
		فلزّ ☐ لا فلزّ ☐			جزئيّ مركّب تساهمي ☐
		فلزّ ☐ لا فلزّ ☐			مركّب أيونيّ ☐

الاستنتاج:

- الصيغة الكيميائية تعبير عن نوع وعدد الذرات في أو نوع ونسبة الأيونات في

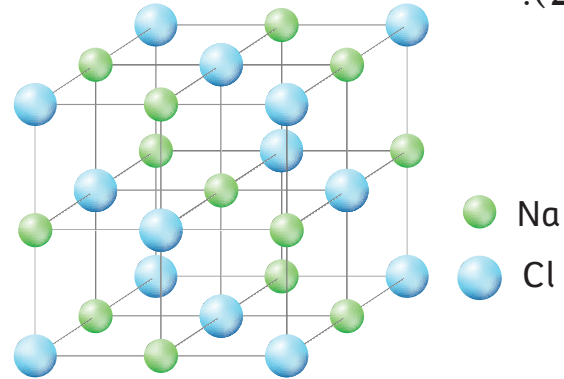


عند اتحاد العناصر لتكوين الجزيئات والمركبات الأيونية، تُستخدم طريقة علمية للتعبير عن نوع وعدد الذرات في كل جزيء أو نوع ونسبة الأيونات في المركب الأيوني، وتُعرف هذه الطريقة «بالصيغة الكيميائية»، فهي تُستخدم للتعبير عن التركيب الكيميائي للمادة بدقة. وهي تبيّن أنواع الذرات أو الأيونات الداخلة في تكوين المادة، وعددها الحقيقي أو النسبي، باستخدام رموز العناصر والأرقام الصغيرة المكتوبة أسفلها.

فعلى سبيل المثال، جزيء عنصر الأكسجين تُكتب صيغته O_2 ، ممّا يعني أنّ كل جزيء أكسجين يتكوّن من ذرتين مترابطتين من الأكسجين. وبالمثل، جزيء عنصر الهيدروجين تُكتب صيغته H_2 ، أي ذرتين مترابطتين من الهيدروجين.

وعندما يتفاعل هذان الغازان، يتكوّن جزيء مركّب الماء الذي صيغته H_2O ، ويُشير ذلك إلى أنّ كل جزيء ماء يحتوي على ذرتين من الهيدروجين مرتبطين مع ذرة واحدة من الأكسجين.

في هذه الجزيئات التساهمية، تعبّر الصيغة الكيميائية عن عدد الذرات الحقيقي في كل جزيء. أمّا في المركبات الأيونية، فلا توجد جزيئات منفصلة، بل تتكوّن المادة من شبكة بلّورية منتظمة من الأيونات. لذا، فإنّ الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني تعبّر عن أبسط نسبة عددية بين الأيونات التي تحقّق التعادل الكهربائي في الشبكة البلّورية، كما في الشكل (2).



الشكل (2) الشبكة البلّورية
لمركّب كلوريد الصوديوم

مهارة العلوم

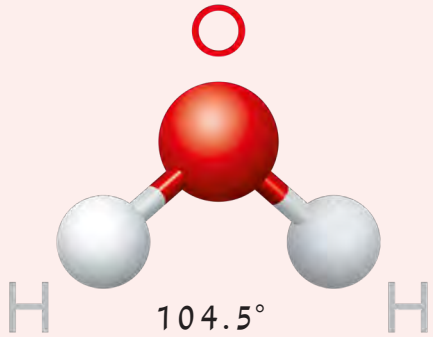
قارن: بين الصيغة الكيميائية في المركبات التساهمية والأيونية من حيث المدلول.



إثراء

جزيء الماء

بالرغم من بساطة تركيبه، يتميز جزيء الماء بشكل هندسي خاص، إذ يُرسم على هيئة منحني بزاوية 104.5° بين ذرتي الهيدروجين. ويرجع هذا الشكل إلى وجود زوجين من الإلكترونات غير المرتبطة على ذرة الأكسجين، واللذين يدفعان الرابطين مع الهيدروجين إلى الانحناء بسبب التنافر الإلكتروني. هذا الترتيب يجعل الماء جزيئاً قطبياً، ممّا يمنحه خصائص فريدة مثل قدرته العالية على الإذابة والترابط مع الجزيئات الأخرى.



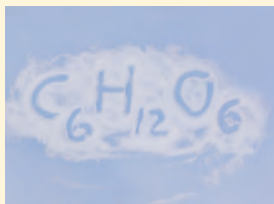
الصيغة الكيميائية	نوع المركب	المدلول
NH_3	تساهمي	يتكوّن من ذرّة نيتروجين واحدة وثلاث ذرّات من الهيدروجين.
CO_2	تساهمي	يتكوّن من ذرّة كربون واحدة وذرتين من الأكسجين.
NaCl	أيوني	يتكوّن من كاتيونات الصوديوم وأنيونات الكلوريد بنسبة 1:1 في الشبكة البلورية.
MgF_2	أيوني	يتكوّن من كاتيونات المغنيسيوم وأنيونات الفلوريد بنسبة 2:1 في الشبكة البلورية.

تُظهر بعض المركّبات الأيونية صيغاً أكثر تعقيداً، مثل كبريتات الألومنيوم التي تُكتب $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. تدلّ هذه الصيغة على وجود كاتيونات الألومنيوم وأنيونات الكبريتات بنسبة 3:2 في الشبكة البلورية.

لذا يُعدّ فهم مدلول الصيغة الكيميائية خطوة أساسية في دراسة التفاعلات الكيميائية والتركيب الكيميائي للمركّبات.

مهارات العلوم

فسّر: مدلول الصيغة الكيميائية لفلوريد الصوديوم NaF .



هل تعلم أنّ سكر الدم (الجلوكوز) وسكر الفاكهة (الفركتوز) لهما الصيغة الكيميائية نفسها: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ؟ ومع ذلك فهما ليسا المركّب نفسه! ابحث: كيف يختلف كل من الجلوكوز والفركتوز في التركيب؟



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - أيّ ممّا يلي يعبر عن مدلول الصيغة الكيميائية لمركب هيدروكسيد الألومنيوم Al(OH)_3 ؟
- ☐ مركّب أيوني يتكوّن من كاتيونات الألومنيوم وأنيونات الهيدروكسيد بنسبة 1:1 .
 - ☐ مركّب أيوني يتكوّن من كاتيونات الألومنيوم وأنيونات الهيدروكسيد بنسبة 2:1 .
 - ☐ مركّب أيوني يتكوّن من كاتيونات الألومنيوم وأنيونات الهيدروكسيد بنسبة 2:2 .
 - ☐ مركّب أيوني يتكوّن من كاتيونات الألومنيوم وأنيونات الهيدروكسيد بنسبة 3:1 .

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - كم عدد ذرات الأكسجين في الصيغة الكيميائية $\text{Ca(NO}_3)_2$ ؟

.....

.....

.....

2 - ما الفرق بين CO (أوّل أكسيد الكربون) و Co (عنصر الكوبالت) من حيث مدلول الصيغة الكيميائية.

.....

.....

.....

3 - ما مدلول الصيغة الكيميائية لجزيء كلوريد الهيدروجين HCl ؟

.....

.....

.....

الدرس الرابع

الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني

Chemical Formula of the Ionic Compound

سأتعلم:



كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني.



المركبات الأيونية تتكوّن من اتّحاد شقّ موجب (كاتيون) و شقّ سالب (أنيون)، ويتمّ التعبير عن تركيبها باستخدام الصيغة الكيميائية التي توضّح نوع الأيونات وعددها النسبي في المركّب. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى خطوات كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني.



لماذا تُكتب الصيغة الكيميائية لكلوريد المغنيسيوم بالصيغة MgCl_2 ؟



استكشف



كيف تُكتب الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني؟

التعرّف إلى كيفية كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني



مصور الجدول
الدوري



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ الصيغ الكيميائية للمركبات.
- 2 - أكتب الشق الأيوني الموجب والسالب لكل مركب كيميائي.
- 3 - أكتب تكافؤ كل شق أيوني.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الصيغة الكيميائية	الشق الموجب	التكافؤ	الشق السالب	التكافؤ
LiF				
K ₂ O				
CaCl ₂				
Al ₂ (SO ₄) ₃				

الاستنتاج:

- عند كتابة الصيغ الكيميائية للمركب الأيوني، يجب معرفة و
- عند كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني، يتم تبادل بين الشقوق الأيونية.

كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني

Writing the Chemical Formula of the Ionic Compound



تعتمد كتابة الصيغ الكيميائية للمركب الأيوني على معرفة كتابة رموز الشقوق الأيونية الموجبة والشقوق الأيونية السالبة، وأيضاً على معرفة تكافؤ هذه الشقوق من خلال اسم المركب. ويمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب أيوني بالخطوات التالية:

- 1- كتابة رمز الأيون (الشق الأيوني)، حيث يُكتب الأيون موجب الشحنة جهة اليسار وسالب الشحنة جهة اليمين.
- 2- يُكتب أسفل الرمز التكافؤ.
- 3- يتم تبادل التكافؤ (عملية المقصّ)، مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.
- 4- تُكتب الصيغة الكيميائية للمركب، وإذا كان العدد 1 لا يُكتب.

أولاً: مركب كلوريد الكالسيوم:

الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية
تحديد الشقوق الأيونية	كلوريد (Cl^-) الكالسيوم (Ca^{2+})
كتابة رمزي الأيونين دون شحنة	Ca Cl
تحديد التكافؤ	$\begin{array}{c} 2 \quad 1 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 1 \quad 2 \end{array}$
تبادل التكافؤات	
كتابة الصيغة النهائية	CaCl_2

ثانياً: أكسيد المغنيسيوم

الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية
تحديد الشقوق الأيونية	أكسيد (O^{2-}) المغنيسيوم (Mg^{2+})
كتابة رمزي الأيونين دون شحنة	Mg O
تحديد التكافؤ	$\begin{array}{c} 2 \quad 2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 1 \quad 1 \end{array}$
تبادل التكافؤات	
كتابة الصيغة النهائية	MgO

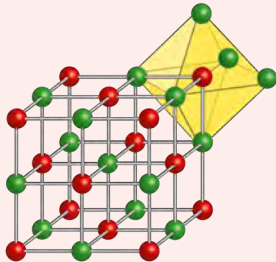
ثالثاً: أكسيد الألومنيوم



إثراء

الشبكة البلورية

في المركّبات الأيونية مثل كلوريد الصوديوم (NaCl)، لا تتجمّع الذرات على شكل جزيئات منفصلة، بل تتنظم في شبكة بلورية ثلاثية الأبعاد، تتكرّر فيها الأيونات بشكل منتظم ومتوازن. في هذه الشبكة، يُحيط بكلّ أيون صوديوم موجب (Na^+) ستة أيونات كلور سالبة (Cl^-)، وفي المقابل، يُحيط بكلّ أيون كلور ستة أيونات صوديوم. يُعرف هذا الترتيب باسم «التنسيق السداسي»، وهو يعكس الطريقة التي ترتبط بها الأيونات في البلورة لضمان أقصى درجات التجاذب الكهربائي والاستقرار البنائي. هذا التكرار المنتظم في البناء يمنح المركّب صفاته الفيزيائية المميّزة، مثل الصلابة ودرجة الانصهار المرتفعة.



الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية
تحديد الشقوق الأيونية	أكسيد (O^{2-}) الألومنيوم (Al^{3+})
كتابة رمزي الأيونين دون شحنة	Al O
تحديد التكافؤ	$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 2 \quad 3 \end{array}$
تبادل التكافؤات	
كتابة الصيغة النهائية	Al_2O_3

مهارة العلوم

أذكر: الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني كلوريد الصوديوم.



عند اكتشاف مركّب أيوني جديد، ما الجهاز أو التقنية المخبرية التي يمكن استخدامها للتحقق من صحّة صيغته الكيميائية؟ ابحث في المصادر الإلكترونية عن اسم الجهاز.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - الصيغة الكيميائية الصحيحة لمركّب يتكوّن من أيون Mg^{2+} وأيون N^{3-} :

MgN ☐

MgN_2 ☐

Mg_3N_2 ☐

Mg_2N_3 ☐

2 - الغرض من تبادل أعداد التكافؤ (عملية المقصّ) عند كتابة الصيغة الكيميائية:

☐ لتحديد نوع الشقّ الأيوني.

☐ لمعرفة اسم المركّب الأيوني.

☐ لمعرفة أيون الفلزّ وأيون اللافلزّ.

☐ لتحديد عدد الذرّات في كتابة الصيغة الكيميائية.

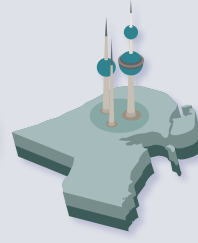
السؤال الثاني: أكمل الجدول التالي بالاستعانة بجدول النماذج الذريّة:

النموذج	إسم الذرّة
	كلور
	صوديوم
	أكسجين
	هيدروجين

جدول النماذج الذريّة

النموذج الذي يمثّله	الصيغة الكيميائية	إسم المركّب
		
.....	.....	جزيء الماء
.....	NaCl	.....

من وطني



الصناعات النفطية في دولة الكويت

الكويت من الدول الرائدة في الصناعة النفطية، حيث لا تقتصر الصناعة النفطية على تصدير النفط الخام فقط، بل تشمل أيضًا عمليات تكرير النفط وتحويله إلى منتجات بترولية ومواد بتروكيميائية تُستخدم في مجالات متعددة. من أبرز هذه المواد غازات الطهي التي تعتمد عليها معظم المنازل في الكويت، مثل البروبان C_3H_8 والبيوتان C_4H_{10} ، وهي غازات هيدروكربونية تُعبأ في أسطوانات وتُستخدم كمصدر نظيف وسريع للطاقة الحرارية. كما يُستخلص من النفط مركب الإيثين C_2H_4 ، الذي يُعدّ اللبنة الأساسية في صناعة البلاستيك، حيث يدخل في إنتاج مواد مثل الأكياس وعبوات المياه والأنابيب. ومن المشتقات المهمة أيضًا البنزين C_6H_6 ، وهو مركب عطري يُستخدم في الصناعات كمذيب عضوي فعال في الدهانات والمنظفات.





السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - أحد المركّبات التالية يشبه مركّب نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ في نوع تكافؤ الكاتيون وتكافؤ الأنيون:

LiF ☐

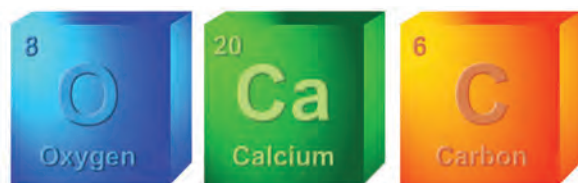
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ☐

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ ☐

Na_2CO_3 ☐

السؤال الثاني: أدرس الرسم ثمّ أجب عن المطلوب:

- يوضّح الرسم أدناه بعض عناصر الجدول الدوري.



أكسجين كالسيوم كربون

- أكتب الصيغة الكيميائية لمركّب كربونات الكالسيوم:

- مدلول الصيغة الكيميائية:

السؤال الثالث: أكمل الجدول التالي بما يناسبه علمياً:

الصيغة الكيميائية	إسم المركب
KNO_3	.....
.....	كبريتات الكالسيوم
$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	.....
.....	هيدروكسيد الصوديوم
BeCO_3	.....
.....	كبريتات الألومنيوم
Na_3PO_4	.....
.....	بروميد البوتاسيوم
CaO}	.....
.....	يوديد الليثيوم
MgSO_4	.....

السؤال الرابع: في الجدول التالي، اختر العبارة من القائمة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من عبارات القائمة (أ):

الرقم	القائمة (أ)	القائمة (ب)
.....	أكسيد البوتاسيوم	1 - Na_2SO_4
.....	كلوريد الأمونيوم	2 - Na_2S
.....	كبريتيد الصوديوم	3 - K_2O
.....	كبريتات الصوديوم	4 - NH_4Cl

السؤال الخامس: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - أكتب الصيغة الكيميائية لمركب كربونات الصوديوم.

.....

2 - ما مدلول الصيغة الكيميائية لمركب ثاني أكسيد الكربون CO_2 ؟

.....

3 - أيون A في المجموعة الأولى يرتبط بأيون B في المجموعة السادسة عشرة، ما الصيغة الكيميائية له؟

.....

4 - عنصر A تكافؤه ثلاثي، والعنصر B تكافؤه ثنائي. ما الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني الناتج من اتحادهما؟

.....

5 - إذا علمت أن أيون الكالسيوم Ca^{2+} وأيون الفوسفات PO_4^{3-} يشكلان مركباً، فكيف تكتب صيغته الكيميائية؟

.....

مشروع الاستقصاء العلمي

الاستقصاء العلمي إستراتيجية بحثية تعليمية تعتمد على طرح الأسئلة واستكشاف الظواهر والبحث عن الإجابات، لذا تُصنّف من الإستراتيجيات الفاعلة في تعليم العلوم؛ لأنها تُتيح للمتعلم ممارسة التفكير العلمي من خلال الملاحظة، وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات، والتخطيط للتجربة أو النموذج، وتحليل النتائج، وبناء الاستنتاجات المدعومة بالأدلة. ويُسهّم مشروع الاستقصاء العلمي في تدريب المتعلمين على معالجة المشكلات بطريقة منظّمة، وربط المعرفة العلمية بمواقف حياتية واقعية، بما يعزز لديهم مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات، والتواصل العلمي، والعمل التعاوني.

ويُنَفَّذ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة بصورة متدرّجة؛ إذ يبدأ المتعلم في الصف السادس بالاستقصاء المقيّد، حيث يكون دور المعلم أكبر في تحديد السؤال والخطوات والأدوات، ثمّ يتقل في الصفين السابع والثامن إلى الاستقصاء الموجّه، حيث يحدّد المعلم السؤال أو المشكلة، ويُشرك المتعلمين في وضع الخطة وتنفيذ الإجراءات وتحليل النتائج، ثمّ يصل في الصف التاسع إلى الاستقصاء الحرّ، حيث يتحمّل المتعلم مسؤولية أكبر في اختيار السؤال، وتخطيط الإجراءات، وتنفيذ المشروع، وتفسير النتائج، مع استمرار دور المعلم في الإشراف العامّ، وضبط إجراءات السلامة، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

ولأنّ فهم خطوات الاستقصاء العلمي على أنّها خطوات جامدة تسير دائماً في اتجاه واحد؛ فقد يعود المتعلم إلى مرحلة سابقة لتعديل السؤال، أو تحسين الخطة، أو إعادة تفسير النتائج في ضوء الأدلة التي توصل إليها. لذلك يوجّه المعلم المتعلمين إلى التعامل مع المشروع بوصفه عملية تفكير وبحث مستمرة، لا مجرد تنفيذ خطوات إجرائية.

دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي:

يتحدّد دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي بحسب نوع الاستقصاء: مقيّد، موجّه، أو حرّ. ويُتوقّع من المتعلم أن يشارك في الملاحظة وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات من مصادر موثوقة، ووضع خطة مناسبة، وتنفيذ التجربة أو النموذج، وتدوين الملاحظات والنتائج، ثمّ تحليلها وتفسيرها، والوصول إلى استنتاجات مرتبطة بسؤال المشروع. كما يُتوقّع من المتعلم أن يعمل فردياً أو ضمن مجموعة صغيرة، وأن يتعاون مع زملائه في توزيع الأدوار، ومناقشة الأفكار، واحترام الآراء المختلفة، وتطوير المشروع بناءً على التغذية الراجعة من المعلم والزملاء. ويُوجّه المتعلم إلى عرض مشروعه أمام الآخرين بلغة علمية واضحة، وبيان خطوات العمل والنتائج والتوصيات بصورة منظّمة.

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي:

يوجّه المعلم المتعلمين إلى إعداد تقرير مبسّط ومنظّم يتضمّن العناصر الآتية: عنوان المشروع، وسؤال المشروع أو المشكلة، ومعلومات مختصرة مرتبطة بالموضوع، وخطة التنفيذ، والموادّ والأدوات، وخطوات العمل، والبيانات أو الملاحظات، وتحليل النتائج، والاستنتاجات والتوصيات، والصور أو الرسوم التي توثّق مراحل التنفيذ أو المنتج النهائي إن وُجدت.

ويُراعى في التقرير وضوح اللغة، وتسلسل الأفكار، ودقّة البيانات، وربط النتائج بسؤال المشروع، وإبراز جوانب STEAM المناسبة لطبيعة المشروع، مع التأكيد على أنّ الهدف من التقرير هو تدريب المتعلمين على التوثيق العلمي والتواصل الواضح، وليس مجرد جمع صور أو معلومات متفرقة.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء	المقيّد	الموجّه	الحرّ
الصفّ	السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM			
↓			
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر متنوّعة وصياغة الفرضيات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وتحديد الموادّ والأدوات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطة مشروع الاستقصاء العلمي	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل البيانات وتفسير النتائج	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إستخلاص الاستنتاجات والإجابة عن سؤال الاستقصاء العلمي	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة عرض المشروع ومناقشته أمام الزملاء والمعلّم أو تقديم المشروع وعرض نتائجه أمام الآخرين	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

Handwriting practice area with 20 horizontal dotted lines.

المراجع

- 1- كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان - سيلفيا. س. مايدر - المساهمون جيفري إيزاكسون - أندرو. ت. ستورفر
كيمبرلي ج. لايل - ايوليتو - أندرو. ت. ستورفر - الطبعة الأولى - McGraw Hill Higher Education
- 2- كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين - الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية
- 3- مقدمة في علم الرسوبيات - تأليف أ.د. سمير أحمد عوض / أ.د. عبدالمنعم أحمد محمود - 2007
- 4- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 54 - الطبعة الرابعة - 1998 - 1999
- 5- تطبيقات في الجيولوجيا العامة - د. محمد عبد الغني مشرف - 1993
- 6- أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت - الطبعة الثانية 2015
- 7- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تأليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015
- 8- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 62 - الطبعة الأولى - 2002 - 2003 م
- 9- المعجم الجيولوجي المصور في المعادن والصخور والحفريات . د. محمد فتحي - 1999
- 10- الجدول الدوري - مقدمة قصيرة جداً - تأليف إريك شيري - ترجمة محمد عبد الرحمن إسماعيل - مؤسسة هندواي للتعليم والثقافة - 2016 م
- 11- Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004
- 12- Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition
- 13- Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS
- 14- PHYSICS For Scientists & Engineers - Third edition - Updated Version Raymond A. Serway James Madison University
- Saunders Goden Sunburst Series - Saunders College Publishing Philadelphia - Fort Worth - Chicago - San Francisco -
Montreal - Toronto - London - Sydney Tokyo
- 15- Sears and Zemansky's - University Physics with Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D.
Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M
University - PEARSON
- 16- IUPAC. (2022, MAY 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.
- 17- Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry:
Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.
- 18- Baxter, F., & Dilley, L. (2021). Cambridge Primary Science Learner's Book 6 (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 19- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 7 (2nd ed.).
Cambridge University Press.
- 20- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 9 (2nd ed.).
Cambridge University Press.



العلوم

الصفّ التاسع
الفصل الدراسي الأول – القسم الثاني





العلوم

الصف التاسع

الفصل الدراسي الأول – القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف التاسع المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام فهد حزام الفهد المطيري

أ. عبد الله حمد العتال	أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي	أ. حميدة سلامة العنزي
أ. فهد عبد الرحمن العمر	أ. موسى غضيان المطيري
أ. جميلة شافي المطيري	أ. مريم يعقوب الفودري
أ. ريم علي الصويلح	أ. انتصار محمد الديسان
أ. أنوار شالح العتيبي	أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الثانية

١٤٤٨ هـ

٢٠٢٦ - ٢٠٢٧ م

التصحيح اللغوي



أ. عبد الفتاح ياسين محمود

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

الطبعة الثانية: ٢٠٢٦ / ٢٠٢٧ م

أودع في مكتبة الكويت الوطنية - ردمك: 978-9921-33-110-3

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٤٢٤) بتاريخ ١٤/٧/٢٠٢٦ م





حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح
أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad AL-Jaber AL-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ كَهْدٍ الْحَمَادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ عَهْدِ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah
Crown Prince Of The State Of Kuwait

Matter and Energy - Physical Science

الوحدة الثالثة: المادّة والطاقة- العلوم الفيزيائية

Join the Scientists	١٠٢	شارك العلماء
The Spherical Mirrors	١٠٣	الفصل الأوّل: المرايا الكروية
The Spherical Mirrors	١٠٤	الدرس الأوّل: المرايا الكروية
Reflected Ray on Spherical Mirrors	١١١	الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنعكسة عن عن سطح المرايا الكروية
The Characteristics of Images Formed in Concave Mirror	١١٨	الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة
From My Homeland	١٢٧	من وطني
Sustainable Development	١٢٨	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١٢٨	نافذة على الصحّة
Self Assessment	١٢٨	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١٢٩	تقييم نهاية الفصل
Lenses	١٣١	الفصل الثاني: العدسات
Lenses	١٣٢	الدرس الأوّل: العدسات
Reflected Ray from Concave and Convex Lenses	١٤٠	الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنكسرة خلال العدسات المقعّرة والمحدّبة
The Characteristics of Images Formed by Concave Lenses	١٤٦	الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدّبة
From My Homeland	١٥٥	من وطني
Sustainable Development	١٥٦	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١٥٦	نافذة على الصحّة
Self Assessment	١٥٦	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١٥٧	تقييم نهاية الفصل

Eye & Vision

١٥٩

الفصل الثالث: العين والرؤية

Light and Vision

١٦٠

الدرس الأول: الضوء والإبصار

Vision Defects

١٦٩

الدرس الثاني: عيوب الإبصار

From My Homeland

١٧٧

من وطني

Sustainable Development

١٧٨

التنمية المستدامة

Health at a Glance

١٧٨

نافذة على الصحة

Self Assessment

١٧٨

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

١٧٩

تقييم نهاية الفصل

Earth and Space

١٨٢

الوحدة الرابعة: الأرض والفضاء

Join the Scientists

١٨٤

شارك العلماء

Exploring the Universe

١٨٥

الفصل الأول: استكشاف الكون

Astronomical Phenomena

١٨٦

الدرس الأول: الظواهر الكونية

Galaxies and Star Cycle

١٩٢

الدرس الثاني: المجرات ودورة حياة النجم

From My Homeland

١٩٨

من وطني

Sustainable Development

١٩٩

التنمية المستدامة

Health at a Glance

١٩٩

نافذة على الصحة

Self Assessment

١٩٩

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

٢٠٠

تقييم نهاية الفصل

Science Inquiry Project

٢٠١

مشروع الاستقصاء العلمي

Steps of the Science Inquiry Project

٢٠٢

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي

Plan of the Science Inquiry Project
based on STEAM

٢٠٣

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء
العلمي بمنهجية STEAM

Report of the Science Inquiry Project
based on STEAM

٢٠٤

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي
بمنهجية STEAM

فلسفة كتاب العلوم

أولاً : المنهجية التربوية التي اعتمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِدَّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شاملة متكاملة تركز على معايير المنهج ومؤشرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمدة في الإطار المرجعي الوطني لدولة الكويت تحقيقاً للهدف الشامل للتربية وأهداف العلوم الخاصة بالمرحلة المتوسطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الأسئلة وتقديم التفسير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقيّم والسلوكيات الإيجابية.

ثانياً : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلوم وحدات مختلفة بناءً على فروع العلوم (الأحياء - الكيمياء - الفيزياء - الجيولوجيا)، حيث تدعم كلّ وحدة المتعلّمين من خلال التعلّم والتطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عدداً من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

تعتمد الدروس في بنائها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشاط الاستكشاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيم العلمية من خلال خمس مراحل محدّدة ومتسلسلة، تشمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشاط التحفيزي والأنشطة الاستكشافية إلى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشكل بناء وفعال، كما تهدف إلى مساعدة المعلمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه أثناء عملية التعلّم.

مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

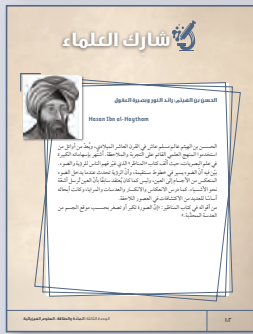
تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربية والإنجليزية.
- عناوين الفصول باللغتين العربية والإنجليزية.



شارك العلماء

ربط المفاهيم العلمية بالشخصيات البارزة في العلوم، وإبراز دور العلم في تطوّر البشرية.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الفصل

يتضمّن

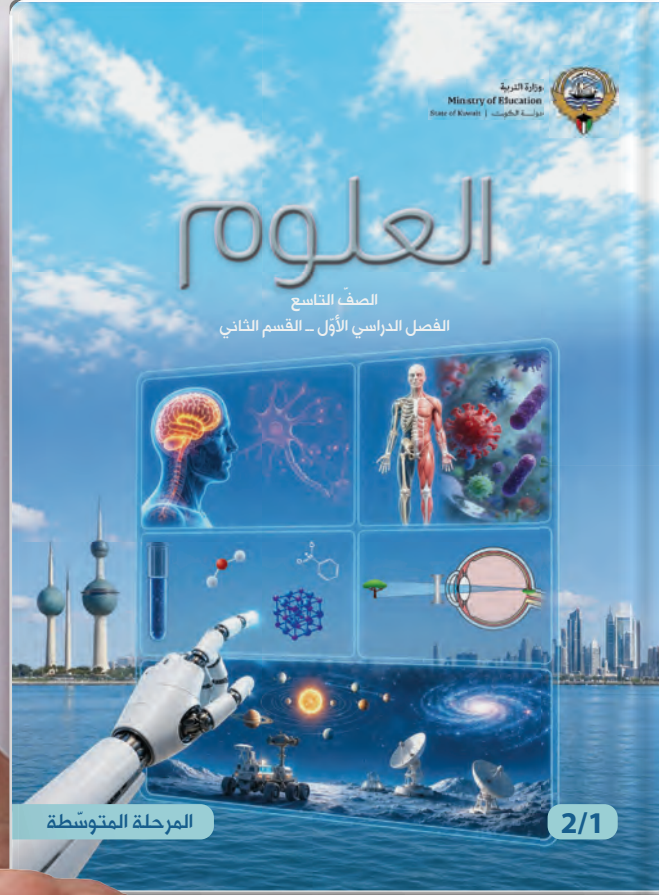
- عنوان الفصل باللغتين العربية والإنجليزية.
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم.
- عناوين الدروس باللغتين العربية والإنجليزية.



دروس الوحدة:

تُعدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشاركة في أنشطة قائمة على الاستقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واستنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركّز الدروس أيضًا على تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحي من خلال فقرة "نافذة على الصحة" التي تطرح معلومات صحيّة بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعليمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضح الموضوع الأساسي للدرس.

سأتعلّم: يحدّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.



مقدمة الدرس: يعزّز المعلّم معرفة المتعلّمين السابقة، وتحديد أيّ قصور معرفي لديهم.



التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويعلّق المتعلّم على صورة توضح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

يهدف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلمي الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

- اسم مختصر يوضح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضح الغاية التعليمية أو المهارية من تنفيذ النشاط.
- إرشادات الأمن والسلامة.
- الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- خطوات العمل التي تتضمّن الإجراءات التنفيذية للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.



الدرس الأول

المرآيا الكروية

The Spherical Mirrors

سأتعلّم،
- المرآيا الكروية وخصائصها.
- أجزاء المرآيا.

نستخدم المرآيا في حياتنا اليومية بطرق متعدّدة، لكن ليست جميعها متماثلة في الشكل أو في طريقة تكوين الصور، فبعض المرآيا يساعد على تكبير الأجسام وإظهار تفاصيلها، وبعضها الآخر يوسع مجال الرؤية، ويرجع ذلك إلى شكل سطح المرآة وكيفية انعكاس الضوء عليه.
في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع المرآيا الكروية.

أنظر إلى نفسك في ملقحة معدنية من الجهتين. ماذا تلاحظ؟

الوحدة 1: البصيرة والطاقة - العلوم الفيزيائية

1.4

استكشاف

ما أنواع المرآيا الكروية؟

التمييز بين أنواع المرآيا الكروية

مرايا كروية (مقرّنة - محدبة)

الإرشادات

إتبه إلى تعليمات المعلّم - تعامل مع المرآيا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل

- 1 - إفحص المرآيا التي أمامك جيّداً.
- 2 - مكرّر باللمس بين أشكال المرآيا.
- 3 - حدّد صفات الصورة المتكوّنة في المرآيا.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج

المرآيا الكروية	المرآة (1)	المرآة (2)
جهة السطح العاكس		
حجم الصورة في المرآة		
نوع المرآة	☐ المقعّرة ☐ المحدبة	☐ المقعّرة ☐ المحدبة

الوحدة 1: البصيرة والطاقة - العلوم الفيزيائية

1.5



التفسير (Explain)

يقوده المعلم ويساعد المتعلمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعمة بالصور والرسومات والأشكال. من خلال التفسير، يحلل المتعلم ما تعلمه ويعبر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصل إليه المتعلم مدعمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



التوسع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة إلى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خلال الحصّة في مواقف جديدة لعرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم. وتتمثل هذه المرحلة في الدرس في المستويات التالية:

• الإثراء

التمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمعلم إلى خارج نطاق الكتاب.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

• الربط مع المواد الأخرى

بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

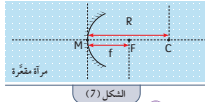
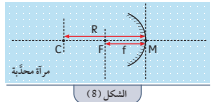


مهارات العلوم

حدد كيف يمكن قياس البعد البؤري ونصف قطر التكرور في المرايا الكروية.

إثراء

المناظر الجحري (Laryngoscope) جهاز طبي يستخدمه الأطباء لتحسين الحنجرة والأحبال الصوتية. يساعد في تشخيص مشاكل الصوت والتنفس، وأحيانًا يستعمل أثناء التخدير أو العمليات الجراحية لإدخال أنبوب التنفس. فكر: لماذا يحتاج الطبيب إلى هذا الجهاز؟ على منطقتك البحث، فظهر صورة مكبرة واضحة للأحبال الصوتية.



تقوم شركة تصميم سيارات تطوير مرآة جانبية ذكية تقلل من القطة العمياء وتنبئ السائق رؤية أوسع للطريق. إذا علمت أن نوع المرآة وشكلها يؤثران على كيفية انعكاس الأشعة وسعة مجال الرؤية، فكّر في نوع المرآة الأنسب (مستوية، مقعرة، محدبة) لاستخدامها في هذه الحالة.

المرآة المقعرة	المرآة المحدبة
إذا سقط شعاع ضوئي مائلًا بمرکز تکرور المرآة، فإنه ينعكس على نفسه.	إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمر بمرکز تکرور المرآة، فإنه ينعكس على نفسه.

إثراء

عاكسات الطريق أدوات صغيرة تُثبت على الطرق أو بالقرب من الإشارات المرورية، وتُصمم لتعكس ضوء المصابيح الأمامية للسيارات، مما يجعل الطرق أو الإشارة أكثر وضوحًا، خاصة في الليل أو في الظروف الجوية السيئة. غالبًا ما تُصنع من مواد عاكسة مثل الزجاج أو البلاستيك العاكس. تعتمد على انعكاس الضوء نحو مصدره، فتظهر للسائق بوضوح عند اقترابه. تُستخدم لتحديد حواف الطريق، المسارات، المنعطفات، أو مناطق الخطر، الفاضلة: تعزيز السلامة المرورية، توجيه السائقين للدون الحاجة إلى إضاءة إضافية، تقليل الحوادث في الطرق المظلمة أو قليلة الإضاءة.

مهارات العلوم

توقع: ماذا يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية على سطح مرآة كروية.

صمّم نموذج سيارة مصغرة مستخدم في أنواع مرآيا مختلفة للتحليل من النقاط العمياء وتوسيع مجال الرؤية داخل السيارة وعلى الجانبين.



التقييم (Evaluate)

- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلّم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيباً على التعلّم، للتحقق من إتمام مخرجات التعلّم، ولتفادي المفاهيم الخطأ، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثّل هذه المرحلة في الدرس في المستويات التالية:

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارن، فسّر، ابحث، صمّم، إلخ).



المِرَّةُ المَحْدِيَّةُ Convex Mirror

أحد أنواع المرايا الكروية، يكون سطحها العاكس من الجهة الخارجية للكرة، كما في الشكل (4). هذه المرآة تُفَرِّق الأشعة الضوئية المنعكسة، فتبدو كأنها خارجة من نقطة خلف المرآة تُسمّى نقطة التجميع. لذلك تُسمّى المرآة المقعرة، كما في الشكل (5)، فتكوّن البُورَة الصغيرة نتيجة تلاقي امتدادات الأشعة، فلا يمكن استقبالها على حائل. لذا تُستخدم لأشياء مجال الرؤية في مرآيات السيارات الجانبية والخلفية، كما في الشكل (6)، واجهة المحلات، والمناطق التي تحتاج إلى مراقبة أمان مثل الزوايا الحادة والمنعطفات، وذلك لتوسيع مجال الرؤية.

مهارة العلوم

قارن: بين أنواع المرايا الكروية من حيث جهة السطح العاكس، وحجم الصورة المتكوّنة ونوع البُورَة.

الشكل (4) مرآة محدبة

الشكل (5) البُورَة في المرآة المحدبة

الشكل (6) المرآة المحدبة على جانبي السيارة

الوحدة 1: البصيرة والملاحظة - العلوم الفيزيائية 1.8

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، وتتضمّن أنماطاً مختلفة من الأسئلة الموضوعية والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأول: إخطر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - ما اسم النقطة التي تتجمع عندها الأشعة المنعكسة في المرآة المقعرة؟

☐ مركز التكوّر

☐ البُورَة

☐ المحور الأصلي

☐ نصف قطر التكوّر

2 - يريد مهندس تصميم مرآة تُستخدم في مواقف السيارات لأشياء مجال الرؤية. أي نوع من المرايا يجب أن يختار؟

☐ مرآة مقعرة

☐ مرآة محدبة

☐ مرآة مستوية

☐ مرآة مكعّرة

3 - أيّ عبارة تصف المرآة المقعرة بشكل صحيح؟

☐ تعكس الأشعة بعيداً عن بعضها.

☐ تُظهر صورة معتدلة ومُعْصَرَة دائماً.

☐ تُستخدم لأشياء مجال الرؤية في السيارات.

☐ تجمع الأشعة المتوازية في نقطة واحدة.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - لماذا تُستخدم المرايا المحدبة في الكاميرات الأمنية؟

2 - كيف يمكن استخدام المرآة المقعرة في إشعال النار باستخدام ضوء الشمس فقط؟

الوحدة 1: البصيرة والملاحظة - العلوم الفيزيائية 1.1

السؤال الأول: إخر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1- وقت معلّم أمام مرآة مقعّرة على مسافة بين البؤرة ومركز التكوّن. أيّ من الصفات التالية تطبق على صورته؟
- ☐ حقيقيّة، مقلوبة، مصعّرة.
- ☐ حقيقيّة، مقلوبة، مكبّرة.
- ☐ تقديرية، معتدلة، مصعّرة.
- ☐ تقديرية، مقلوبة، مكبّرة.
- 2- إذا كان نصف قطر تكوّن مرآة مقعّرة يساوي (20 cm)، فما بعدها البؤري؟
- ☐ 10 cm
- ☐ 20 cm
- ☐ 30 cm
- ☐ 40 cm

السؤال الثاني: اقرأ العبارة ثم أجب عن المطلوب:

- 1- وُضِعَتْ شَمْعَةٌ أَمَامَ مَرَأَةٍ مَقْعَرَةٍ، فَظَهَرَتْ صُورُهَا مُتَلَوِّبَةً وَمَكْبَرَةً عَلَى بَعْدِ أُبْعَدَ مِنَ الشَّمْعَةِ نَفْسِهَا.
- أَيْنَ وَضِعَتِ الشَّمْعَةُ بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْمَرَأَةِ؟
- مَا نَوَاعِ الصُّورَةِ الْمَكُونَةِ؟

تقييم نهاية الفصل:

يشمل عددًا من الأسئلة المعدة خصيصًا لتدريب المتعلم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلمين (PISA).



التقييم الذاتي:

يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في أدائه، مما يعزز من استقلاليته وتحمله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.



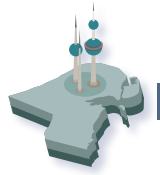
وهو أداة مهمّة للمعلّم ووليّ الأمر، لمعرفة مجالات تميّز المتعلّم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمرّ.

نموذج العمل

هذا النموذج
يوضح كيفية
تجميع الشركة
للتسليم في نقطة
الوقت المناسبة
لعملائها
بأسعار مناسبة
لأنهم يريدون
المنتجات التي
تحتاجونها
في الوقت المناسب
في المكان المناسب
بأسعار مناسبة
لأنهم يريدون
المنتجات التي
تحتاجونها

التقييم الذاتي

تعلمت	نعم 😊	لا 😞	لا إلى حد ما 😐	أتعلم أحتاج أن	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
البرايالكروية وعصاها						
أجزاء البرايالكروية						
قواعد امتكاس الأتمّة اليدوية السالطة						
على سطح البرايالكروية						
رسم الصور المتكوّنة من المتكاس						
الأتمّة اليدوية من سطح المرأة المتكوّنة						
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة						
في الصورة المتكوّنة نتيجة تغير موقع الجسم عن المرأة						



من وطني:

يهدف هذا الجانب إلى تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلم، وربطه ببيئته ومجتمعه، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنه، وذلك من خلال تسليط الضوء على المشاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



تعزيز أهداف التنمية المستدامة: تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلم بأنّ الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحّته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قيم سلوكية إيجابية مستدامة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة: الصحّة الجيدة والرفاه، من خلال الإطلاع على معلومات تخصّ صحّة الفرد، وتحمل طابعاً توعوياً، وتعزيز المعرفة الصحّة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

من وطني

أعلى ناطحة سحاب في الكويت

برج الجذراء هو أعلى ناطحة سحاب في الكويت وهو أطول برج خرساني في العالم. يبلغ ارتفاعه حوالي 414 متراً، ويقع في منطقة شرق. يتميز بتصميمه الهندسي الفريد الذي يشبه "الرشاح المائل"، ويستخدم في واجهته زجاج عاكس يعالج سطوحه خاضعة، يعكس الضوء وأشعة الشمس. يقلل من الحرارة الداخلة إلى المبنى عن طريق عكس الأشعة الضوئية بدلاً من امتصاصها، ويساعد على توفير الطاقة.

يُعطى استخدام الاعكاسات تأثيراً بصرياً جذاباً، ويزيد من جمالية البرج بخاصة في أوقات الغروب.



الهيئة العامة للغذاء والدواء

المصطلح النظري	الهدف الاستراتيجي
عندما أكون	عندما أكون
المرءة المقيمة	المرءة المقيمة
تجمع النعمة	تجمع النعمة
الشمس في عطف	الشمس في عطف
بورصة، عاصمي	بورصة، عاصمي
استخدامها بذكاء	استخدامها بذكاء
في الترتيب	في الترتيب
تسليم العلوم أو	تسليم العلوم أو
الماء من كهرباء	الماء من كهرباء
وخلقت الأرض	وخلقت الأرض
الاستفادة من	الاستفادة من
خلال الاستفادة	خلال الاستفادة
من الطاقة النظيفة	من الطاقة النظيفة
كما أن المرءة	كما أن المرءة
الصحّة تستخدم	الصحّة تستخدم
في الدروس	في الدروس
لترسيخ مبادئ	لترسيخ مبادئ
المرءة وزبائن	المرءة وزبائن
الأمان، ما يسهم	الأمان، ما يسهم
في تحسين بيئة	في تحسين بيئة
أمن ومستدامة	أمن ومستدامة



التقييم الذاتي

تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن	أحتاج أن	ملاحظة	ملاحظة
المرءة التكوينية وعناصرها							
أجزاء المرءة التكوينية							
قواعد المتكاس الأتمّة الضرورية السالفة							
على سطح المرءة التكوينية							
رسم الصور المتكوّنة من متكاس							
الأشعة الضوئية من سطح المرءة الممتدّة							
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة							
في المرءة الممتدّة نتيجة تميّز موقع							
الجسم من المرءة							

الوحدة الثالثة



المادّة والطاقة - العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

الفصل الثاني: العدسات

Lenses

الفصل الثالث: العين والرؤية

Eye & Vision



شارك العلماء



الحسن بن الهيثم: رائد النور وبصيرة العقول

Hasan Ibn al-Haytham

الحسن بن الهيثم عالم مسلم عاش في القرن العاشر الميلادي، ويُعدّ من أوائل من استخدموا المنهج العلمي القائم على التجربة والملاحظة. اُشتهر بإسهاماته الكبيرة في علم البصريات، حيث ألّف كتاب «المناظر» الذي غيّر فهم الناس للرؤية والضوء. بيّن فيه أنّ الضوء يسير في خطوط مستقيمة، وأنّ الرؤية تحدث عندما يدخل الضوء المنعكس من الأجسام إلى العين، وليس كما كان يُعتقد سابقاً بأنّ العين تُرسل أشعةً نحو الأشياء. كما درس الانعكاس والانكسار والعدسات والمرايا، وكانت أبحاثه أساساً للعديد من الاكتشافات في العصور اللاحقة. من أقواله في كتاب المناظر: «إنّ الصورة تكبر أو تصغر بحسب موقع الجسم من العدسة المحدّبة.»

الفصل الأول: المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

قال تعالى:

﴿وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا ۝١٦﴾

[نوح: ١٦]

دروس الفصل

الدرس الأول: المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

الدرس الثاني: مسار الأشعة المنعكسة عن سطح المرايا الكروية

Reflected Ray on Spherical Mirrors

الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة

The Characteristics of Images Formed in Concave Mirror



الدرس الأول

المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

سأتعلم:



- المرايا الكروية وخصائصها.
- أجزاء المرايا.



تُستخدم المرايا في حياتنا اليومية بطرق متعدّدة، لكن ليست جميعها متماثلة في الشكل أو في طريقة تكوين الصور، فبعض المرايا يساعد على تكبير الأجسام وإظهار تفاصيلها، وبعضها الآخر يوسّع مجال الرؤية، ويرجع ذلك إلى شكل سطح المرآة وكيفية انعكاس الضوء عليه. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع المرايا الكروية.



أنظر إلى نفسك في ملعقة معدنية من الجهتين.
ماذا تلاحظ؟

استكشف

ما أنواع المرايا الكروية؟

التمييز بين أنواع المرايا الكروية

مرايا كروية
(مقعرة - محدبة)



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع المرايا بحذر لتجنب الكسر أو الخدش -
أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - إفحص المرايا التي أمامك جيدًا.
- 2 - ميز باللمس بين أشكال المرايا.
- 3 - حدّد صفات الصورة المتكوّنة في المرايا.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

المرايا الكروية	المراة (1)	المراة (2)
جهة السطح العاكس	.....	.....
حجم الصورة في المراة	.....	.....
نوع المراة	☐ المقعرة ☐ المحدبة	☐ المقعرة ☐ المحدبة

استكشف



ما نوع البؤرة في المرايا الكروية؟

تحديد البؤرة في المرايا الكروية



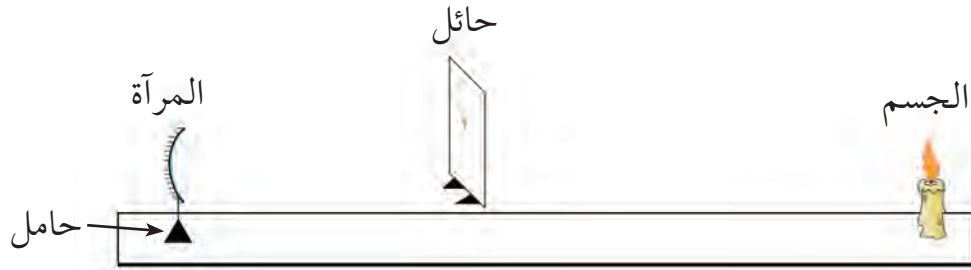
حائل - مرآة مقعرة -
مرآة محدبة - مسطرة
متريّة - شمعة



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع المرايا بحذر لتجنب الكسر أو الخدش -
أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل



خطوات العمل:

- 1- رتب الأدوات التي أمامك كما في الشكل أعلاه.
- 2- حرّك الحائل مبتعداً أو مقترباً من المرآة المقعرة للحصول على أصغر وأوضح صورة للشمعة. (النقطة التي تتكوّن عندها الصورة تُسمّى البؤرة (F))
- 3- قس البعد البؤري (المسافة بين منتصف السطح العاكس ومكان تكوّن الصورة).
- 4- أعد نفس الخطوات السابقة باستخدام مرآة محدبة.

الملاحظة:

نوع العدسة	مقعرة	محدبة
هل تتكوّن صورة على الحائل؟	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا
البعد البؤري	.....	.....

الاستنتاج:

- تتكوّن بؤرة حقيقية للمرآة المقعرة نتيجة الأشعة المنعكسة.
- تتكوّن بؤرة تقديرية للمرآة المحدبة نتيجة امتدادات الأشعة المنعكسة.

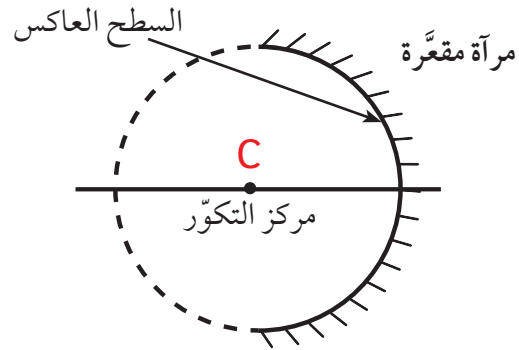


Types of Spherical Mirrors

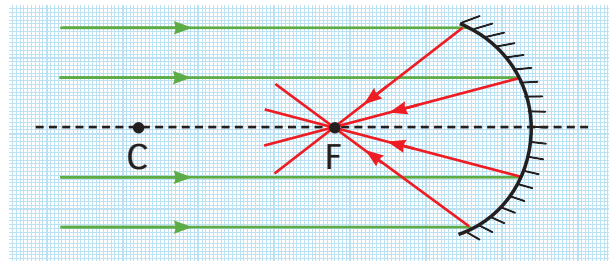
المرايا من الأدوات البصرية التي تعتمد على ظاهرة انعكاس الضوء، حيث يتغير اتجاه الأشعة الضوئية عند سقوطها على سطح عاكس. هناك أنواع مختلفة من المرايا نستخدمها يومياً لنرى انعكاس صورتنا، وكل نوع يعكس الصورة بطريقة مختلفة. فبعض المرايا تظهر صورتك بالحجم الحقيقي، وبعضها يجعلها أكبر أو أصغر، وأحياناً مقلوبة. وتتنوع المرايا حسب شكل سطحها إلى مرايا مستوية ومرايا كروية تأخذ شكل جزء من كرة، والمرايا الكروية نوعان رئيسيان:

المراة المقعرة Concave Mirror

أحد أنواع المرايا الكروية يكون سطحها العاكس من الجهة الداخلية للكرة، كما في الشكل (1). تعمل هذه المراة على تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة في نقطة تُسمى البؤرة الحقيقية، كما في الشكل (2). ويمكن أن تعطي صوراً حقيقية أو تقديرية. وبما أنها تجمع الأشعة المنعكسة، يمكن استقبالها على حائل؛ لذلك تُستخدم في أدوات فحص الأسنان كما في الشكل (3)، كما توجد في مصابيح السيارات الأمامية وأفران الطاقة الشمسية التي تجمع أشعة الشمس في نقطة واحدة لتوليد حرارة عالية.



الشكل (1) مرآة مقعرة



الشكل (2) البؤرة في المرآة المقعرة



الشكل (3) يستخدم طبيب الأسنان المرآة المقعرة

مهارة العلوم

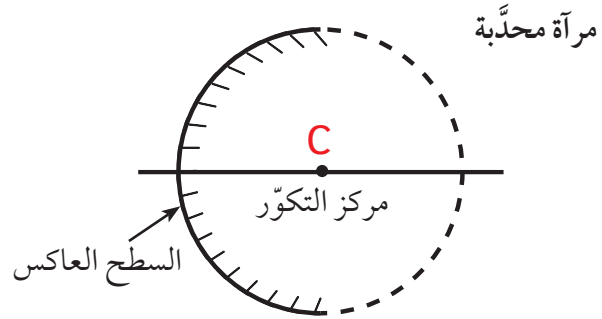
عدّد: اثنين من استخدامات المرآة المقعرة.

المرآة المحدبة Convex Mirror

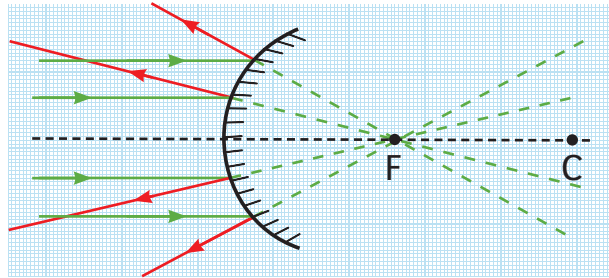
أحد أنواع المرايا الكروية، يكون سطحها العاكس من الجهة الخارجية للكرة، كما في الشكل (4). هذه المرآة تفرّق الأشعة الضوئية المنعكسة، فتبدو كأنّها خارجة من نقطة خلف المرآة تشبّهت الأشعة الساقطة، لذلك تُسمّى المرآة المفرّقة، كما في الشكل (5)، فتكوّن البؤرة التقديرية نتيجة تلاقي امتدادات الأشعة، فلا يمكن استقبالها على حائل. لذا تُستخدم لامتّاع مجال الرؤية في مرايا السيارات الجانبية والخلفية، كما في الشكل (6)، واجهة المحلات، والمناطق التي تحتاج إلى مراقبة أمان مثل الزوايا الحادة والمنعطفات، وذلك لتوسيع مجال الرؤية.

مهارة العلوم

قارن: بين أنواع المرايا الكروية من حيث جهة السطح العاكس، وحجم الصورة المتكوّنة ونوع البؤرة.



الشكل (4) مرآة محدبة



الشكل (5) البؤرة في المرآة المحدبة



الشكل (6)
المرآة المحدبة على جانبي السيارة

مهاراة العلوم

حدّد: كيف يمكن قياس البعد البؤري ونصف قطر التكوّر في المرايا الكروية.

أجزاء المرايا الكروية (المحدّبة - المقعّرة)

Parts of Spherical Mirrors (Convex and Concave)



تختلف المرايا الكروية عن المرايا المستوية حيث تأخذ شكل جزء من سطح كرة. ولفهم مسار الضوء عند سقوطه على سطح هذه المرايا المحدّبة أو المقعّرة، تحتاج أولاً إلى التعرّف إلى الأجزاء، كما في الشكلين (7) و (8).

مركز التكوّر Center of curvature

مركز الكرة التي تُعتبر المرآة جزءاً من سطحها ويُرمز إليه بحرف (C).

قطب المرآة Mirror point

نقطة في منتصف السطح العاكس للمرآة ويُرمز إليه بحرف (M).

البؤرة Focal

نقطة في منتصف المسافة بين مركز التكوّر (C) وقطب المرآة (M) ويُرمز إليها بحرف (F).

المحور الأصلي (الأساسي) Principal axis

خطّ مستقيم يمرّ بقطب المرآة ومركز التكوّر.

البعد البؤري Focal length

المسافة بين البؤرة وقطب المرآة ويُرمز إليه بحرف (f).

نصف قطر التكوّر Radius of curvature

المسافة بين مركز التكوّر وقطب المرآة، ويُرمز إليه بحرف (R).
يساوي ضعف البعد البؤري: $(R = 2f)$.

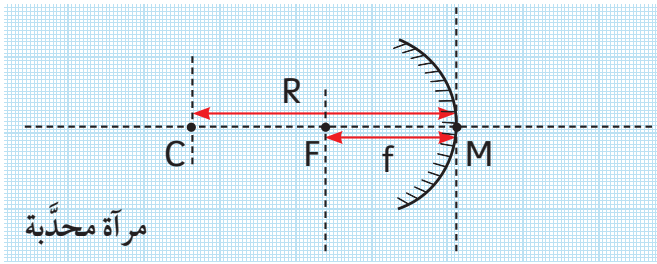
إثراء



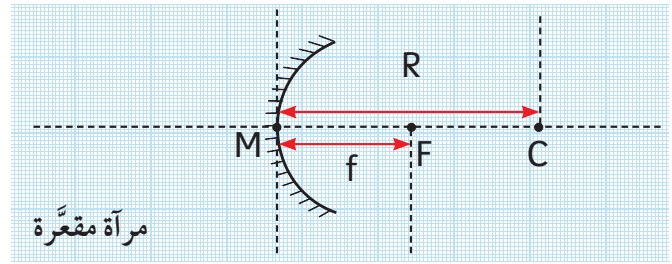
المنظار الحنجري

(Laryngoscope)

جهاز طبي يستخدمه الأطباء لفحص الحنجرة والأحبال الصوتية. يساعد في تشخيص مشكلات الصوت والتنفس، وأحياناً يُستعمل أثناء التخدير أو العمليات الجراحية لإدخال أنبوب التنفس. فكرة عمله: يعتمد على المرايا الكروية المقعّرة التي تجمع الضوء وتسلطه على منطقة الحنجرة، فتُظهر صورة مكبرة وواضحة للأحبال الصوتية.



الشكل (8)



الشكل (7)



تقوم شركة تصميم سيارات بتطوير مرآة جانبية ذكية تقلّل من النقطة العمياء وتمنح السائق رؤية أوسع للطريق. إذا علمت أنّ نوع المرآة وشكلها يؤثران على كيفية انعكاس الأشعة وسعة مجال الرؤية، ففكر في نوع المرآة الأنسب (مستوية، مقعّرة، محدّبة) لاستخدامها في هذه الحالة.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - ما اسم النقطة التي تتجمع عندها الأشعة المنعكسة في المرآة المقعرة؟

☐ مركز التكوّر

☐ البؤرة

☐ المحور الأصلي

☐ نصف قطر التكوّر

2 - يريد مهندس تصميم مرآة تُستخدم في مواقف السيّارات لتّسع مجال الرؤية. أيّ نوع من المرايا يجب أن يختار؟

☐ مرآة مقعّرة

☐ مرآة محدّبة

☐ مرآة مستوية

☐ مرآة مكبّرة

3 - أيّ عبارة تصف المرآة المقعّرة بشكل صحيح؟

☐ تعكس الأشعة بعيدًا عن بعضها.

☐ تُظهر صورة معتدلة ومصغّرة دائمًا.

☐ تُستخدم لتّسع مجال الرؤية في السيّارات.

☐ تجمع الأشعة المتوازية في نقطة واحدة.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - لماذا تُستخدم المرايا المحدّبة في الكاميرات الأمنية؟

2 - كيف يمكن استخدام المرآة المقعّرة في إشعال النار باستخدام ضوء الشمس فقط؟

الدرس الثاني

مسار الأشعة المنعكسة عن سطح المرايا الكروية

Reflected Ray on Spherical Mirrors

سأتعلم:



- قواعد انعكاس الأشعة الضوئية الساقطة على
سطح المرايا الكروية.



عندما يسقط الضوء على سطح مرآة كروية، لا ينعكس بشكل عشوائي، بل يتبع قوانين دقيقة تحدّد اتجاه انعكاس كل شعاع. لكن الشيء المثير للاهتمام أنّ شكل المرآة، سواء أكانت مقعرة أم محدّبة، يغيّر مسار هذه الأشعة بطريقة مذهلة. مسار الأشعة الساقطة أو المنعكسة هو المفتاح لفهم كيف نستفيد من أنواع منها في تطبيقات مختلفة من حياتنا اليومية.



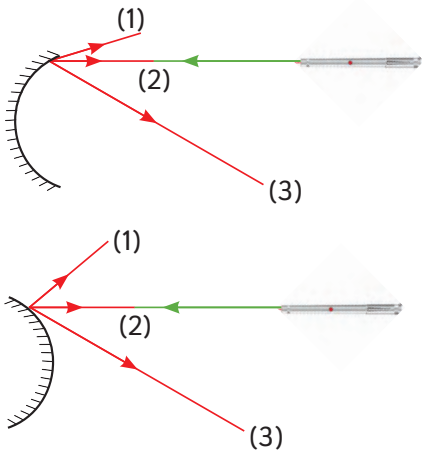
- استخدام قلم ليزر ومرآة محدّبة ومرآة مقعرة
للاستكشاف.

- سلط ضوء ليزر على المرآة المقعرة.

- توقّع أيّ شعاع يمثل انعكاس الشعاع الأخضر.

- سلط ضوء ليزر على المرآة المحدّبة.

- توقّع أيّ شعاع يمثل انعكاس الشعاع الأخضر.



استكشف



ما مسار الضوء الساقط على سطح المرايا الكروية (المقعّرة - المحدّبة)؟

تحديد مسار الأشعة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية (المقعّرة - المحدّبة)

مسطرة - قلم رصاص



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم - دوّن ملاحظاتك - أطلب المساعدة من معلمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 - أكمل مسار الأشعة الساقطة على سطح المرآة المقعّرة، وفقاً لقواعد الانعكاس عن سطح المرايا الكروية:
أولاً: المرآة المقعّرة

الملاحظة والاستنتاج:

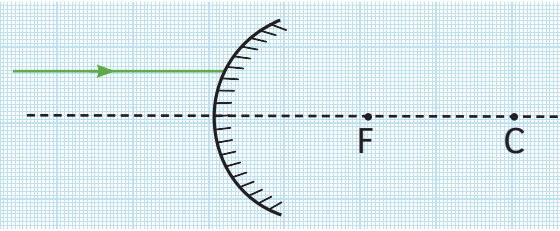
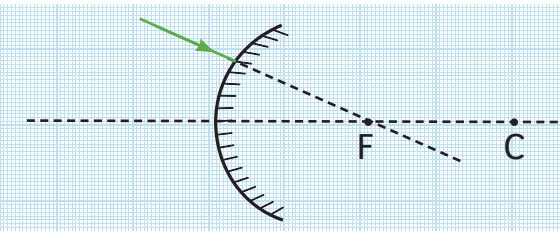
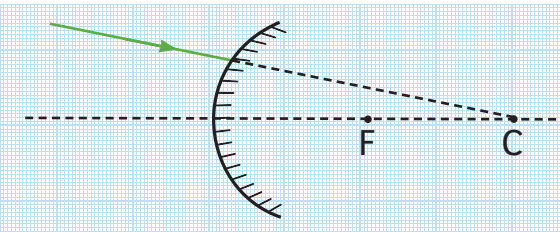
إذا سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي، فإنه ينعكس ماراً		المرآة المقعّرة
إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بالبؤرة، فإنه ينعكس		المرآة المقعّرة
إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بمركز تكوّر المرايا، فإنه ينعكس		المرآة المقعّرة

خطوات العمل:

2- أكمل مسار الأشعة الضوئية الساقطة على سطح المرآة المحدبة، وفقاً لقواعد الانعكاس عن سطح المرايا الكروية:

ثانياً: المرآة المحدبة

الملاحظة والاستنتاج:

إذا سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي، فإن امتداد انعكاسه يمر		المرآة المحدبة
إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمر بالبؤرة، فإنه ينعكس		المرآة المحدبة
إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمر بمركز تكور المرايا، فإنه ينعكس		المرآة المحدبة

مسار الأشعة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية

Path of Light Rays on Spherical Mirrors

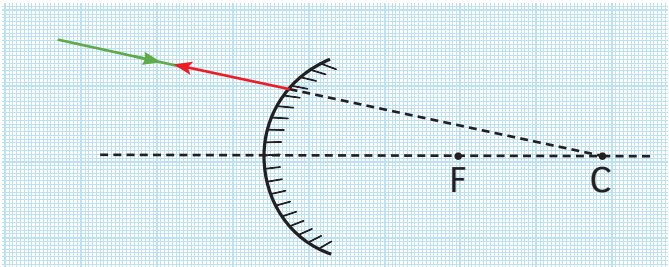
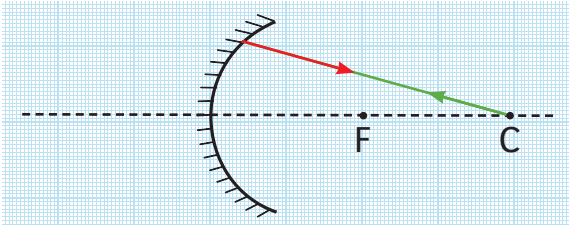


مهاراة العلوم

حدّد: مسار انعكاس الشعاع الضوئي الساقط موازياً لمحور المرآة المقعّرة.

عند سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية، فإنّه ينعكس باتجاه معيّن وفقاً لقوانين الانعكاس. لكن عندما يكون سطح المرآة منحنياً، كما في المرايا الكروية، فإنّ مسار الشعاع المنعكس يتغيّر حسب شكل هذا السطح. يمكننا تتبّع مسار الأشعة لرسم الصورة المتكوّنة بدقة، من خلال قواعد محدّدة يمكن معرفة مسار الأشعة الضوئية عند انعكاسها عن المرايا الكروية (المقعّرة والمحدّبة)، ومعرفة مكان وصفات الصورة المتكوّنة في كلّ نوع من المرايا الكروية.

المرآة المحدّبة	المرآة المقعّرة
إذا سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي، فإنّ امتداد انعكاسه يمرّ بالبؤرة.	إذا سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي، فإنّه ينعكس ماراً بالبؤرة.
المرآة المحدّبة	المرآة المقعّرة
إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، فإنّه ينعكس موازياً للمحور الأساسي.	إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بالبؤرة، فإنّه ينعكس موازياً للمحور الأساسي.

المرآة المحدّبة	المرآة المقعّرة
	
إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس على نفسه.	إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس على نفسه.



إثراء

عاكسات الطريق

أدوات صغيرة تُثبّت على الطرق أو بالقرب من الإشارات المرورية، وتُصمّم لتعكس ضوء المصابيح الأمامية للسيّارات، ممّا يجعل الطرق أو الإشارة أكثر وضوحاً، بخاصّة في الليل أو في الظروف الجوية السيّئة. غالباً ما تُصنع من موادّ عاكسة مثل الزجاج أو البلاستيك العاكس. تعتمد على انعكاس الضوء نحو مصدره، فتظهر للسائق بوضوح عند اقترابه. تُستخدم لتحديد حواف الطريق، الممرّات، المنعطفات، أو مناطق الخطر. الفائدة: تعزيز السلامة المرورية، توجيه السائقين ليلاً دون الحاجة إلى إضاءة إضافية، تقليل الحوادث في الطرق المظلمة أو قليلة الإنارة.

مهارة العلوم

توقّع: ماذا يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية على سطح مرايا كروية.



صمّم نموذج سيّارة مصغّرة مستخدم فيه أنواع مرايا مختلفة للتقليل من النقاط العمياء وتوسيع مجال الرؤية داخل السيّارة وعلى الجانبين.

أنحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - العبارة التي تصف بشكل صحيح سلوك الأشعة الساقطة على سطح المرآة المقعّرة:

- ☐ تسير بشكل مستقيم بدون انحراف.
- ☐ تتفرّق بعد الانعكاس ولا تلتقي أبداً.
- ☐ تتقاطع بعد الانعكاس وتكوّن بؤرة حقيقية.
- ☐ تنعكس بزواوية مساوية لزواوية السقوط، دائماً نحو الخارج.

2 - البؤرة في المرآة المحدّبة تُسمّى "البؤرة التقديرية" لأنّها:

- ☐ لا تتكوّن أبداً.
- ☐ تقع أمام المرآة.
- ☐ تتكوّن من تلاقي الأشعة المنعكسة فعلياً.
- ☐ تتكوّن من تلاقي امتدادات الأشعة المنعكسة خلف المرآة.

3 - تُستخدم المرآة المقعّرة في:

- ☐ جانبي السيّارات.
- ☐ مواقف السيّارات.
- ☐ أدوات فحص الأسنان.
- ☐ مداخل المحلّات التجارية.

4 - عند سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مقعّرة، موازياً للمحور الأصلي فإنّه:

- ☐ ينعكس ماراً بالبؤرة.
- ☐ ينعكس بعيداً عن المحور.
- ☐ ينكسر خلال سطح المرآة.
- ☐ ينعكس على امتداد الشعاع الساقط.

5 - ما العامل الرئيسي الذي يجعل المرايا المحدّبة أكثر أمانًا لاستخدامها في تقاطعات الطرق؟

- ☐ تكبير الصور.
- ☐ توسيع مجال الرؤية.
- ☐ تقليل شدّة الإضاءة.
- ☐ تقديم صور ثلاثية الأبعاد.

السؤال الثاني: أجب عن السؤال التالي:

1 - ما نوع المرآة المناسب في صناعة التلسكوب؟ أذكر السبب.

نوع المرآة:

السبب:

.....

الدرس الثالث

صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة

The Characteristics of Images Formed in Concave Mirror

سأتعلّم:



- رسم الصور المتكوّنة من انعكاس الأشعة الضوئية عن سطح المرآة المقعّرة.
- تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة نتيجة تغيير موقع الجسم عن المرآة.



يستخدم الطباخ الشمسي أشعة الشمس لطهي الطعام أو تسخين الماء قديماً، دون حاجة إلى غاز أو كهرباء، ويعمل عن طريق تركيز ضوء الشمس في نقطة واحدة، فتزداد درجة الحرارة بما يكفي للطهي. وغالباً ما يعتمد على تجميع أشعة الشمس عن طريق المرايا. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى صفات الصور المتكوّنة في المرايا المقعّرة.



كيف تستطيع تكبير صورتك أو تصغيرها؟



استكشف



ما هي صفات الصور المتكوّنة بالمرآة المقعّرة؟

تحديد صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة
ومكان تكوّنها



شمعة - مرآة مقعّرة -
حائل - مسطرة متريّة



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم

خطوات العمل:

- 1 - حدّد البعد البؤري للمرآة المقعّرة.
- 2 - حدّد صفات الصورة المتكوّنة لمواضع الجسم الموضّحة في الجدول.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

البعد البؤري = cm

مواضع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة
ضَع الشمعة أبعد من مركز التكوّر.		
ضَع الشمعة في مركز التكوّر (ضعف البعد البؤري).		
ضَع الشمعة بين مركز التكوّر والبؤرة.		
ضَع الشمعة بين البؤرة وقطب المرآة.		

الاستنتاج:

.....

استكشف



كيف نرسم صورة الجسم المتكوّنة في المرآة المقعّرة؟

تحديد صفات الصور المتكوّنة للجسم في المرآة المقعّرة،
وموقعها في الرسم



قلم رصاص - مسطرة



الإرشادات



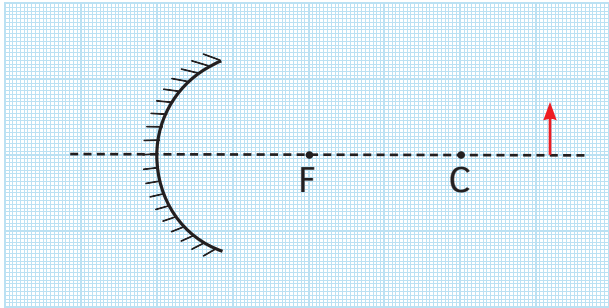
انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم -
أطلب المساعدة من المعلم إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

- 1 - جهّز أدواتك وتأكد أن يكون قلم الرصاص مدببًا بشكل مناسب.
- 2 - طبق قواعد رسم الأشعة الضوئية الساقطة على سطح المرآة المقعّرة.
- 3 - اختر أفضل قاعدتين يلتقي فيهما الشعاعان المنعكسان عند نقطة. (مكان تكوّن الصورة).
- 4 - ابدأ برسم مسار الشعاع من طرف السهم (جهة الرأس).

الملاحظة والاستنتاج:

- 1 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع أبعد من مركز التكوّر في المرآة المقعّرة:



- موقع الصورة

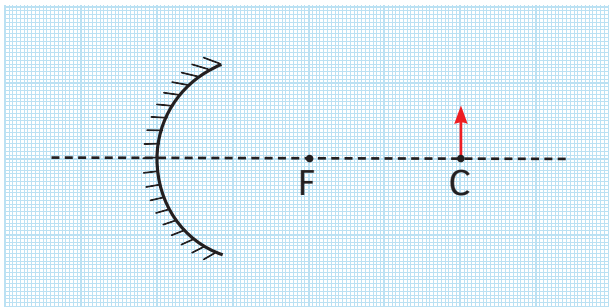
- صفات الصورة

..... 1 -

..... 2 -

..... 3 -

- 2 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على مركز التكوّر في المرآة المقعّرة:



- موقع الصورة

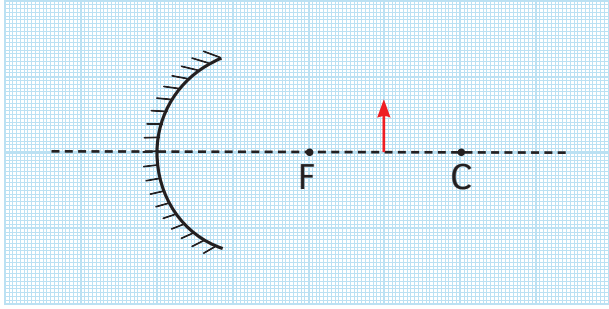
- صفات الصورة

..... 1 -

..... 2 -

..... 3 -

3 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين مركز التكوّر والبؤرة في المرآة المقعّرة:



- موقع الصورة.....

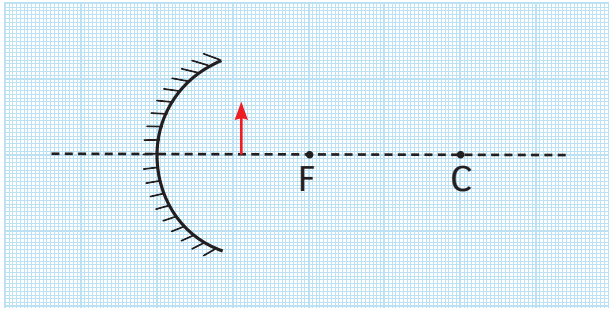
- صفات الصورة

-1

-2

-3

4 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة وقطب المرآة في المرآة المقعّرة:



- موقع الصورة.....

- صفات الصورة

-1

-2

-3

5 - هل تتكوّن صور للأجسام عند استخدام مرآة محدّبة؟

نعم ☐

لا ☐

السبب:

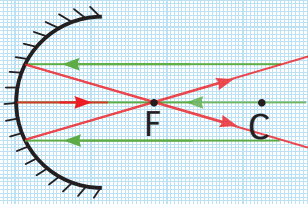
كيفية رسم الصور المتكوّنة في المرايا المقعّرة لتحديد صفاتها ومكان تكوينها



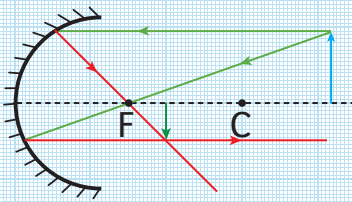
How to Draw Images Formed in Concave Mirrors to Determine Their Characteristics and Position

مهارة العلوم

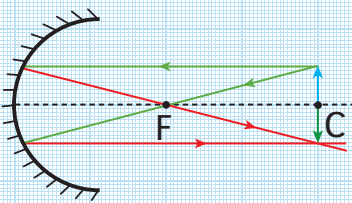
عدّد: الصفة المشتركة للصورة المتكوّنة لجسم يقع بين البؤرة ومركز التكوّر وبين صورة جسم يقع على مركز التكوّر.



الشكل (9)



الشكل (10)



الشكل (11)

لتحديد صفات الصورة المتكوّنة في المرايا الكروية، نستخدم قواعد انعكاس الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية، لكي نتمكّن من رسم الصورة بدقّة، دون الحاجة إلى أيّ أدوات، فقط بالقلم والمسطرة لكي نحصل على الصورة المتكوّنة في المرايا الكروية!

نستخدم (↑) الذي يمثّل الجسم ونضعه على الخطّ الذي يمثّل المحور. يتمّ رسم شعاعين من رأس الجسم:

الأوّل يسقط شعاع مواز للمحور الأصلي (الأساسي) ثمّ ينعكس ماراً بالبؤرة، والثاني يسقط ماراً بالبؤرة ثمّ ينعكس موازياً للمحور الأساسي، أو نرسم شعاعاً ضوئياً ماراً بمركز التكوّر والذي ينعكس على نفسه، فتتكوّن الصورة عند نقطة تلاقي الأشعّة المنعكسة لهذه الأشعّة وامتداداتها.

صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعّرة:

تختلف صفات الصور باختلاف موضع الجسم بالنسبة إلى المرآة المقعّرة، أي بعد الجسم عنها، وذلك على النحو الآتي:

1- إذا كان الجسم بعيداً جداً، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مصغّرة جداً وكلّ الأشعّة تتجمّع على البؤرة، كما في الشكل (9).

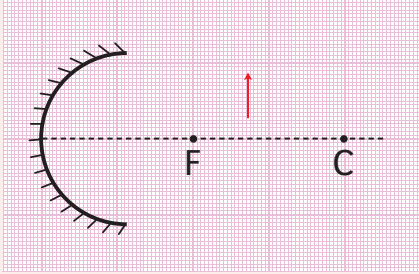
2- إذا كان الجسم أبعد من مركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مصغّرة وتقع بين البؤرة ومركز التكوّر، كما في الشكل (10).

3- إذا كان الجسم في مركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مساوية لحجم الجسم وتقع على مركز التكوّر أسفل الجسم، كما في الشكل (11).



إثراء

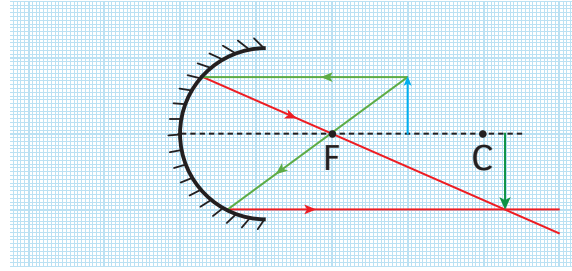
طبّق قواعد الرسم التي درستها لتحديد موقع وصفات الصورة المتكوّنة للجسم في الشكل أدناه.



مهاراة العلوم

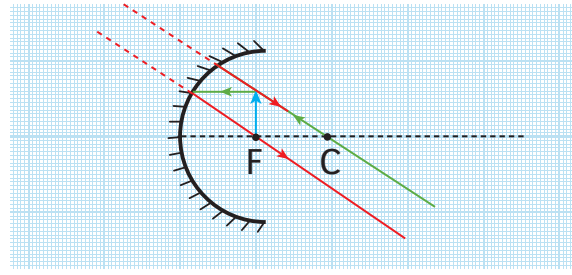
قارن: بين صفات الصور المتكوّنة للجسم عندما يكون الجسم عند مركز التكوّر ومرة أخرى يقع عند البؤرة في المرآة المقعّرة.

4- إذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مكبرة وأبعد من مركز التكوّر، كما في الشكل (12).



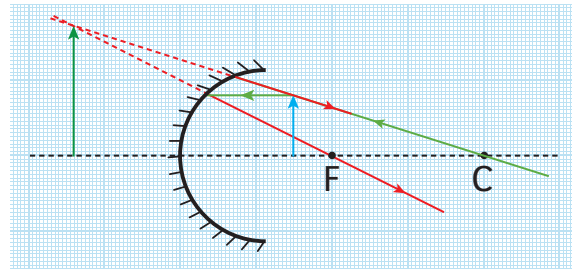
الشكل (12)

5- إذا كان الجسم في البؤرة، تتكوّن صورته في ما لانهاية لأنّ الأشعة المنعكسة متوازية ولا تتقاطع، كما في الشكل (13).



الشكل (13)

6- إذا كان الجسم عند بعد أقلّ من البعد البؤري، تكون صورته تقديرية، معتدلة، مكبرة وتقع داخل المرآة، كما في الشكل (14).



الشكل (14)



كان سائق سيارة يستخدم مرآة محدّبة لرؤية السيّارات خلفه، ولاحظ أنّ الصور فيها كانت مصغّرة ومعتدلة دومًا. إذا أراد السائق استخدام عدسة بدل المرآة لرؤية الخلف، فهل سيحصل على نفس نوع الصورة؟ فسّر إجابتك.



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - وضع متعلّم شمعة أمام مرآة مقعّرة، فلاحظ أنّ الصورة مقلوبة ومكبّرة. ما موقع الشمعة بالنسبة إلى البؤرة؟

☐ بين المرآة والبؤرة.

☐ بين البؤرة ومركز التكوّر.

☐ خارج مركز التكوّر.

☐ على البؤرة تماماً.

2 - في المرآة المقعّرة، إذا كان الجسم يقع عند مركز التكوّر، فإنّ الصورة تكون:

☐ حقيقية، مقلوبة، مساوية للجسم في الحجم.

☐ تقديرية، معتدلة، مكبّرة.

☐ حقيقية، مقلوبة، مصغّرة.

☐ حقيقية، معتدلة، مصغّرة.

3 - وضع متعلّم جسماً أمام مرآة مقعّرة على بعد أكبر من مركز التكوّر. ما نوع الصورة وصفاتها؟

☐ حقيقية، مقلوبة، مساوية للجسم.

☐ حقيقية، مقلوبة، مصغّرة.

☐ تقديرية، معتدلة، مكبّرة.

☐ حقيقية، معتدلة، مصغّرة.

4 - لماذا تكون الصور المتكوّنة في المرايا المحدّبة دائماً مصغّرة مهما اقترب الجسم أو ابتعد؟

☐ لأنّ الأشعّة المنعكسة تتقاطع بعد الانعكاس.

☐ لأنّ الأشعّة تتفرّق بعد الانعكاس ولا تلتقي فعلاً.

☐ لأنّ سطحها الداخلي يعكس الضوء.

☐ لأنّ مركز التكوّر قريب من البؤرة.

- 5 - يقترب متعلّم تدريجيّاً من مرآة مقعّرة. كيف يتغيّر حجم الصورة كلّما اقترب من البؤرة أكثر؟
- ☐ تصغر تدريجيّاً.
 - ☐ تكبر تدريجيّاً.
 - ☐ تنعكس بشكل مقلوب فجأة.
 - ☐ لا تتغيّر.

- 6 - في أيّ حالة من الحالات التالية تتكوّن صورة تقديرية عند استخدام مرآة مقعّرة؟
- ☐ الجسم بين المرآة والبؤرة.
 - ☐ الجسم عند البؤرة تمامًا.
 - ☐ الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر.
 - ☐ الجسم خلف مركز التكوّر.

السؤال الثاني: اقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

- 1 - وُضع جسم أمام مرآة مقعّرة على بعد أقلّ من نصف قطر التكوّر ولكن أكبر من البعد البؤري. حدّد صفات الصورة المتكوّنة من حيث:

- | | | |
|----------------|------------------------------|--------------------------------|
| نوع الصورة: | ☐ حقيقية | ☐ افتراضية |
| اتّجاه الصورة: | ☐ معتدلة | ☐ مقلوبة |
| حجم الصورة: | ☐ مكبّرة | ☐ مصغّرة |
| | | ☐ مساوية |

- 2 - قامت نورة برسم شعاعين ساقطين على سطح مرآة مقعّرة، الأوّل موازيّاً للمحور الأصلي والثاني مارّاً بالبؤرة. وكانت نقطة التقاء الشعاعين بين البؤرة ومركز التكوّر.
- حدّد موقع الجسم.

السؤال الثالث: أدرس الشكل ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الرسم المقابل مرآة مقعرة.

- أرسم صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة والمرآة المقعرة.

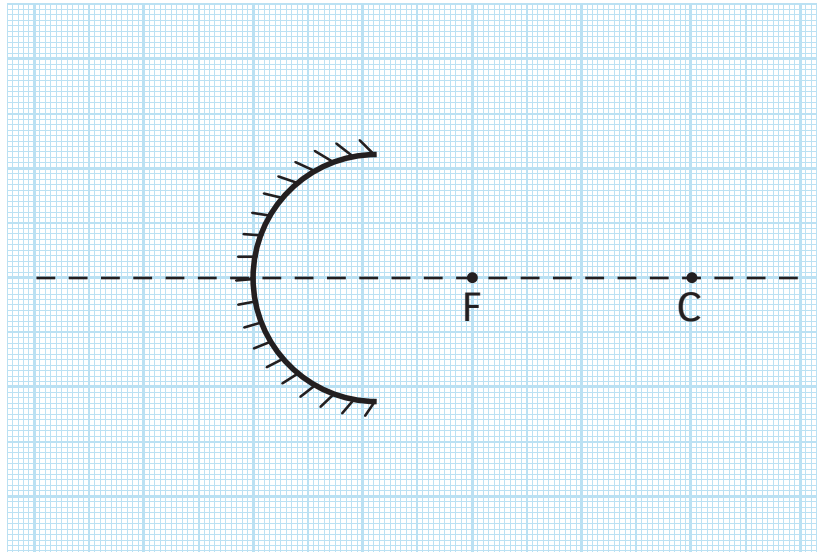
- مكان تكوّن الصورة.....

- صفات الصورة المتكوّنة في المرآة:

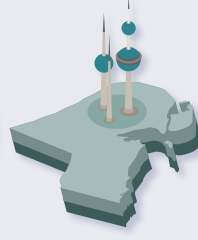
1-

2-

3-



من وطني



أعلى ناطحة سحاب في الكويت

برج الحمراء هو أعلى ناطحة سحاب في الكويت وهو أطول برج خرساني في العالم. يبلغ ارتفاعه حوالي 414 متراً، ويقع في منطقة شرق. يتميز بتصميمه الهندسي الفريد الذي يشبه "الوشاح الملتف"، ويُستخدم في واجهته زجاج عاكس بمعالجة سطحية خاصة، يعكس الضوء وأشعة الشمس. يقلل من الحرارة الداخلة إلى المبنى عن طريق عكس الأشعة الضاربة بدلاً من امتصاصها، ويساعد على توفير الطاقة.

يُعطى استخدام الانعكاسات تأثيراً بصرياً جذاباً، ويزيد من جمالية البرج بخاصة في أوقات الغروب.



فكرة لتعزيز الاستدامة

القيمة السلوكية المصطلح النظري

عندما أتعلّم أن المرأة المقعرة تجمع أشعة الشمس في نقطة بؤرية، يمكنني استخدامها بذكاء في فرن شمسي لتسخين الطعام أو الماء دون كهرباء، وبذلك أعزز الاستدامة من خلال الاستفادة من الطاقة النظيفة. كما أنّ المرأة المحدبة تُستخدم في الشوارع لتوسيع مجال الرؤية وزيادة الأمان، ممّا يُسهم في تصميم بيئة آمنة ومستدامة.

المرأة



نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:
المرايا الكروية تُستخدم في الأدوات والأجهزة الطبية مثل أدوات فحص الأسنان أو الأذن، حيث تساعد في توفير رؤية واضحة للطبيب، ممّا يُسهم في تشخيص الأمراض مبكرًا، ممّا يسهّل علاجها والوقاية من مضاعفاتها.
فهم عمل المرايا الكروية يوضّح كيف أنّ الفيزياء تُسهم في الحفاظ على صحتنا والوقاية من الأمراض.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
المرايا الكروية وخصائصها						
أجزاء المرايا الكروية						
قواعد انعكاس الأشعة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية						
رسم الصور المتكوّنة من انعكاس الأشعة الضوئية عن سطح المرأة المقعرة						
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في المرأة المقعرة نتيجة تغيير موقع الجسم عن المرأة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - وقف متعلّم أمام مرآة مقعّرة على مسافة بين البؤرة ومركز التكوّر. أيّ من الصفات التالية تنطبق على صورته؟
○ حقيقية، مقلوبة، مصغّرة.
○ حقيقية، مقلوبة، مكبّرة.
○ تقديرية، معتدلة، مصغّرة.
○ تقديرية، مقلوبة، مكبّرة.
- 2 - إذا كان نصف قطر تكوّر مرآة مقعّرة يساوي (20 cm)، فما بعدها البؤري؟
○ 10 cm
○ 20 cm
○ 30 cm
○ 40 cm

السؤال الثاني: اقرأ العبارة ثمّ أجب عن المطلوب:

- 1 - وُضعت شمعة أمام مرآة مقعّرة، فظهرت صورتها مقلوبة ومكبّرة على بعد أبعد من الشمعة نفسها.
- أين وُضعت الشمعة بالنسبة إلى المرآة؟
- ما نوع الصورة المكوّنة؟

2- حدّد صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع في منتصف المسافة بين البؤرة والمرآة المقعّرة.

نوعها: ☐ حقيقية ☐ تقديرية

وضعها: ☐ معتدلة ☐ مقلوبة ☐ معكوسة

حجمها بالنسبة إلى الجسم:

موقع الصورة:

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- البؤرة في المرآة المقعّرة حقيقية بينما في المرآة المحدّبة تقديرية.

.....
.....

الفصل الثاني: العدسات

Lenses

قال تعالى:

﴿فَلَا أُقْسِمُ بِالشَّفَقِ﴾

[الانشقاق: ١٦]

دروس الفصل

الدرس الأول: العدسات

Lenses

الدرس الثاني: مسار الأشعة المنكسرة خلال العدسات المقعرة والمحدبة

Reflected Ray from Concave and Convex Lenses

الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدبة

The Characteristics of Images Formed by Concave Lenses

الدرس الأول

العدسات

Lenses

سأتعلم:



- العدسات وخصائصها.
- أجزاء العدسات المحدبة والمقعرة.



في كل ليلة صافية، ننظر إلى السماء فنشاهد القمر والنجوم تلمع بهدوء... لكن، هل تعلم أنّ ما نراه بالعين لا يمثل إلا جزءاً صغيراً جداً من الكون؟ هناك كواكب ومجرات وسدم وأجسام غريبة لا تُرى بالعين المجردة! هنا يأتي دور التلسكوب، أداة تتركّب من عدّة عدسات فتحت لنا نافذة على الفضاء، ومكّنت العلماء من رؤية أعماق الكون، وفهم أسرارهِ. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع العدسات وأجزائها.



في المجهر الذي نستخدمه في المدرسة توجد مرآة تجمع الضوء الساقط وتسلّطه على العيّنة المراد فحصها، ولكن ما الذي يكبّر صورة هذه العيّنة لتمكّن من رؤيتها؟

استكشف

ما أنواع العدسات؟

التعرّف إلى أنواع العدسات وخصائصها

حائل - عدسات
(مقعّرة - محدّبة)



الإرشادات



انته إلى تعليمات المعلم - تعامل مع العدسات بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش -
أطلب المساعدة من المعلم إن احتجت إلى ذلك - تأكد من نظافة العدسة

خطوات العمل:

- 1- إفحص العدسات التي أمامك جيّدًا (تلمّسها).
- 2- ميّز بين أشكال العدسات.
- 3- حدّد صفات الصورة المتكوّنة في العدسات.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

أنواع العدسات	العدسة (1)	العدسة (2)
وصف العدسة		
نوع العدسة		
صفات الصورة		

الاستنتاج:

- العدسة المحدّبة تكوّن صورة والعدسة المقعّرة تكوّن صورة

استكشف

ما نوع البؤرة في العدسات؟

تحديد البؤرة في العدسات

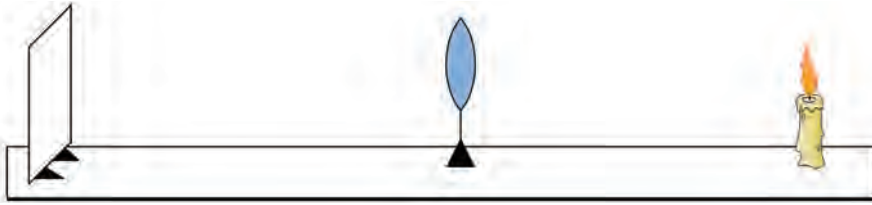
حائل - عدسة مقعرة -
عدسة محدبة - شمعة



الإرشادات

انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع العدسات بحذر لتجنب الكسر أو الخدش - احذر عند استخدام الشمعة - أطلب المساعدة من المعلم إن احتجت إلى ذلك - تأكد من نظافة العدسة

نقطة تلاقي الأشعة المنكسرة أو امتدادها تُسمى البؤرة (F).



خطوات العمل:

- 1- رتب أدواتك كما في الشكل أعلاه.
- 2- حرّك الحائل مبتعداً عن أو مقرباً من العدسة المحدبة حتى تظهر أوضح وأصغر صورة ممكنة للشمعة. (النقطة التي تتكوّن عندها الصورة تُسمى البؤرة F).
- 3- قس المسافة بين منتصف جسم العدسة المحدبة والبؤرة.
- 4- كرر الخطوات السابقة باستخدام عدسة مقعرة.

الملاحظة:

أنواع العدسات	العدسة المحدبة	العدسة المقعرة
هل تستقبل الصورة على حائل؟	نعم ☐ لا ☐	نعم ☐ لا ☐
البعد البؤري	.....	.....

الاستنتاج:

- تتكوّن بؤرة حقيقية للعدسة المحدبة نتيجة الأشعة المنكسرة.
- تتكوّن بؤرة تقديرية للعدسة المقعرة نتيجة امتدادات الأشعة المنكسرة.



Types of Lenses



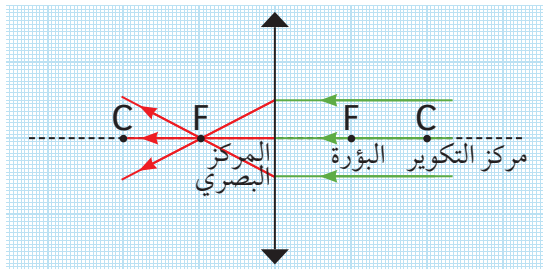
استفاد الإنسان من ظاهرة انكسار الضوء في صناعة الكثير من الأجهزة والأدوات التي تعتمد على ظاهرة انكسار الضوء. ومن أبرز هذه الأدوات العدسات التي تدخل في تركيب النظارات الطبية، والكاميرات، والمجاهر، والتلسكوبات، وحتى داخل أعيننا توجد عدسة طبيعية من خلق الله سبحانه وتعالى. العدسات قطع شفافة غالباً ما تُصنع من الزجاج أو البلاستيك، تكسر الأشعة الضوئية الساقطة عليها وتجعلها تنحرف عن مسارها. تختلف العدسات في أشكالها وتنقسم إلى نوعين: العدسة المحدبة والعدسة المقعرة، وأن العدسة جزء مأخوذ من سطحين كرتين زجاجيتين.

العدسة المحدبة Convex lens:

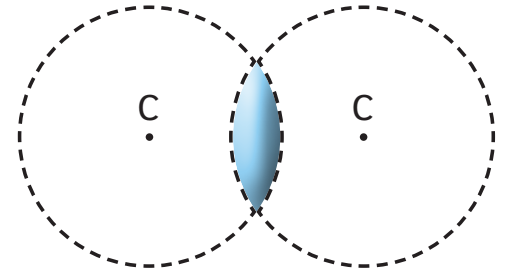
جسم زجاجي شفاف سميك في الوسط رفيع عند الأطراف، تنتج العدسة المحدبة عن تقاطع الكرتين، كما في الشكل (15). عندما تسقط الأشعة الضوئية على أحد أوجه العدسة المحدبة تنكسر هذه الأشعة وتتجمع في بقعة ضوئية صغيرة نتيجة تلاقي الأشعة المنكسرة، وتسمى العدسة المحدبة بالعدسة المجمعة (اللامّة) لأنها تجمع الأشعة الضوئية الساقطة عليها، كما في الشكل (16). يمكن أن تستقبل على حائل، لذلك تُعرف بالبورّة الحقيقية. تُستخدم العدسة المحدبة في مصابيح السيارات الأمامية لتركيز الضوء، والمجاهر، والكاميرات، وعدسات العين.

مهارّة العلوم

علّل: البورّة حقيقية في العدسة المحدبة.



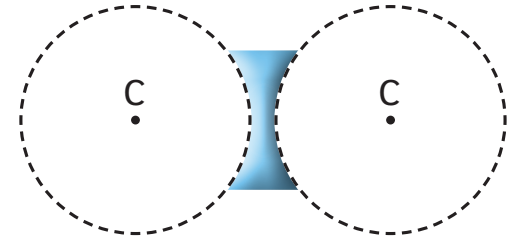
الشكل (16)
بورّة العدسة المحدبة حقيقية



الشكل (15)
عدسة محدبة

العدسة المقعرة Concave lens:

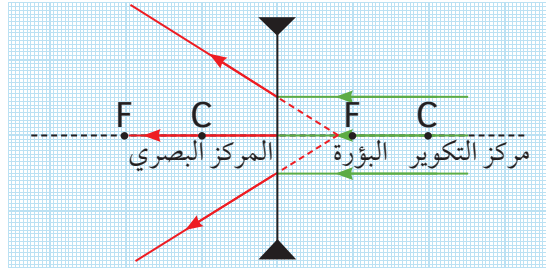
جسم زجاجي شفاف رفيع عند الوسط وسميك عند الأطراف، ينتج عن تجاور الكرتين، كما في الشكل (17). عندما تسقط الأشعة الضوئية على أحد أوجه العدسة المقعرة، تنكسر هذه الأشعة متفرقة، وتُسمى العدسة المقعرة، المفرقة والمشتتة؛ لأنها تشتت الأشعة الضوئية الساقطة عليها. وتتجمع امتداداتها عند بؤرة العدسة، ولا يمكن أن تُستقبل على حائل، لذا تُسمى البؤرة التقديرية، كما في الشكل (18). تُستخدم في أجهزة العرض (البروجكتر) لتنظيم الإضاءة وانتشار الضوء.



الشكل (17)
عدسة مقعرة

مهارة العلوم

قارن: بين البؤرة في العدسات
المقعرة والعدسات المحدبة.



الشكل (18)
بؤرة العدسة المقعرة تقديرية

أجزاء العدسات (المحدبة والمقعرة)

Lenses Parts (Concave and Convex)



تعرفت إلى أنواع العدسات المقعرة والمحدبة. ولفهم مسار الضوء عند سقوطه على سطح هذه العدسات سواء أكانت محدبة أم مقعرة، نحتاج أولاً إلى التعرف إلى الأجزاء الأساسية لكل منهما كما في الشكلين (19)، (20).

ولكل من هاتين العدستين محور أساسي (أصلي)، ومركز تكوّر، وبؤرتان، ومركز بصري.

المركز البصري :Optical center

نقطة في منتصف جسم العدسة وعلى المحور الأساسي، ويُرمز إليه بحرف (O).

مركزا التكوّر :Center of Curvature

مركز تكوّر الكرتين المتقاطعتين أو المتجاورتين اللتين تكونان وجهي العدسة، ويُرمز إليه بحرف (C).

البؤرة :Focal

نقطة تقع في منتصف المسافة بين المركز البصري ومركز التكوّر، ويُرمز إليها بحرف (F).

المحور الأساسي (الأصلي) للعدسة :Principal axis

خطّ مستقيم يمرّ بمركزي تكوّر سطحي العدسة.

البعد البؤري للعدسة :Focal length

المسافة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة، ويُرمز إليه بحرف (f).

نصف قطر التكوّر :Radius of the curvature

المسافة بين مركز التكوّر والمركز البصري، ويُرمز إليه بحرف (R) ويساوي ضعف البعد البؤري ($R = 2f$).

مهارة العلوم



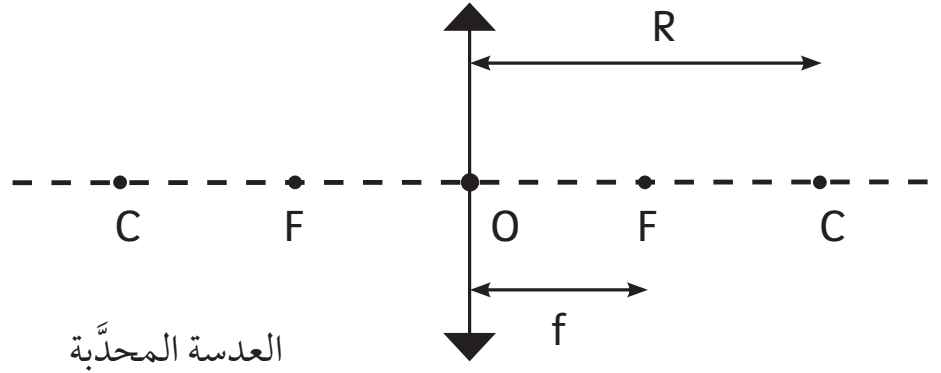
قارن: بين العدسات المقعرة والعدسات المحدبة من حيث الشكل.



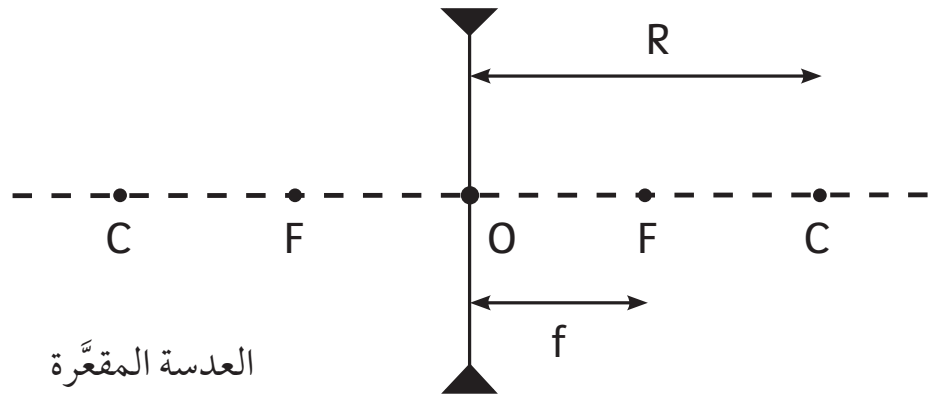
إثراء

زجاج العدسات

تُستخدم أنواع مختلفة من الزجاج في صناعة العدسات، ولكل نوع خصائص تميزه حسب الاستخدام. من أشهرها زجاج الكراون، وهو خفيف وذو معامل انكسار منخفض، ويُستخدم في النظارات الطبية العادية لأنه يُعطي رؤية واضحة وألواناً دقيقة. أما زجاج الفلنت، فيحتوي على أكسيد الرصاص، ويتميز بمعامل انكسار عالٍ وتشبث لوني أكبر، ويُستخدم في العدسات التي تتطلب تركيزاً قوياً للضوء، مثل المجاهر والعدسات المكبرة. كذلك، هناك زجاج عالي الانكسار، وهو يُستخدم في صناعة عدسات رقيقة وخفيفة لأصحاب درجات النظر العالية، لأنه يوفر وضوحاً أكبر بأقل سماكة.



الشكل (19)



الشكل (20)



إبحث في المصادر الإلكترونية حول العدسات المستخدمة في الأقمار الصناعية.

أنحَقْ مِمَّا تَعَلَّمْتَ



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - العدسة التي تكون سميكة في الوسط ورقيقة عند الأطراف هي:
☐ العدسة المقعرة. ☐ العدسة المحدبة.
☐ العدسة المستوية. ☐ العدسة المشطوفة.
- 2 - عندما تمر أشعة الضوء المتوازية في عدسة مقعرة، فإنها:
☐ تمر دون أي انكسار.
☐ تنعكس كما في المرايا.
☐ تنكسر وتتجمع في بؤرة حقيقية خلف العدسة.
☐ تتفرق وتبدو كأنها خارجة من بؤرة تقديرية أمام العدسة.
- 3 - لماذا لا يمكن استقبال صورة حقيقية بعد مرور الأشعة من العدسة المقعرة؟
☐ لأن العدسة لا تملك بؤرة أصلية.
☐ لأن العدسة المقعرة لا تكسر الأشعة أصلاً.
☐ لأن العدسة المقعرة تعكس الضوء إلى الخلف.
☐ لأن الأشعة تتفرق بعد خروجها من العدسة ولا تتلاقى فعلياً.
- 4 - تجمع العدسة المحدبة الأشعة الضوئية:
☐ لأن سطحها الخارجي مستوٍ.
☐ لأن شكلها يجعل الأشعة تتوازي بعد المرور.
☐ لأنها تعمل مثل المرايا المحدبة في تجميع الضوء.
☐ لأن الأشعة تنكسر نحو المحور الأساسي بعد عبورها.

السؤال الثاني: ماذا يحدث في الحالة التالية، مع ذكر السبب:

- 1 - عند سقوط الأشعة الضوئية على سطح عدسة محدبة.

الحدث

السبب

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - تحتوي العدسات على مركزي تكوّر.

الدرس الثاني

مسار الأشعة المنكسرة خلال العدسات المقعرة والمحدبة

Reflected Ray from Concave and Convex Lenses

سأتعلم:



– قواعد انكسار الأشعة الضوئية الساقطة على سطح العدسات (المحدبة – المقعرة).



تؤثر العدسات في مسار الضوء عند المرور خلالها، فتغير اتجاه الأشعة بحسب شكل العدسة ونوعها، وتختلف طريقة انكسار الضوء في العدسات المقعرة عنها في العدسات المحدبة. في هذا الدرس، سنتعرف إلى مسار الأشعة المنكسرة خلال هذين النوعين من العدسات.



ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على العدسات؟

استكشف



ما مسار الضوء الساقط على سطح العدسات (المحدّبة - المقعّرة)؟

تحديد مسار الأشعة الساقطة على سطح العدسات
(المحدّبة - المقعّرة)

مسطرة - قلم رصاص



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم -
أطلب المساعدة من المعلم إن احتجت إلى ذلك

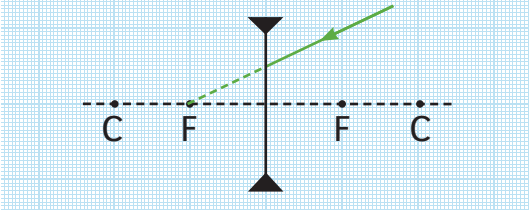
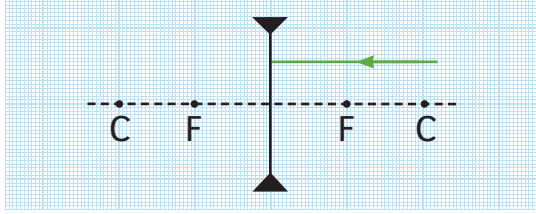
خطوات العمل:

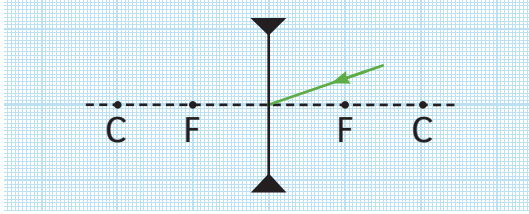
1 - أكمل مسار الأشعة الساقطة على سطح العدسة المحدّبة، وفقاً لقواعد الانكسار عن سطح العدسات.
أولاً: العدسة المحدّبة

الملاحظة والاستنتاج:

العدسة المحدّبة	العدسة المحدّبة
إذا سقط شعاع ضوئي مائلاً بالمركز البصري، فإنه	إذا سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي، فإنه ينكسر مائلاً
إذا سقط شعاع ضوئي مائلاً بالبؤرة، فإنه ينكسر	

2- أكمل مسار الأشعة الساقطة على سطح العدسة المقعرة، وفقاً لقواعد الانكسار عن سطح العدسات.
 ثانيًا: العدسة المقعرة
 الملاحظة والاستنتاج:

العدسة المقعرة	العدسة المقعرة
	
إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، فإنه ينكسر	إذا سقط شعاع ضوئي موازيًا للمحور الأصلي، فإنّ امتداد انكساره يمرّ

العدسة المقعرة

إذا سقط شعاع ضوئي مارًا بالمركز البصري، فإنه

مسار الأشعة الضوئية المارة عبر العدسات



Path of Light Rays Through Lenses

مهارة العلوم

توقع: ماذا يحدث عندما يمر شعاع ضوئي ماراً بالمركز البصري في العدسة المحدبة؟

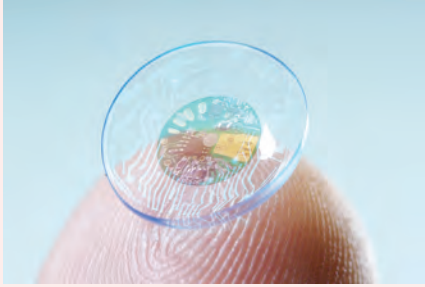
عندما يسقط شعاع ضوئي على عدسة، فإنه ينكسر باتجاه معين وفقاً لقوانين الانكسار. وعندما يكون سطح العدسة منحنيًا، فإن مسار الشعاع المنكسر يتغير حسب شكل هذا السطح. كيف يمكننا تتبع مسار الأشعة لرسم الصورة المتكوّنة بدقة، سواء أكانت مكبرة أم مصغرة، معتدلة أم مقلوبة؟ فهم مسار الشعاع الضوئي المار في العدسات هو المفتاح لمعرفة مكان الصورة وشكلها في كل نوع من العدسات.

العدسة المقعرة	العدسة المحدبة
إذا مرّ شعاع ضوئي موازيًا للمحور الأصلي، فإن امتداد انكساره يمرّ بالبؤرة.	إذا مرّ شعاع ضوئي موازيًا للمحور الأصلي، فإنه ينكسر ماراً بالبؤرة.
العدسة المقعرة	العدسة المحدبة
إذا مرّ شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، ينكسر موازيًا للمحور الأساسي.	إذا مرّ شعاع ضوئي بالبؤرة، ينكسر موازيًا للمحور الأساسي.

العدسة المقعرة	العدسة المحدبة
إذا مرّ شعاع ضوئي بالمركز البصري، يستمرّ بخطّ مستقيم.	إذا مرّ شعاع ضوئي بالمركز البصري، يستمرّ بخطّ مستقيم.



إثراء



العدسات الذكية

تمّ تطوير عدسات تحتوي على رقائق إلكترونية قادرة على عرض معلومات أو مراقبة صحّة العين. هناك عدسات قيد التطوير تحتوي على تقنية الواقع المعزّز (AR). تقوم بإيصال الدواء بشكل مباشر إلى عين (بدلاً من القطرات)، تقيس مستوى السكر في الدموع لمرضى السكري، وهي مكوّنة من خامات جديدة أكثر نعومة وتمدّدًا لتناسب شكل العين. عدسات مقاومة للجفاف والغبار والبكتيريا.

مهارات العلوم

توقع: ماذا يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية على سطح العدسات؟



شاهد فيديو تعليمياً يوضح استخدام العدسات في الطبّ (المناظير أو العمليات الحديثة باستخدام الروبوت)، واكتب تقريراً وناقشه مع زملائك.

أنحَقْ مِمَّا تَعَلَّمْتَ



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - النقطة التي تقع في منتصف جسم العدسة وعلى المحور الأساسي تُسمَّى:
 - ☐ البؤرة.
 - ☐ المركز البصري.
 - ☐ مركز التكوّر.
 - ☐ نصف قطر التكوّر.
- 2 - عند سقوط الأشعة المتوازية على سطح العدسة المقعّرة فإنّها:
 - ☐ تتجمّع في نقطة خلف العدسة.
 - ☐ تتفرّق وتبدو كأنّها خارجة من بؤرة تقديرية.
 - ☐ تتجمّع في البؤرة أمام العدسة.
 - ☐ تنعكس نحو محور العدسة.
- 3 - يمثّل المسافة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة:
 - ☐ نصف قطر التكوّر.
 - ☐ المحور البصري.
 - ☐ البعد البؤري.
 - ☐ محور العدسة.
- 4 - ما الفرق الأساسي بين العدسة المحدّبة والعدسة المقعّرة من حيث شكل السطحين؟
 - ☐ المقعّرة مستوية والمحدّبة كروية.
 - ☐ المحدّبة مستوية والمقعّرة كروية.
 - ☐ المحدّبة معتمة والمقعّرة شفّافة.
 - ☐ المحدّبة سمّكة في الوسط ورقيقة عند الأطراف، والمقعّرة رقيقة في الوسط وسمّكة عند الأطراف.

السؤال الثاني: قارن بين كلّ ممّا يلي بإكمال الجدول:

وجه المقارنة	العدسة المحدّبة	العدسة المقعّرة
شكل العدسة		
الأشعة الضوئية الساقطة على العدسة		
نوع البؤرة		

الدرس الثالث

صفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدّبة

The Characteristics of Images Formed by Concave Lenses

سأتعلّم:



- رسم الصور المتكوّنة من انكسار الأشعة الضوئية عبر العدسة المحدّبة.
- تحديد موقع وصفات الصورة المتكوّنة في العدسة المحدّبة نتيجة تغيّر موقع الجسم عن العدسة.



التكنولوجيا لها دور بارز في حياة الإنسان. فمنذ ظهور الهواتف النقّالة، لم يعد الإنسان يستطيع الاستغناء عنها، وعند إضافة الكاميرا إليها بدأ الجميع يتعلّق بها، وأصبح بإمكانهم التقاط صور لكلّ الأحداث التي تمرّ في حياتهم، وانتشرت صور ما يُسمّى Selfie، حيث نلتقط الصور مع أصحابنا وأصدقائنا.



هل تساءلت يوماً ما نوع العدسة المستخدمة في الكاميرا؟ وكيف تغيّر حجم الصورة المتكوّنة خلالها؟

استكشف



ما صفات الصور المتكوّنة بالعدسة المقعّرة والعدسة المحدّبة؟

تحديد صفات الصور المتكوّنة باستخدام العدسة المحدّبة



شمعة - عدسة محدّبة -
حائل - مسطرة متريّة

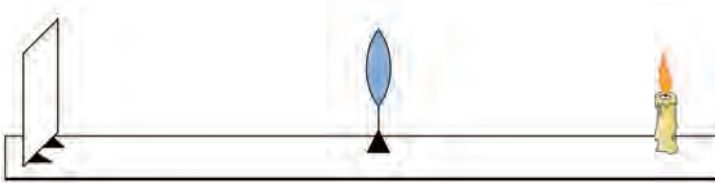


الإرشادات



انتهِ إلى تعليمات المعلم - تعامل مع العدسات بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش -
احذر عند استخدام الشمعة - تأكد من نظافة العدسة

خطوات العمل:



1 - حدّد البعد البؤري للعدسة المحدّبة.
البعد البؤري = cm

2 - حدّد صفات الصورة المتكوّنة للجسم حسب موضع الجسم الموضّح في الجدول.
3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

موضع الجسم	موقع الصورة	صفات الصورة
1 - ضَع الشمعة أبعد من مركز التكوّر.		
2 - ضَع الشمعة في مركز التكوّر (ضعف البعد البؤري).		
3 - ضَع الشمعة بين مركز التكوّر والبؤرة.		
4 - ضَع الجسم بين البؤرة والمركز البصري.		

الاستنتاج:

.....

استكشف



كيف نرسم الصور المتكوّنة من انكسار الضوء المارّ عبر عدسة محدّبة؟

قلم رصاص - مسطرة



تحديد صفات الصور المتكوّنة للجسم عبر العدسة المحدّبة
وتحديد صفاتها وموقعها بناءً على موقع الجسم في الرسم



الإرشادات



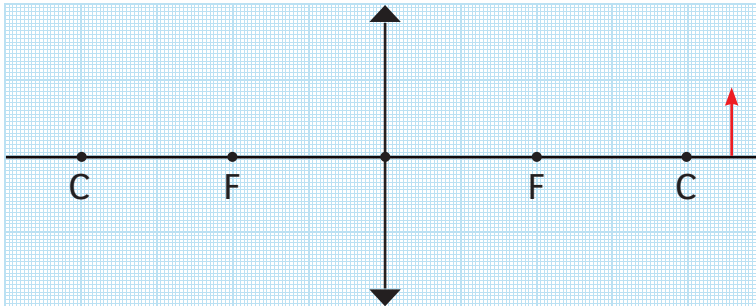
انتبه إلى تعليمات المعلم - دوّن ملاحظتك - أطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

- 1- جهّز أدواتك وتأكد أن يكون قلم الرصاص مدبّباً بشكل مناسب.
- 2- طبّق قواعد رسم الأشعة الضوئية المارّة عبر عدسة محدّبة.
- 3- اختر أفضل قاعدتين يلتقي فيهما الشعاعان المنكسران.
- 4- ابدأ مسار الشعاع من طرف السهم (جهة الرأس).

الملاحظة والاستنتاج:

1- صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع أبعد من مركز التكوّر:



- موقع الصورة

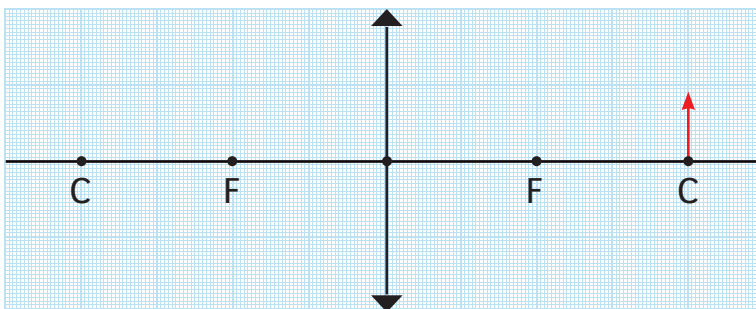
- صفات الصورة

..... -1

..... -2

..... -3

2- صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على مركز التكوّر:



- موقع الصورة

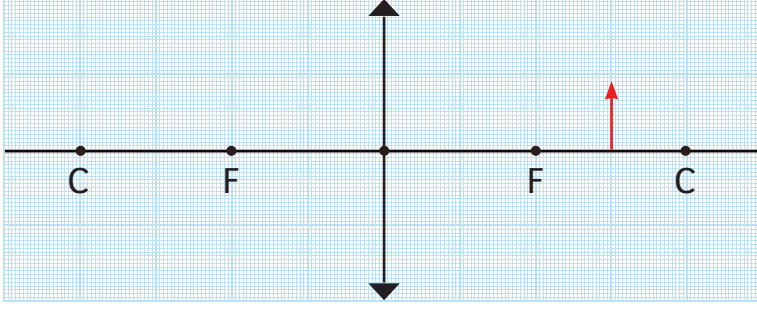
- صفات الصورة

..... -1

..... -2

..... -3

3 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين مركز التكوّر والبؤرة:



- موقع الصورة

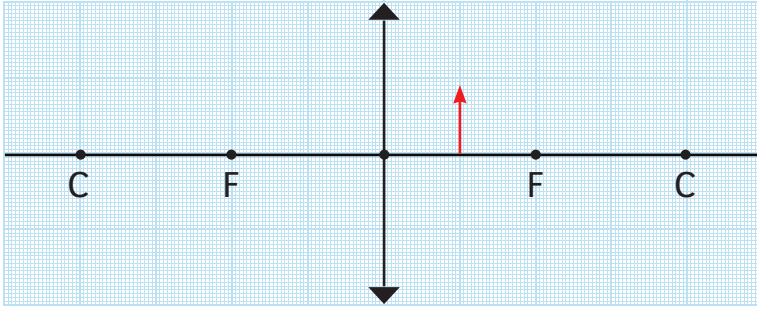
- صفات الصورة

..... -1

..... -2

..... -3

4 - صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة والمركز البصري:



- موقع الصورة

- صفات الصورة

..... -1

..... -2

..... -3

5 - هل تتكوّن صور للأجسام عند استخدام عدسة مقعّرة؟

نعم ☐

لا ☐

السبب:

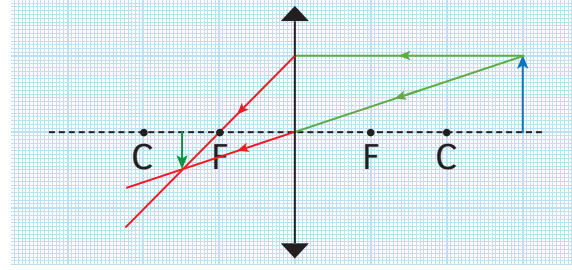
صفات الصور المتكوّنة عبر العدسة المحدّبة



Characteristics of Images formed by the Convex Lenses

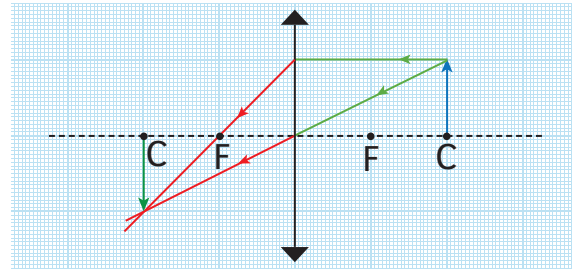
تختلف صفات الصور المتكوّنة للجسم في العدسة المحدّبة باختلاف موضع الجسم بالنسبة إلى العدسة المحدّبة، أي بعد الجسم عنها:

1- إذا كان الجسم أبعد من مركز التكوّر، تكون صورته حقيقية ومقلوبة ومصغّرة بين البؤرة ومركز التكوّر، كما في الشكل (21).



الشكل (21)

2- إذا كان الجسم يقع في مركز التكوّر تكون صورته حقيقية ومقلوبة ومساوية للجسم عند مركز التكوّر في الجانب الآخر من العدسة، كما في الشكل (22).



الشكل (22)

مهارة العلوم

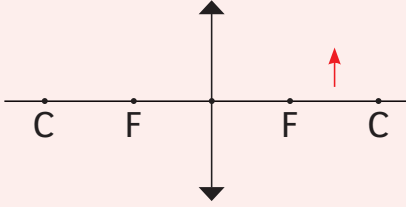


قارن: بين صفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدّبة عندما يكون الجسم أقلّ من البعد البؤري، وعندما يكون بين البؤرة ومركز التكوّر.

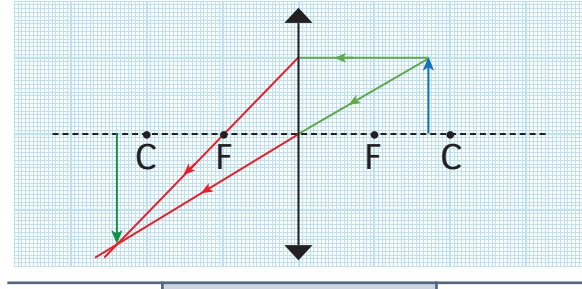


إثراء

طبّق قواعد الرسم لتحديد موقع وصفات الصورة المتكوّنة للجسم في الشكل أدناه.

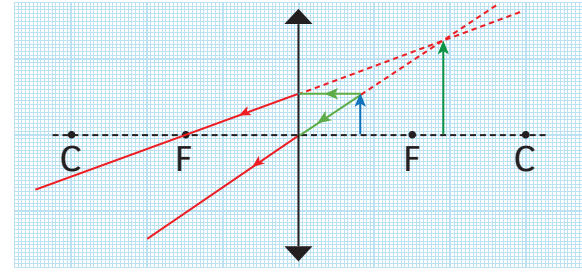


3- إذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مكبّرة وفي مكان أبعد من مركز التكوّر في الجانب الآخر للعدسة، كما في الشكل (23).



الشكل (23)

4- إذا كان الجسم بين البؤرة والمركز البصري، تكون صورته تقديرية ومعتدلة، ومكبّرة وتقع بجانب الجسم، كما في الشكل (24).



الشكل (24)

مهاراة العلوم

حدّد: مكان تكوّن صورة جسم إذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر.



استخدم المتعلّم عدسة محدّبة لصنع مشروع مجهر بسيط. وضع الجسم قريباً جداً من عدسة المجهر ولاحظ أنّ الصورة الناتجة كانت معتدلة ومكبّرة. إذا أراد أن تتكوّن صورة أخرى للجسم، فماذا يجب أن يفعل بموقع الجسم؟ وضح السبب.



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1- في العدسة المحدّبة، عندما يكون الجسم على مسافة أكبر من مركز التكوّر، فإنّ الصورة تكون:

☐ حقيقية، مقلوبة، مكبّرة.

☐ حقيقية، مقلوبة، مصغّرة.

☐ تقديرية، معتدلة، مكبّرة.

☐ تقديرية، مقلوبة، مصغّرة.

2- في العدسة المقعّرة، الصورة الناتجة دائماً تكون:

☐ حقيقية ومعتدلة.

☐ حقيقية ومقلوبة.

☐ تقديرية ومعتدلة.

☐ تقديرية ومقلوبة.

3- عندما يوضع الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر في العدسة المحدّبة، فإنّ الصورة تكون:

☐ حقيقية، مقلوبة، مكبّرة.

☐ حقيقية، مقلوبة، مصغّرة.

☐ تقديرية، معتدلة، مصغّرة.

☐ تقديرية، معتدلة، مكبّرة.

4- في أيّ موقع للجسم على العدسة المحدّبة تتكوّن صورة حقيقية، مقلوبة ومساوية للجسم في الحجم؟

☐ على البؤرة.

☐ على مركز التكوّر.

☐ خارج مركز التكوّر.

☐ بين البؤرة ومركز التكوّر.

5- لماذا تُعدّ الصور الناتجة عن العدسة المحدّبة في بعض الحالات حقيقية وفي حالات أخرى افتراضية؟

☐ لأنّ العدسة تعمل كمرآة في بعض الأحيان.

☐ بسبب شكل سطحي العدسة المختلف.

☐ لأنّ موقع الجسم بالنسبة إلى البؤرة يحدّد نوع الصورة.

☐ لأنّ العدسة لا تستطيع كسر الأشعة أحياناً.

السؤال الثاني: اقرأ العبارة ثمّ أجب عن المطلوب:

1- وُضع جسم أمام عدسة محدّبة على مسافة أقلّ من البعد البؤري.

صف الصورة المتكوّنة للجسم من حيث:

نوع الصورة: ☐ حقيقية ☐ تقديرية

اتّجاه الصورة: ☐ معتدلة ☐ مقلوبة

حجم الصورة: ☐ مكبّرة ☐ مصغّرة ☐ مساوية

السؤال الثالث: أدرس الشكل ثمّ أجب عن المطلوب:

1- يوضّح الرسم المقابل عدسة محدّبة.

- أرسم مسار شعاعين في عدسة محدّبة لجسم موضوع بين البؤرة والمركز البصري، وبين هذا الجسم.

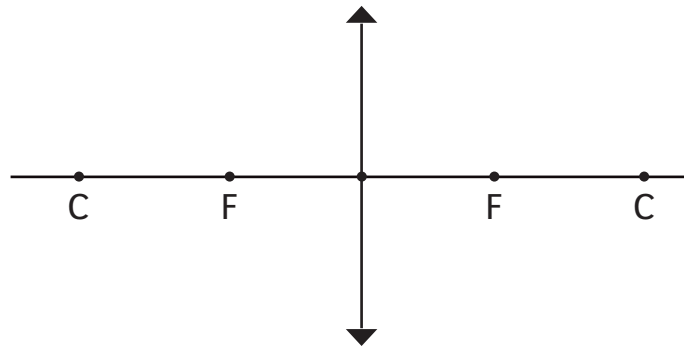
- حدّد موضع الصورة المتكوّنة.

- حدّد صفات الصورة

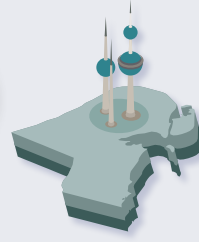
1-

2-

3-



من وطني



كويت سات 1

أُطلق القمر الصناعي الكويتي كويت سات 1 في 3 يناير 2023 كأول قمر صناعي وطني يُصمَّم ويُطوَّر بأيادٍ كويتية ضمن مشروع تابع لمعهد الكويت للأبحاث العلمية، ويهدف إلى تصوير الأرض من الفضاء لأغراض بيئية وعلمية. يعتمد القمر الصناعي في عمله على العدسات المحدّبة التي تُستخدم لتجميع الضوء القادم من سطح الأرض وتركيزه على مستشعر حسّاس، لتكوين صور دقيقة تُرسل إلى المحطّات الأرضية. هذا التطبيق يعكس المفهوم الفيزيائي للعدسات، حيث تقوم العدسة المحدّبة بكسر الأشعة وتجميعها في البؤرة، وفق قوانين الانكسار، لتكوين صورة حقيقية واضحة، وهو المبدأ نفسه المستخدم في التلسكوبات والكاميرات، ممّا يجعل من "كويت سات" نموذجًا تطبيقيًا حديثًا لفهم الفيزياء البصرية واستخدامها في تقنيات الفضاء.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
من خلال فهمي لمسار الأشعة، أتمكن من استخدام العدسات بذكاء، سواء في الدراسة أو في الأدوات العلمية. وعندما أعتني بالعدسات وأعيد استخدامها، فأنا أعزز الاستدامة وأقلل من استهلاك المواد البلاستيكية والموارد.	العدسات



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:
العدسات تُستخدم في الأدوات الطبية الحديثة كالمجاهر والمناظير وأدوات فحص العيون، كما تمثل الأدوات الأساسية في تشخيص الأمراض المعدية أو الأمراض غير المعدية، مثل أمراض عيوب الإبصار (قصر أو طول النظر) التي يمكن علاجها باستخدام العدسات التي تساعد في تحسين الرؤية.
دراسة العدسات ومعرفة عملها تساعدنا في استخدام التكنولوجيا، والاهتمام بالفحص الدوري للحفاظ على صحة أعيننا من الأمراض.

التقييم الذاتي



تعلّمت	نعم 	لا 	إلى حدّ ما 	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
العدسات وخصائصها						
أجزاء العدسات المحدّبة والمقعّرة						
قواعد انكسار الأشعة الضوئية الساقطة على سطح العدسات						
رسم الصور المتكوّنة من انكسار الأشعة الضوئية عبر العدسة المحدّبة						
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدّبة نتيجة تغيّر موقع الجسم عن العدسة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل من العبارات التالية:

- 1 - البعد البؤري في العدسات يساوي دائماً نصف قطر تكورها. (.....)
- 2 - العدسة المقعرة تُنتج دائماً صورة حقيقية يمكن استقبالها على شاشة. (.....)

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - وضع متعلّم جسمًا على بعد أكبر من ضعف البعد البؤري لعدسة محدّبة. ما صفات الصورة المتكوّنة؟
- ☐ معتدلة، حقيقية، مكبّرة.
- ☐ مقلوبة، حقيقية، مصغّرة.
- ☐ معتدلة، تقديرية، مكبّرة.
- ☐ مقلوبة، تقديرية، مصغّرة.
- 2 - لماذا لا تُستخدم العدسات المقعّرة في التلسكوبات؟
- ☐ لأنّها لا تكسر الضوء.
- ☐ لأنّها لا تكوّن صورًا.
- ☐ لأنّها تفرّق الأشعّة الضوئية.
- ☐ لأنّها تكوّن صورًا حقيقية فقط.
- 3 - داخل مختبر المدرسة، استخدم متعلّم عدسة محدّبة للحصول على صورة واضحة على شاشة. ما الشرط اللازم لتحقيق ذلك؟
- ☐ أن يكون الجسم عند البؤرة.
- ☐ أن يكون الجسم أبعد من البؤرة.
- ☐ أن يكون الجسم ملاصقًا للعدسة.
- ☐ أن يكون الجسم بين البؤرة والعدسة.

السؤال الثالث: اقرأ الفقرة ثم أجب عن المطلوب:
أرادت فاطمة فحص عيّنة نباتية باستخدام عدسة مكبرة. قرّبت العدسة من العيّنة، فظهرت لها الصورة معتدلة ومكبرة.

- 1 - ما نوع العدسة المستخدمة في لفحص؟ ☐ محدّبة ☐ مقعّرة
- 2 - ما نوع الصورة التي رأتها فاطمة؟ ☐ حقيقية ☐ تقديرية
- 3 - هل يمكن استقبال الصورة على حائل؟ مع ذكر السبب.

☐ نعم

☐ لا

السبب:

الفصل الثالث: العين والرؤية

Eye & Vision

قال تعالى:

﴿وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ﴾

[المؤمنون: ٧٨]

دروس الفصل

الدرس الأول: الضوء والإبصار

Light and Vision

الدرس الثاني: عيوب الإبصار

Vision Defects

الدرس الأول

الضوء والإبصار

Light and Vision

سأتعلم:



- مفهوم الرؤية.
- تركيب العين.
- مراحل حدوث الرؤية.



تخيّل أنّك ترى العالم كلّه أمامك ... لكنّ الحقيقة أنّ هذا العالم لا يدخل إلى عينيك أبداً! فالضوء لا يأخذ معه الألوان ولا الصور ولا الأجسام، كلّ ما يدخل هو مجرد أشعة بلا شكل ولا معنى، لكن في جزء صغير جداً داخل رأسك يظهر إبداع الخالق سبحانه وتعالى، هذه الأشعة تتحوّل إلى صورة كاملة تراها أنت واضحة وإن كانت في الحقيقة مقلوبة! فكيف يعرف دماغك أن يجعلها معتدلة؟ وكيف تجتمع ملايين الأشعة لتكوّن صورة واحدة واضحة؟ في درس اليوم، سنسافر مع الضوء داخل العين، ونكشف معاً كيف يتحوّل الضوء من مجرد شعاع إلى صورة وحياة!



في لحظة واحدة، أطفئت الأنوار. لم تعد ترى شيئاً. كان كلّ شيء من حولك كما هو ... لكن بالنسبة إليك، اختفى العالم. لا ألوان، لا وجوه ولا حتّى ظلّ. حينها أدركت كم كانت «الرؤية» نعمة من الله. لماذا لا نستطيع الرؤية في الغرفة المظلمة؟

استكشف

ممّ تتركّب العين؟

التعرّف إلى تركيب العين ووظائفها



مجسّم عين إنسان



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - أترك مسافة بينك وبين الشاشة - تعاون مع زملائك عند إجراء النشاط - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1 - إفحص مجسّم تركيب العين.

2 - ناقش زملاءك في أجزاء العين ووظيفة كلّ جزء.

3 - سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

الجزء	الوظيفة
.....	الجزء الخارجي الصلب الذي يحمي العين ويحافظ على شكلها.
.....	الجزء الشفاف في مقدّمة العين، تدخل من خلاله أشعة الضوء.
.....	الجزء الملون من العين، يتحكّم في كمّية الضوء الداخل.
.....	الفتحة التي تسمح بمرور الضوء داخل العين.
.....	تركّز أشعة الضوء لتكوين صورة واضحة على الشبكية.
.....	تحتوي على خلايا تستقبل الضوء وتحوّله إلى إشارات كهربائية.
.....	ينقل الإشارات من العين إلى الدماغ ليتمّ تفسيرها كصورة.

الاستنتاج:

استكشف

كيف تصنع كاميرا؟



التعرّف إلى التشابه بين تكوّن الصورة في الكاميرا وتكوّن الصورة في عين الإنسان

شمعة - صندوق عدد
(2) كرتون



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - كن حذرًا عند استخدام الشمعة - تعاون مع زملائك عند إجراء النشاط -
احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1- أحضر صندوقَي الكرتون، واجعل في أحدهما فتحة صغيرة، وفي الآخر فتحة أكبر قليلًا.
- 2- ثبّت ورقة بيضاء أو سطحًا داخليًا فاتح اللون على الجهة المقابلة للفتحة داخل كل صندوق؛ لتظهر عليه الصورة.
- 3- ضع الشمعة المضيئة أمام الصندوق الأول، ثم ضعها أمام الصندوق الثاني، مع تثبيت المسافة نفسها تقريبًا بين الشمعة وكل صندوق.
- 4- وجه فتحة كل صندوق نحو الشمعة، وانظر إلى الجهة الداخلية المقابلة للفتحة، ثم لاحظ الصورة المتكوّنة.
- 5- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الصندوق	صفات الصورة
	واضحة ☐ غير واضحة ☐ معتدلة ☐ مقلوبة ☐
	واضحة ☐ غير واضحة ☐ معتدلة ☐ مقلوبة ☐

الاستنتاج:

- عند دخول الضوء عبر الفتحة داخل الصندوق تتكوّن للجسم
- كلما كانت الفتحة كانت الصورة أوضح.



Eye and Vision

خلق الله سبحانه وتعالى الإنسان في أحسن تقويم، ومنّ عليه بنعم عظيمة من أهمّها حاسة البصر.
قال تعالى:

﴿وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾ (١١)

[الذاريات: ٢١]

العين عضو الإحساس المسؤول عن الرؤية. فعند النظر إلى عين الإنسان، كما في الشكل (25)، فهو يمثل الجزء الظاهري والخارجي من العين فقط. بينما تحتوي العين من الداخل على العديد من التراكيب التي تقوم بوظائف معقدة تساعد الإنسان على إدراك الأشياء من حوله والتمييز بينها. وتعمل العين ضمن منظومة متكاملة تشمل الدماغ والضوء، فالرؤية قدرة العين والدماغ معاً على استقبال الضوء وتحليله لإدراك الأشكال والألوان والمرئيات من حولنا بصورة صحيحة وسليمة.



الشكل (25)

مهارة العلوم

أذكر: مفهوم الرؤية.

قارن: بين طبقات العين الثلاث من حيث مكونات كل طبقة.

تركيب العين

تتكون العين من ثلاث طبقات: الطبقة الخارجية والطبقة الوسطى والطبقة الداخلية (الشبكية)، كما في الشكل (26).

- الطبقة الخارجية (الصلبة):

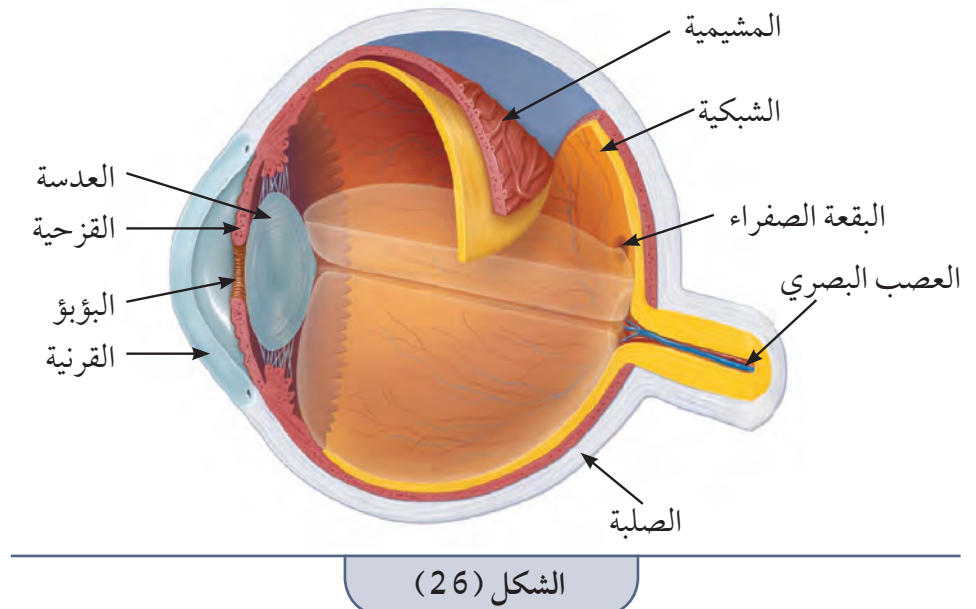
تمثل الجزء الأبيض الخارجي من العين، الذي يقوم بحماية أجزاء العين الداخلية، حيث تمثل القرنية الجزء الأمامي من الطبقة الصلبة، وتكسر الأشعة عندما تمر خلالها بسبب محيطها الدائري.

- الطبقة الوسطى (المشيمية):

تحتوي على أوعية دموية تغذي العين، وتشمل القرنية الجزء الملون من العين الذي يتحكم في كمية الضوء المناسبة التي تدخل إلى العين عن طريق توسيع أو تضيق البؤبؤ لحدوث الرؤية بوضوح، فالبؤبؤ فتحة توجد في وسط القرنية التي يدخل منها الضوء إلى العدسة التي تقوم بتركيز الضوء داخل العين.

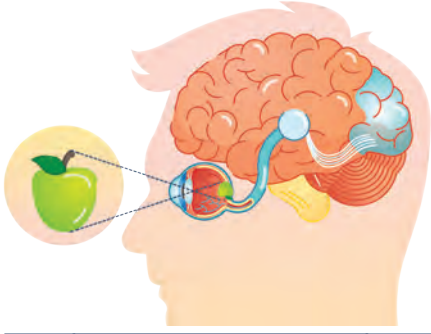
- الطبقة الداخلية (الشبكية):

تبطّن الشبكية الجزء الداخلي من العين وتحتوي على الخلايا الحسية المستقبلة للضوء التي توجد داخل البقعة الصفراء، وهذه الخلايا تقوم بتحويل الضوء إلى إشارات عصبية تُنقل إلى الدماغ عبر العصب البصري لتكوين الصورة.





Stages of Vision



الشكل (27)

- دخول الضوء:

يسقط الضوء المنعكس من الأجسام على القرنية، التي تمثل الجزء الشفاف في مقدمة العين.

- مرور الضوء:

يمرّ الضوء عبر البؤبؤ (الفتحة في القزحية)، ثم إلى العدسة التي تقوم بتركيز الضوء وتعديله ليسقط بدقة على الشبكية، كما في الشكل (27).

- تكوين الصورة:

تستقبل الشبكية الضوء وتكوّن صورة حقيقية ومقلوبة ومصغّرة للجسم.

- تحويل الضوء إلى إشارات عصبية:

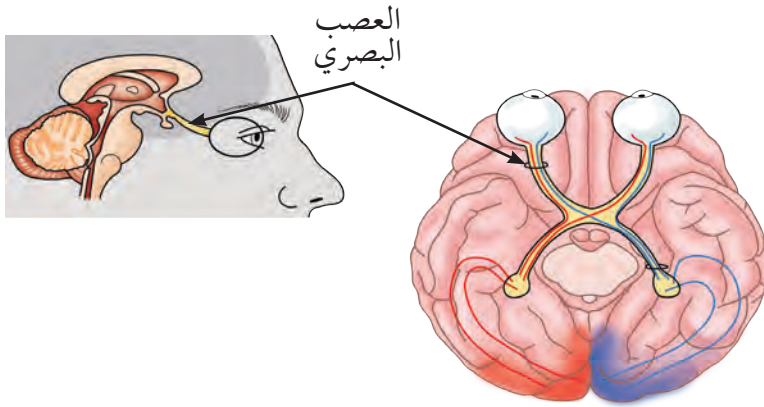
تحتوي الشبكية على خلايا حسّاسة للضوء توجد في البقعة الصفراء، تقوم بتحويل الصورة إلى إشارات كهربائية.

- نقل الإشارات إلى الدماغ:

تنتقل الإشارات عبر العصب البصري إلى مركز الإبصار في الدماغ، كما في الشكل (28).

- تفسير الصورة:

يقوم الدماغ بقلب الصورة وتحليلها فيفسّرها لتظهر الصورة بشكلها الحقيقي الذي نراه. استفاد الإنسان من مراحل حدوث الرؤية في صناعة أجهزة مختلفة منها صناعة الكاميرا، حيث إنّ فكرة الكاميرا مستوحاة من العين البشرية، فكلاهما يعملان على استقبال الضوء وتحويله إلى صورة، فالعين بعدسة طبيعية وبؤبؤ قابل للتوسّع والتقلّص تستقبل الضوء المنعكس من الأجسام، وتركّزه على شبكية العين تمامًا كما تفعل عدسة الكاميرا التي تركّز الضوء على فيلم أو حسّاس ضوئي.



الشكل (28)

العصب البصري ينقل الإشارات إلى مراكز الإبصار في الدماغ



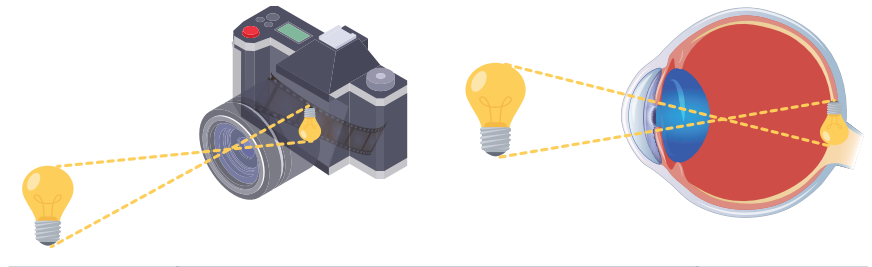
إثراء

كيف ترى العين أدق التفاصيل؟
العين البشرية جهاز بصري متطور يحوّل الضوء إلى إشارات عصبية يفسرها الدماغ على شكل صور. وعند مستوى أعمق، لا تقتصر عملية الرؤية على استقبال الضوء فقط، بل تعتمد على خلايا متخصصة في الشبكية تُعرف بالعصي والمخاريط؛ حيث تمكّننا المخاريط من رؤية الألوان والتفاصيل الدقيقة، بينما تساعدنا العصي على الرؤية في الضوء الخافت. ومع التقدم العلمي، اكتشف العلماء أنّ الدماغ لا يستقبل الصورة كما هي، بل يقوم بمعالجتها وتصحيحها، مثل ضبط السطوع والتباين وإكمال الأجزاء الناقصة، ما يجعل رؤيتنا أكثر وضوحًا ممّا تلتقطه العين فعليًا.

ومن أحدث التطورات في هذا المجال، استخدام تقنيات متقدمة مثل الشبكية الصناعية التي تُزرع داخل العين لمساعدة فاقد البصر على استعادة جزء من الرؤية، حيث تقوم بتحويل الضوء إلى إشارات كهربائية تحفز العصب البصري مباشرة. كما يجري العمل على تطوير عدسات ذكية يمكنها التكيف مع الضوء والتركيز تلقائيًا.

يوضح الجدول التالي أوجه التشابه بين أجزاء العين وأجزاء الكاميرا من حيث دور كلّ جزء في تكوين الصورة.

الوظيفة المشتركة	الكاميرا	العين
تركيز الضوء لتكوين صورة واضحة	العدسة الزجاجية	العدسة
مرور الضوء من خلاله	فتحة العدسة	البؤبؤ
استقبال الصورة وتحويلها إلى إشارات	فيلم - حساس ضوئي	الشبكية



الشكل (29) عمل العين والكاميرا



أكتب عبارة "الحمد لله على نعمة العين"
كما هو مطلوب في الجدول التالي:

الكتابة أثناء إغماض العينين	الكتابة أثناء فتح العينين

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - أيّ جزء من العين مسؤول عن تجميع الأشعّة الضوئية وتركيزها على الشبكية؟

☐ القرنية

☐ العدسة

☐ البؤبؤ

☐ العصب البصري

2 - ما الجزء المسؤول عن التحكم في كمّيّة الضوء الداخلة إلى العين؟

☐ الشبكية

☐ العدسة

☐ القرنية

☐ الصلبة

3 - إذا تعرّض الشخص لضوء ساطع، فإنّ البؤبؤ:

☐ ينغلق تماماً.

☐ يظلّ حجمه ثابتاً.

☐ يصغر حجمه لتقليل كمّيّة الضوء الداخلة.

☐ يزداد حجمًا للسماح بدخول كمّيّة أكبر من الضوء.

4 - لماذا تُعتبر العدسة في العين عدسة محدّبة؟

☐ لأنّها تمنع دخول الضوء.

☐ لأنّها تفرّق الأشعّة بعد مرورها.

☐ لأنّها تعكس الضوء نحو الخارج.

☐ لأنّها تركّز الأشعّة في نقطة على الشبكية.

السؤال الثاني: اقرأ العبارات جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب.

- 1 - ظهرت انعكاس الضوء وانكساره هما المسببان الرئيسيان لعملية الرؤية عند الإنسان.
وضّح دور كلّ ظاهرة منهما في حدوث الرؤية.
- ظاهرة انعكاس الضوء:

- ظاهرة انكسار الضوء:

- 2 - الصورة المتكوّنة على الشبكية مقلوبة، ورغم ذلك نرى الأجسام معتدلة في الواقع.
- فسّر مدلول العبارة.....

الدرس الثاني

عيوب الإبصار

Vision Defects

سأتعلم:



- عيوب الإبصار وكيفية علاجها.
- اختبار سنيلين وطرق علاجها.



تختلف قدرة الأشخاص على رؤية الأشياء، فبعضهم يجد صعوبة في رؤية الأجسام البعيدة، بينما يواجه آخرون صعوبة عند قراءة الأشياء القريبة، تحدث الرؤية السليمة عندما تتكوّن صورة واضحة على الشبكية. قد يحدث خلل في تركيز الضوء بتكوّن الصورة في غير موضعها الصحيح.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع عيوب الإبصار وبعض طرق علاجها.



ما الديسلكسيا؟



فحص النظر باستخدام لوحة سنيلين Snellen Chart



لوحة سنيلين - شريط
متري - عصابة عين (ربطة)

الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك عند إجراء النشاط - احترام رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1- ضع لوحة سنيلين على حائط في مستوى النظر.
- 2- قس مسافة (6) أمتار بينك وبين اللوحة (المسافة المعيارية للاختبار).
- 3- غط عيناً واحدة، وابدأ بقراءة الحروف من الأعلى إلى الأسفل.
- 4- سجل آخر سطر تستطيع قراءته بشكل صحيح دون تردد.
- 5- كرر الخطوات للعين الأخرى.

الملاحظة:

إسم المتعلم	العين المختبرة	آخر سطر تمت قراءته	النتيجة	الملاحظة
.....				
.....				
.....				
.....				

ماذا تعني الأرقام في نتيجة اختبار سنيلين؟

الاستنتاج:

استكشف



ما أنواع عيوب الإبصار؟ وكيف تعالج؟

التعرّف إلى عيوب الإبصار وطرق علاجها

مجسّم العين - مصوَّرات



خطوات العمل:

- 1- أدرس الشكلين.
- 2- ناقش زملاءك في الفروقات بين الشكلين، وسجّل في الجدول:

الملاحظة:

عيوب الإبصار		
مكان تكوّن الصورة في الشبكية		
عيب الإبصار		
نوع العدسة المستخدمة للعلاج		
التفسير		



Vision Defects

نرى من حولنا، عندما ينعكس الضوء عن الأجسام ويدخل إلى العين، ويمرّ عبر أجزاء العين ليصل إلى البقعة الصفراء في الشبكية ومنها إلى مراكز الإبصار في الدماغ لتتشكّل صورة واضحة للأجسام المرئية، لكن في بعض الحالات لا يتركّز الضوء بشكل صحيح على البقعة الصفراء، ممّا يؤدي إلى حدوث خلل يؤثر على وضوح الرؤية ويسبّب عيوب الإبصار التي يمكن فحصها عن طريق زيارة طبيب العيون لفحص النظر، وعن طريق قراءة صفوف من الحروف على لوحة كبيرة من مسافة معيّنة. تُسمّى هذه اللوحة لوحة سنيلين (Snellen Chart)، وهي أداة عالمية تُستخدم لقياس وضوح الرؤية.

$\frac{20}{200}$	E	$\frac{200 \text{ FT}}{61 \text{ M}}$ 1
$\frac{20}{100}$	F P	$\frac{100 \text{ FT}}{30,5 \text{ M}}$ 2
$\frac{20}{70}$	T O Z	$\frac{70 \text{ FT}}{21,3 \text{ M}}$ 3
$\frac{20}{50}$	L P E D	$\frac{50 \text{ FT}}{15,22 \text{ M}}$ 4
$\frac{20}{40}$	P E C F D	$\frac{40 \text{ FT}}{12,2 \text{ M}}$ 5
$\frac{20}{30}$	E D F C Z P	$\frac{30 \text{ FT}}{9,14 \text{ M}}$ 6
$\frac{20}{25}$	F E L O P Z D	$\frac{25 \text{ FT}}{7,62 \text{ M}}$ 7
$\frac{20}{20}$	D E F P O T E C	$\frac{20 \text{ FT}}{6,10 \text{ M}}$ 8
$\frac{20}{15}$	L E R O D P O T	$\frac{15 \text{ FT}}{4,57 \text{ M}}$ 9
$\frac{20}{13}$	F D F L F C E O	$\frac{13 \text{ FT}}{3,96 \text{ M}}$ 10
$\frac{20}{10}$	P E Z O L C F T D	$\frac{10 \text{ FT}}{3,05 \text{ M}}$ 11

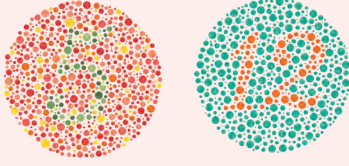
الشكل (30)

مهارة العلوم

فسّر: لماذا يستخدم كبار السن نظارات مخصّصة للقراءة فقط؟ وما التغيّر الذي يحدث في العين؟

إثراء

عمى الألوان



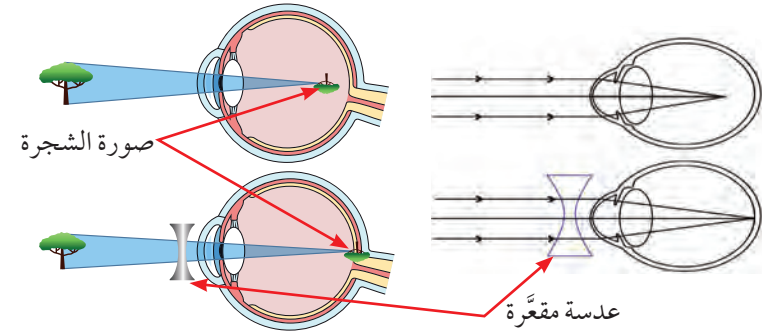
حالة تؤثر على قدرة الشخص على تمييز بعض الألوان أو رؤيتها بالشكل الصحيح. أكثر الأنواع شيوعاً هو عدم القدرة على التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر، والأقل شيوعاً عدم التمييز بين الأزرق والأصفر. يعود السبب في الغالب إلى خلل وراثي في خلايا الشبكية المسؤولة عن رؤية الألوان، ويصيب الذكور أكثر من الإناث. لا يُعَدَّ عمى الألوان مرضاً خطيراً، لكنه قد يؤثر على بعض الأنشطة اليومية، مثل اختيار الملابس أو قراءة الإشارات الضوئية. هناك أدوات واختبارات خاصة تساعد في الكشف عن هذه الحالة، ويمكن استخدام نظارات خاصة لتحسين التمييز بين الألوان في بعض الحالات.

مهارة العلوم

قارن: بين طول النظر وقصر النظر من حيث طرق العلاج.

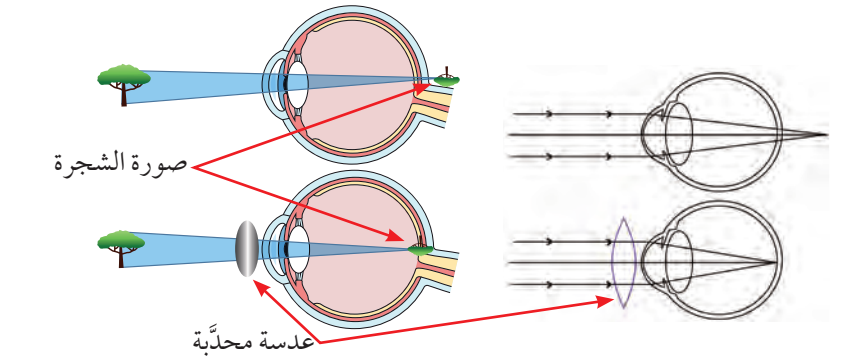
عدسة العين لها القدرة على التشكيل لتغير بعدها البؤري، فتكوّن صوراً واضحة للأجسام المختلفة على الشبكية. ولكن نتيجة الإصابة أو التقدم في السن، تفقد هذه العدسة القدرة على التشكيل، وبالتالي تكوّن صوراً غير واضحة أمام الشبكية أو خلفها. في هذه الحالة، نقول إن العين تعاني عيوباً في الإبصار. أهم عيوب الإبصار:

قصر النظر، الشكل (31)، أحد عيوب الإبصار، حيث تعجز العين عن رؤية الأجسام البعيدة بوضوح؛ لأنّ الصور تكون أمام الشبكية. من أسبابه: استطالة كرة العين أو زيادة في تحدّب عدسة العين، فلا تتكوّن الصور على الشبكية، ولتصحيح هذا العيب، تُستخدم عدسة مقعّرة تفرّق الأشعة قبل دخولها إلى العين حتى تتكوّن الصورة على الشبكية، فتحقق رؤية سليمة.



الشكل (31)

طول النظر، الشكل (32)، أحد عيوب الإبصار، حيث تعجز العين عن رؤية الأجسام القريبة بوضوح؛ لأنّ الصور تكون خلف الشبكية. من أسبابه: نقص استطالة كرة العين أو نقص تحدّب عدسة العين، فلا تتكوّن الصور على الشبكية، ولتصحيح هذا العيب، تُستخدم عدسة محدّبة تجمع الأشعة قبل دخولها إلى العين حتى تتكوّن الصورة على الشبكية، فتحقق رؤية سليمة.



الشكل (32)



ما تأثير استخدام الهاتف لفترات طويلة على صحّة العين؟ وما السلوك الصحيح لتجنّب عيوب الإبصار؟

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1- لماذا نرى الأشياء معتدلة رغم أنّ الصورة المتكوّنة على الشبكية تكون مقلوبة؟
☐ لأنّ القرنية تُعيد تدوير الصورة بعد سقوطها.

☐ لأنّ العصب البصري يعكس الصورة أثناء نقلها.

☐ لأنّ الدماغ يعالج الإشارات العصبية ويعدّل الصورة.

☐ لأنّ العدسة تعكس الصورة قبل سقوطها على الشبكية.

2- لماذا لا يرى الشخص المصاب بقصر النظر الأشياء البعيدة بوضوح؟

☐ لأنّ العدسة لا تكسر الضوء.

☐ لأنّ القرنية تمنع مرور الضوء.

☐ لأنّ الصورة تتكوّن أمام الشبكية.

☐ لأنّ الصورة تتكوّن خلف الشبكية.

3- العدسة داخل العين تعمل على:

☐ حجب الضوء.

☐ التحكّم في قطر العين.

☐ منع انعكاس الضوء داخل العين.

☐ تجميع الأشعّة الضوئية على الشبكية.

4- أيّ من العبارات التالية تصف دور الشبكية في العين؟

☐ تعمل كعدسة لتجميع الضوء.

☐ تنظّم كمّية الضوء الداخل إلى العين.

☐ تمنع الأشعّة فوق البنفسجية من دخول العين.

☐ تحتوي على الخلايا العصبية المستقبلية للضوء.

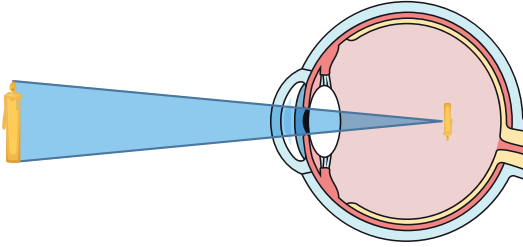
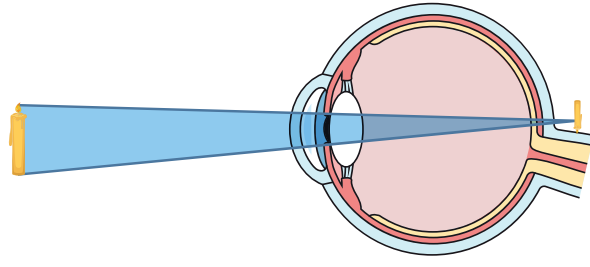
5 - عندما تكون صورة الجسم خلف الشبكية، فإنَّ الشخص يعاني من:

- ☐ قصر النظر.
- ☐ طول النظر.
- ☐ عمى الألوان.
- ☐ ازدواجية الرؤية.

6 - تتميز العدسة التي تُستخدم في علاج قصر النظر بأنَّها:

- ☐ تفرِّق الأشعَّة الضوئية.
- ☐ تجمع الأشعَّة الضوئية.
- ☐ تعكس الأشعَّة إلى الخلف.
- ☐ تمنع دخول الأشعَّة إلى العين.

السؤال الثاني: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

		وجه المقارنة
.....	.....	عيب الإبصار
.....	.....	طريقة تصحيح عيب الإبصار

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية:

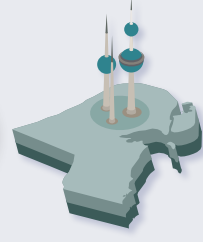
1 - حدّد وظيفة أجزاء العين:

- القرنية:
- البؤبؤ:
- العدسة:
- الشبكية:
- العصب البصري:

2 - كيف ينتقل الضوء من الجسم إلى داخل العين حتّى يتمّ تكوين الصورة؟

.....

من وطني



مركز محمد عبد الرحمن البحر للعيون

أبرز المراكز الطبية المتخصصة في طبّ وجراحة العيون على مستوى الخليج العربي، حيث تأسّس عام 1999 ضمن منطقة الصباح الطبية التخصصية، وحقق منذ ذلك الحين تطوراً ملحوظاً في البنية التحتية والخدمات الطبية المقدّمة. وقد شهد المركز توسّعات كبرى كان آخرها في عام 2024، حيث تمّ افتتاح مبنى جديد مكوّن من ثلاثة طوابق يضمّ غرف طوارئ وعمليات متقدّمة ووحدات تعقيم حديثة، ممّا أسهم في رفع كفاءة الأداء وتقليل فترات الانتظار إلى النصف تقريباً. ويقدم المركز اليوم خدمات شاملة تشمل جراحات الشبكية والماء الأبيض وزراعة القرنية وتصحيح الحول، مدعوماً بأجهزة ميكروسكوبية وتقنيات طبّية حديثة تضاهي المعايير العالمية، أصبح المركز نموذجاً للتميّز الطبّي والالتزام المجتمعي، ويُعدّ الآن من المراكز الرائدة خليجياً في تقديم رعاية متخصصة وشاملة في مجال طبّ العيون.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
العين	أحافظ على صحتي البصرية عندما أستخدم النظارات المناسبة وأقلل من التعرض المفرط للشاشات. وعندما أعيد استخدام إطارات النظارات أو أختار منتجات تدوم طويلاً، فأنا أعزز الاستدامة وأقلل من النفقات في البيئة.



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

عينيك مسؤوليتك، الصحة البصرية تتطلب منك الحفاظ على صحة عينيك التي تعمل كالجهاز الحساس الذي يحتاج منك الى عناية خاصة، تتركز في فهم أهمية الوقاية والنظافة والفحص الدوري لتجنب الإصابة بالأمراض المعدية التي تنتقل باللمس أو غير المعدية الناتجة عن الوراثة أو بعض السلوكيات اليومية الخطأ مثل الجلوس مدة طويلة أمام الأجهزة الإلكترونية دون ارتداء النظارات الواقية، مما يزيد من الإصابة بأمراض غير معدية مثل إجهاد العين وعيوب الابصار.

العناية بالعين مهمة لعيش حياة نشطة وصحية.

التقييم الذاتي



تعلّمت	نعم 	لا 	إلى حدّ ما 	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الرؤية						
تركيب العين						
مراحل حدوث الرؤية						
عيوب الإبصار وكيفية علاجها						
إختبار سنيلين للنظر						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1 - حالة قصر النظر تتكوّن الصورة:

- ☐ أمام الشبكية.
- ☐ على الشبكية.
- ☐ خلف الشبكية.
- ☐ في العصب البصري.

السبب:

2 - تعمل العدسة في العين الطبيعية على:

- ☐ نشر الضوء.
- ☐ امتصاص الضوء.
- ☐ عكس الضوء نحو القرنية.
- ☐ تجميع الضوء وتركيزه على الشبكية.

السبب:

3 - شخص لا يرى الأجسام البعيدة فإنّه يعاني من:

- ☐ قصر النظر.
- ☐ طول النظر.
- ☐ عمى الألوان.
- ☐ ازدواجية الرؤية.

السبب:

- 4- ما سبب أن الصورة في العين تكون مقلوبة على الشبكية؟
- ☐ يغيّر البؤبؤ اتجاه الضوء.
 - ☐ ينعكس الضوء في العدسة.
 - ☐ تعكس القرنية الصورة قبل دخولها إلى العين.
 - ☐ تكسر العدسة الضوء بطريقة تجعله يتقاطع على الشبكية.

السبب:

الوحدة الرابعة



الأرض والفضاء

Earth and Space

الفصل الأول: استكشاف الكون

Exploring the Universe



شارك العلماء



محمد إبراهيم الفزاري

Muhammad ibn Ibrahim al-Fazari

محمد الفزاري أشهر علماء المسلمين الذين برزوا في علم الفلك والرياضيات في بدايات العصر العباسي. وقد عاش في القرن الثامن الميلادي. عُرف الفزاري باهتمامه الشديد برصد النجوم وحساب الزمن، وكان من أوائل من صنعوا الأسطرلاب في التاريخ الإسلامي، وهو أداة فلكية كانت تُستخدم لتحديد المواقع ومعرفة الوقت بدقة اعتمادًا على حركة الأجرام السماوية. ساعدت الاتجاهات مؤلفاته واختراعاته على تمهيد الطريق لعلماء مسلمين كبار في هذا المجال في القرون التالية.

الفصل الأول: استكشاف الكون

Exploring the Universe

قال تعالى:

﴿أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَا رَتْقًا فَفَنَقَّاهُمَا^ط
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾

[الأنبياء: ٣٠]

دروس الفصل

الدرس الأول: الظواهر الكونية

Astronomical Phenomena

الدرس الثاني: المجرات ودورة حياة النجم

Galaxies and Star Cycle

الدرس الأول

الظواهر الكونية

Astronomical Phenomena

سأتعلم:



- مفهوم الظواهر الكونية.
- التمييز بين الظواهر الكونية.



قال تعالى:

﴿سُرِّيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَبَيِّنَ لَهُمْ أَنَّهُ
الْحَقُّ أَوَّلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾﴾

[فصلت: ٥٣]

عندما ننظر إلى السماء في ليلة صافية، نرى أجرامًا وظواهر متنوعة تلفت الانتباه، فبعضها يبدو ثابتًا، وبعضها يظهر لا معة لوقت قصير، وبعضها يمتد في الفضاء على هيئة سحب هائلة من الغازات والأتربة. وقد ساعدت ملاحظة العلماء لهذه الأجرام والظواهر على فهم كثير من مكونات الكون والتمييز بينها. في هذا الدرس، سنستكشف بعض الظواهر الكونية، ونتعرف إلى خصائصها، وكيف يمكن التمييز بين أشكالها المختلفة.



هل كل ما نراه لا معة في السماء يُعد نجمًا؟

استكشف



ماذا يحدث للمذنب عندما يقترب من الشمس؟

التعرّف إلى مكونات المذنب



ثلج مجروش - قليل من الرمل
أو التراب - صينية داكنة اللون -
مجفف شعر كهربائي



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - احذر عند استخدام الأجهزة الكهربائية بالقرب
من الماء - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1 - اخلط الثلج المجروش مع الرمل، واضغط عليهما بيديك بقوة لتشكيل كرة متماسكة.
- 2 - ضع الكرة الثلجية في الصينية داكنة اللون.
- 3 - قم بتشغيل مجفف الشعر، ووجهه هواءه الساخن نحو كرة الثلج من مسافة قريبة.

الملاحظة:

- الثلج ، ويتجه رذاذ الماء والرمل عن مجفف الشعر.

الاستنتاج:

- المذنب عبارة عن كتلة من و والغازات المتجمدة.
- عند اقترابه من الشمس الجليد مبتعدًا عن الشمس فيكون ذيل المذنب.

استكشف

ما الفرق بين الظواهر الكونية؟

التمييز بين الظواهر الكونية



بطاقات تعريفية
(الشهب - النيازك -
المذنبات - السدم)

الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - اجلس مكانك بهدوء - تعاون مع زملائك وناقشهم - تقبل آراء الآخرين - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ البطاقات التعريفية التي تحدّد صفات الظواهر الكونية.
- 2 - حدّد رقم بطاقة المظهر الكوني مع المسمّى المناسب له في الجدول.

الملاحظة:

المظاهر الكونية	رقم البطاقة
السدم	
الشهب	
النيازك	
المذنبات	

1

أجرام سماوية تتكوّن من الصخور والجليد والغبار، يتكوّن لها ذيل لامع عندما تقترب من الشمس.

2

أجرام سماوية صغيرة تتكوّن من كتل غبارية تحترق عند دخولها الغلاف الجوي.

3

قطع صخرية تمرّ بالغلاف الجوي ترتفع حرارتها فيحترق جزء منها، ويصل الجزء المتبقي منها ليصطدم بسطح الأرض.

4

تجمّعات من الغازات والأتربة تحتوي على غازات الهيدروجين والهيليوم.



Astronomical Phenomena

الكون يضم أجرامًا وظواهر متنوعة تختلف في شكلها، وتركيبها، وطريقة ظهورها.

وقد أسهم تطوّر الرصد الفلكي في تمكين العلماء من ملاحظة هذه الظواهر بدقة أكبر، والتعرّف إلى خصائصها، والتمييز بينها. ومن خلال دراسة الظواهر الكونية، استطاع العلماء التعرّف إلى الكثير من مكونات الكون، وتفسير بعض الظواهر التي تُشاهد في الفضاء. وتُعرف الأجرام أو الأحداث التي تظهر في الفضاء الخارجي بالظواهر الكونية ومن أبرزها: السدم، والمذنبات، والشهب، والنيازك.

السدم Nebula

تجمّعات هائلة من الغازات والأتربة نتجت عن بقايا انفجارات النجوم تحتوي على نسبة عالية من العناصر الثقيلة، أو أنّها تكونت من سحب قديمة تتكوّن أساسًا من غازي الهيدروجين والهيليوم. من أشهر أمثلتها: سديم رأس الحصان، كما في الشكل (1).

المذنبات Comets

أجرام سماوية تتكوّن من الصخور والجليد والغبار والمواد المتجمّدة.

فعند اقتراب المذنب من الشمس تسخن نواته، فتحرّر منها الغازات والغبار، مكوّنة حوله هالة، ويظهر المذنب في سماء الأرض كجسم متألق له رأس وذيل مضيء وممتدّ بعيدًا عن الشمس، كما في الشكل (2).



الشكل (1) سديم رأس الحصان

مهاراة العلوم



علّل: تكوّن هالة حول المذنبات.



الشكل (2) المذنب



إثراء

مذنب هالي

أشهر المذنبات المعروفة، حيث يمكن رؤيته من كوكب الأرض بالعين المجردة، وهو من المذنبات الدورية، أي أنه يدور حول الشمس ويعود إلى الظهور كل فترة بطريقة منتظمة. آخر مرة شوهد فيها مذنب هالي كانت في عام 1986، ويتوقع العلماء أن يعود إلى الظهور مرة أخرى في عام 2061م.

الشهب Meteors

أجرام سماوية صغيرة تتكوّن من كتل غبارية تدخل الغلاف الجوّي فتحتكّ بجزيئات الهواء وترتفع درجة حرارتها، وتحترق فتظهر على هيئة وميض ضوئي سريع. ويبدو الشهاب كأنّه نجم ساقط، لكنّه في الحقيقة ليس نجمًا، بل أثر ضوئي ناتج عن احتراق جسم صغير في الغلاف الجوّي، كما في الشكل (3).



الشكل (3) الشهب

النيازك Meteorites

قطع صخرية تمرّ بالغلاف الجوّي وترتفع حرارتها فيحترق جزء منها، ويصل الجزء المتبقي منها ليصطدم بسطح الأرض وهذا الجزء يُسمّى نيزكًا. وقد يسبّب النيزك عند سقوطه أضرارًا وأثرًا واضحًا في مكان ارتطامه (حفرة) يختلف حجمها بحسب حجم النيزك وسرعة سقوطه، كما في الشكل (4).



الشكل (4) النيازك

مهاراة العلوم

فسّر: تظهر الشهب كنجوم ساطعة.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن الظواهر الكونية التي شهدتها سماء دولة الكويت.



السؤال الأوّل: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية، مع ذكر السبب:

1 - عندما تدخل الشهب الغلاف الجوّي للأرض.

.....

.....

2 - عندما تقترب النيازك من سطح الأرض.

.....

.....

3 - عندما تقترب المذنبات من الشمس.

.....

.....

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدالّ على العبارات:

1 - أجرام سماوية مكوّنة من صخور وجليد، يتكوّن لها ذيل لامع عند اقترابها من الشمس.

(.....)

2 - تجمّعات من الغازات والأتربة الكونية، تتجث عن بقايا انفجارات النجوم.

(.....)

الدرس الثاني

المجرات ودورة حياة النجم Galaxies and Star Cycle

سأتعلم:



- الفرق بين النجوم والمجرات.
- أنواع المجرات.
- دورة حياة النجم.



قال الله تعالى:

﴿فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ﴾

[المرسلات: ٨]

تظهر في السماء نقط مضيئة ساكنة، ولكنها في الحقيقة أجسام عظيمة مشتعلة تتكوّن من غازات حارّة وتُشعّ الضوء والطاقة منذ ملايين السنين. وجودها يمنح السماء جمالاً خاصّاً، ويكشف أسراراً علمية مذهشة. في هذا الدرس، سنتعلّم الفرق بين النجوم والمجرات وأنواع المجرات ودورة حياة النجم.



كيف تتشكّل هذه النجوم المضيئة وتتطوّر حياتها داخل المجرات العظيمة التي تسبح في الكون؟

استكشف



كيف ينشأ النجم الأولي داخل السديم؟

التعرّف إلى كيفية تجمّع دقائق السديم لتكوين النجم الأولي بفعل الجاذبية



برطمان بلاستيكي شفاف
محكم الإغلاق - ماء - برادة
حديد - مغناطيس قوي

الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - احذر عند التعامل مع برادة الحديد ولا تقربها من عينيك - اغسل يديك جيّدًا بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - إملاً البرطمان بالماء، وأضف إليه ملعقة من برادة الحديد، ثم أغلقه بإحكام.
- 2 - رُجّ البرطمان جيّدًا.
- 3 - ضَع المغناطيس في مكان ثابت على الجدار الخارجي للبرطمان.

الملاحظة:

- تنجذب برادة الحديد المتناثرة نحو تظهر على شكل كتلة واحدة كثيفة.

الاستنتاج:

- ينشأ النجم الأولي نتيجة تجمّع داخل السديم بسبب قوّة الجذب.



Galaxies



الشكل (5)

إحدى المجرات المنتشرة في الكون

المجرات عبارة عن نظام كوني وحدته النجوم أو الحشود النجمية والسدم التي ترتبط معاً بقوى جذب كونية متبادلة، وهي ليست ثابتة في مكانها بل تدور ككتلة واحدة حول محور وهمي في مركز المجرة مع اختلاف حركة أجزائها الداخلية، وتتحرك في الوقت نفسه في الكون مبتعدة عن بعضها بعضاً، كما في الشكل (5).

يبلغ اتساع المجرات مئات السنين الضوئية وتختلف فيما بينها من حيث الحجم والكتلة وعدد النجوم التي تحويها. فقد صنّف العالم هابل المجرات إلى عدة أنواع رئيسية وفقاً لشكلها وبنيتها:

- المجرات الإهليلجية (بيضاوية)
- المجرات الحلزونية (لولبية)
- المجرات العدسية

مجرة درب التبانة Milky Way Galaxy:

واحدة من ملايين المجرات الحلزونية المنتشرة في الكون، كما في الشكل (6)، حيث تضمّ النظام الشمسي الذي يتضمّن مجموعة من الكواكب والأجرام التي تدور حول الشمس، ومنها كوكب الأرض. تُسهم دراسة هذه الأنواع من المجرات في تفسير ظواهر كثيرة، مثل تشكّل النجوم.



الشكل (6)

مجرة درب التبانة

مهاراة العلوم



عدّد: الأنواع الرئيسية للمجرات.



Stars and their Life Cycle

مهاراة العلوم

إشرح: نشأة النجم الأولي.

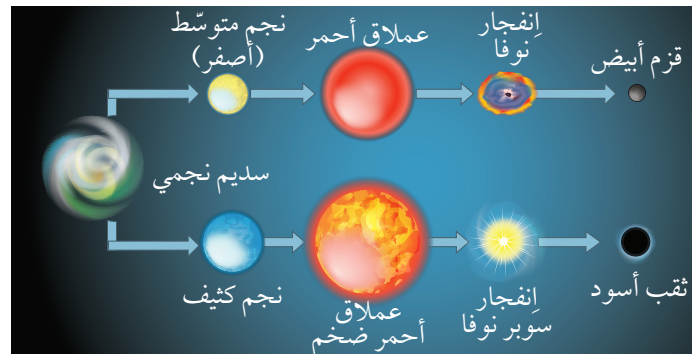
النجم جرم سماوي يُشعّ ذاتيًا ضوءًا وحرارة، تنتشر النجوم في المجرات، ومن أقرب النجوم إلينا الشمس. كما أنّ للإنسان دورة حياة تبدأ بميلاده وتنتهي بموته، ونجد أنّ للنجوم دورة حياة تبدأ بمولدها وتنتهي بموتها، وقد تستغرق ملايين السنين حتى يُكمل النجم دورة حياته بالمراحل الأربع التالية:

مرحلة النجم الأولي Protostar:

ينشأ النجم الأولي نتيجة انكماش سديم بارد جدًا من الغازات والغبار المنتشر في الفضاء بسبب الجذب الذاتي لهذه المكونات، بحيث يتكوّن السديم في معظمه من غاز الهيدروجين وهو أخفّ العناصر. تبدأ هذه الكتلة بالدوران حول مركزها وتتسارع دقائق السديم نحو مركز الكتلة فتصطدم ببعضها ما يؤدي إلى تسخينها لتصل إلى درجة حرارة عالية جدًا. عندما تصل درجة الحرارة إلى (15) مليون درجة مئوية، يبدأ الاندماج النووي بين أنوية الهيدروجين فيتكوّن الهيليوم في مركز الكتلة، وتنتقل طاقة حرارية جبّارة نتيجة التفاعل النووي تعمل على توهّج الكتلة الغازية، وهذا ما يُسمّى النجم الأولي، وغالبًا ما يكون مائلًا للحمراء.

مرحلة البلوغ Main Sequence:

سرعان ما تزداد كتلة النجم الأولي، التي تتجمّع على مقدار ما في السديم، معتمدة على المادة، ثمّ تستقرّ كتلة النجم ليصل إلى مرحلة البلوغ وتُسمّى عندها النجم البالغ، ويكون عادةً أصفر اللون مثل شمسنا. أمّا إذا كانت كتلة النجم كبيرة فيُعطي نوعًا آخر في البلوغ هو النجم الكثيف، كما في الشكل (7).



الشكل (7) دورة حياة النجوم



إشراء

السنة الضوئية

هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال سنة واحدة، وبما أن سرعة الضوء حوالي (300.000 km/s) في الثانية، فإن المسافة التي يقطعها خلال سنة واحدة تساوي تقريباً: (1) سنة ضوئية (9.46) تريليونات كيلومتر. (أي $9.460.000.000.000 \text{ km}$) لماذا نستخدم السنة الضوئية؟ لأن المسافات في الفضاء شاسعة جداً، بحيث لا يكون من العملي استخدام الكيلومترات أو الأميال. مثلاً: الشمس تبعد عن الأرض نحو (8) دقائق ضوئية فقط. أقرب نجم بعد الشمس (النجم بروكسيما سنتوري) يبعد حوالي (4.24) سنة ضوئية. مجرة درب التبانة قطرها حوالي (100.000) سنة ضوئية!

مرحلة الشخونة (العلاق الأحمر) Red Giant

يستمرّ النجم في التوهّج، مع استمرار التفاعلات النووية فتتغلب قوة الإشعاع على قوة الجذب نحو المركز فيتمدد وتقلّ حرارته نسبياً، فيكبر في الحجم ويتحوّل إلى اللون الأحمر مكوّناً العماق الأحمر، وإذا كانت الكتلة الأصلية كثيفة يتكوّن العماق الأحمر الضخم.

مرحلة الموت Stellar Death

تستمرّ عملية التمدد نتيجة الإشعاع حتّى تبلغ مداها وينفجر النجم في ما يُسمّى ظاهرة النوبا Nova لتبرد أجزاء النجم المتناثرة على شكل سديم تاركاً القلب المشعّ كنجم صغير أبيض يُسمّى القزم الأبيض، يتميز النجم الكثيف بكتلة كبيرة، لذا يكون الانفجار مرّوعاً وهو ما يُسمّى سوبر نوبا Supernova، كما في الشكل (8).

الكتلة المتبقية تكون أكبر من الأقزام البيض حيث تتركز المواد الثقيلة الناتجة من اندماج ذرات الهيليوم في مركز الكتلة مكونة كتلة ذات قوة جذب جبّارة تُسمّى الثقوب السوداء Black Hole. وتتميّز هذه الأخيرة بجاذبية عالية جداً لدرجة أنّها قادرة على جذب فوتونات الضوء، لذا تبدو كمساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كلّ ما يقترب منها فسمّاها البعض المكانس الفضائية.



الشكل (8)

إنفجار نجمي سوبر نوبا

مهارة العلوم

قارن: بين ظاهرتي القزم الأبيض والسوبر نوبا من حيث طريقة التكوّن ونتيجة كلّ منهما.



صمّم مجسّماً بطريقة فنيّة يوضّح مجرّة درب التبانة مع تحديد موقع الأرض.



السؤال الأوّل: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية:

- 1- تقع مجموعتنا الشمسية في مجرّة المرأة المسلسلة. (.....)
- 2- تُعتبر النجوم الوحدات الأساسية للمجرات. (.....)
- 3- ينتج القزم الأبيض من ظاهرة السوبر نوبا. (.....)

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

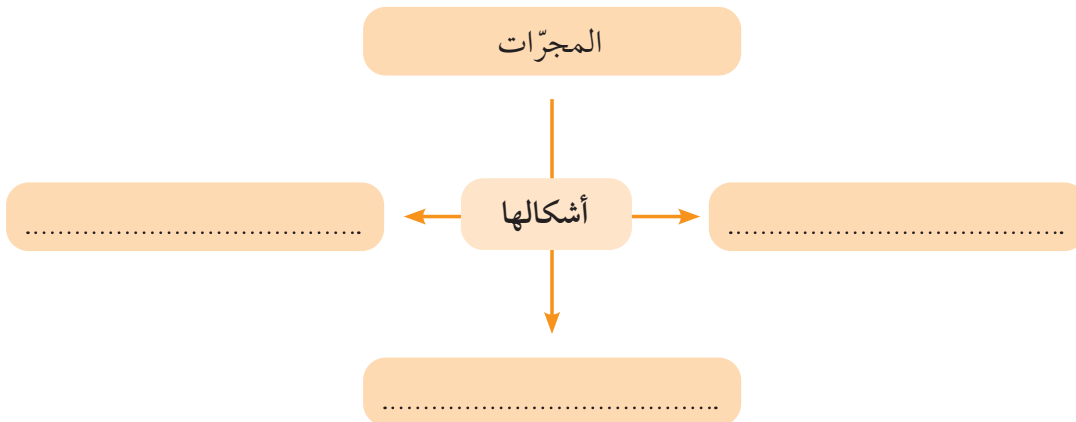
- 1- جرم سماوي يُشعّ ذاتيّاً ضوءاً وحرارة. (.....)
- 2- مساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كلّ ما يقترب منها. (.....)
- 3- نظام كوني وحدته النجوم أو الحشود النجمية والسدم التي ترتبط معاً بقوة جذب كونية متبادلة. (.....)

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

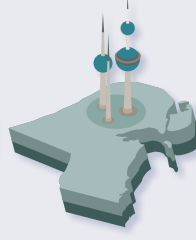
- 1- تسمية الثقوب السوداء بالمكانس الفضائية.

السؤال الرابع: أكمل البيانات الناقصة على خريطة المفاهيم التالية:

- 1- صنّف المجرات حسب أشكالها:



من وطني



مرصد العجيري

أبرز المراكز الفلكية في دولة الكويت، وقد سُمِّي نسبة إلى عالم الفلك الكويتي الدكتور صالح محمد العجيري، تمَّ إنشاؤه بهدف تعزيز الاهتمام بعلم الفلك ورصد الظواهر الكونية.

يضمُّ مرصد العجيري أجهزة فلكية متطورة، وتلسكوبات حديثة تُستخدم للرصد الفلكي، ممَّا يساعد الباحثين والمهتمين على مراقبة النجوم والكواكب والأحداث الفلكية والتنبُّوات الفلكية من خلال دراسة مواقع النجوم والكواكب للتقويم الفلكي والتنبُّؤ بموعد الشروق والغروب والأهلة، وهو أمر أساسي في التقويم الهجري والمناسبات الدينية. كما يقدم برامج تعليمية وورش عمل للمتعلِّمين المهتمين بعلم الفلك، ويتعاون المرصد مع هيئات ومراكز فلكية عربية وعالمية لتبادل المعلومات والصور الفلكية حول المجرات والنجوم وظواهر الكون.



مرصد العجيري

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
مرصد العجيري	أقدر دور مرصد العجيري في رصد الظواهر السماوية ونشر المعرفة الفلكية، وأحرص على الاستفادة من العلم في خدمة وطني ودعم مستقبل مستدام قائم على المعرفة.



نافذة على الصّحة

هل تعلم أن:

البيئة التي نعيش فيها اليوم، تؤثر مباشرة على صحتنا. فبعض الأمراض التي تُصيب الإنسان تعود جذورها إلى الإشعاعات المختلفة، ومنها الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس، والتي أصبحت أكثر خطورة بسبب ثقب الأوزون، وقد تسببت بأمراض مثل سرطان الجلد.

لذا، فهمنا طبيعة الإشعاعات وطرق الوقاية منها يساعدنا في حماية صحتنا.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم 	لا 	إلى حدّ ما 	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الظواهر الكونية						
التمييز بين الظواهر الكونية						
الفرق بين النجوم والمجرّات						
أنواع المجرّات						
دورة حياة النجم						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - السدم عبارة عن:
- ☐ كتلة غاز وغبار كوني.
 - ☐ جرم سماوي دائري.
 - ☐ نظام كوني وحدته النجوم.
 - ☐ جسم صلب غير مشع.
- 2 - تُصنّف الشمس على أنّها:
- ☐ كوكب.
 - ☐ سديم.
 - ☐ مجرة.
 - ☐ نجم.
- 3 - النُفُوفُ أو السُوبرنُوفَا مصطلح يعبر عن:
- ☐ دوران السديم حول نفسه.
 - ☐ انفجار النجم.
 - ☐ جسم مشع.
 - ☐ جسم غازي غير مشع.

السؤال الثاني: أكتب المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

- 1 - مرحلة يستمرّ النجم فيها بالتوهّج ويتمدد وتقلّ حرارته نسبيًا. (.....)

السؤال الثالث: أجب عن السؤال التالي:

- 1 - كيف تؤثر كتلة النجم في تحديد مساره في مرحلة الشيخوخة؟

.....

.....

السؤال الرابع: قارن بين كلّ ممّا يلي كما موضّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الشهب	المذنبات
سبب التكوّن		

مشروع الاستقصاء العلمي

الاستقصاء العلمي إستراتيجية بحثية تعلّمية تعتمد على طرح الأسئلة واستكشاف الظواهر والبحث عن الإجابات، لذا تُصنّف من الإستراتيجيات الفاعلة في تعليم العلوم؛ لأنها تُتيح للمتعلم ممارسة التفكير العلمي من خلال الملاحظة، وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات، والتخطيط للتجربة أو النموذج، وتحليل النتائج، وبناء الاستنتاجات المدعومة بالأدلة. ويُسهّم مشروع الاستقصاء العلمي في تدريب المتعلمين على معالجة المشكلات بطريقة منظّمة، وربط المعرفة العلمية بمواقف حياتية واقعية، بما يعزز لديهم مهارات التفكير الناقد، وحلّ المشكلات، والتواصل العلمي، والعمل التعاوني.

ويُنفذ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة بصورة متدرّجة؛ إذ يبدأ المتعلم في الصفّ السادس بالاستقصاء المقيّد، حيث يكون دور المعلم أكبر في تحديد السؤال والخطوات والأدوات، ثمّ يتقلّ في الصفّين السابع والثامن إلى الاستقصاء الموجّه، حيث يحدّد المعلم السؤال أو المشكلة، ويُشرك المتعلمين في وضع الخطة وتنفيذ الإجراءات وتحليل النتائج، ثمّ يصل في الصفّ التاسع إلى الاستقصاء الحرّ، حيث يتحمّل المتعلم مسؤولية أكبر في اختيار السؤال، وتخطيط الإجراءات، وتنفيذ المشروع، وتفسير النتائج، مع استمرار دور المعلم في الإشراف العامّ، وضبط إجراءات السلامة، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

ولا تُفهم خطوات الاستقصاء العلمي على أنّها خطوات جامدة تسير دائماً في اتجاه واحد؛ فقد يعود المتعلم إلى مرحلة سابقة لتعديل السؤال، أو تحسين الخطة، أو إعادة تفسير النتائج في ضوء الأدلة التي توصل إليها. لذلك يوجّه المعلم المتعلمين إلى التعامل مع المشروع بوصفه عملية تفكير وبحث مستمرة، لا مجرد تنفيذ خطوات إجرائية.

دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي:

يتحدّد دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي بحسب نوع الاستقصاء: مقيّد، موجّه، أو حرّ. ويُتوقّع من المتعلم أن يشارك في الملاحظة وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات من مصادر موثوقة، ووضع خطة مناسبة، وتنفيذ التجربة أو النموذج، وتدوين الملاحظات والنتائج، ثمّ تحليلها وتفسيرها، والوصول إلى استنتاجات مرتبطة بسؤال المشروع. كما يُتوقّع من المتعلم أن يعمل فردياً أو ضمن مجموعة صغيرة، وأن يتعاون مع زملائه في توزيع الأدوار، ومناقشة الأفكار، واحترام الآراء المختلفة، وتطوير المشروع بناءً على التغذية الراجعة من المعلم والزملاء. ويُوجّه المتعلم إلى عرض مشروعه أمام الآخرين بلغة علمية واضحة، وبيان خطوات العمل والنتائج والتوصيات بصورة منظّمة.

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي:

يوجّه المعلم المتعلمين إلى إعداد تقرير مبسّط ومنظّم يتضمّن العناصر الآتية: عنوان المشروع، وسؤال المشروع أو المشكلة، ومعلومات مختصرة مرتبطة بالموضوع، وخطة التنفيذ، والموادّ والأدوات، وخطوات العمل، والبيانات أو الملاحظات، وتحليل النتائج، والاستنتاجات والتوصيات، والصور أو الرسوم التي توثّق مراحل التنفيذ أو المنتج النهائي إن وجدت.

ويُراعى في التقرير وضوح اللغة، وتسلسل الأفكار، ودقّة البيانات، وربط النتائج بسؤال المشروع، وإبراز جوانب STEAM المناسبة لطبيعة المشروع، مع التأكيد على أنّ الهدف من التقرير هو تدريب المتعلمين على التوثيق العلمي والتواصل الواضح، وليس مجرد جمع صور أو معلومات متفرقة.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء	المقيّد	الموجّه	الحرّ
الصفّ	السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM			
↓			
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر متنوّعة وصياغة الفرضيات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وتحديد الموادّ والأدوات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطة مشروع الاستقصاء العلمي	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل البيانات وتفسير النتائج	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إستخلاص الاستنتاجات والإجابة عن سؤال الاستقصاء العلمي	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة عرض المشروع ومناقشته أمام الزملاء والمعلّم أو تقديم المشروع وعرض نتائجه أمام الآخرين	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.

ملاحظات

ملاحظات

المراجع

- 1- كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان - سيلفيا. س. مايدر - المساهمون جيفري إيزاكسون - أندرو. ت. ستورفر
كيمبرلي ج. لايل - ايوليتو - أندرو. ت. ستورفر - الطبعة الأولى - McGraw Hill Higher Education
- 2- كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين - الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية
- 3- مقدمة في علم الرسوبيات - تأليف أ.د. سمير أحمد عوض / أ.د. عبدالمنعم أحمد محمود - 2007
- 4- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 54 - الطبعة الرابعة - 1998 - 1999
- 5- تطبيقات في الجيولوجيا العامة - د. محمد عبد الغني مشرف - 1993
- 6- أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت - الطبعة الثانية 2015
- 7- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تأليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015
- 8- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 62 - الطبعة الأولى - 2002 - 2003 م
- 9- المعجم الجيولوجي المصور في المعادن والصخور والحفريات . د. محمد فتحي - 1999
- 10- الجدول الدوري - مقدمة قصيرة جداً - تأليف إريك شيري - ترجمة محمد عبد الرحمن إسماعيل - مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة - 2016 م
- 11- Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004
- 12- Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition
- 13- Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS
- 14- PHYSICS For Scientists & Engineers - Third edition - Updated Version Raymond A. Serway James Madison University
- Saunders Goden Sunburst Series - Saunders College Publishing Philadelphia - Fort Worth - Chicago - San Francisco -
Montreal - Toronto - London - Sydney Tokyo
- 15- Sears and Zemansky's - University Physics with Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D.
Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M
University - PEARSON
- 16- IUPAC. (2022, MAY 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.
- 17- Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry:
Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.
- 18- Baxter, F., & Dilley, L. (2021). Cambridge Primary Science Learner's Book 6 (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 19- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 7 (2nd ed.).
Cambridge University Press.
- 20- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 9 (2nd ed.).
Cambridge University Press.

مصادر بعض الصور

صورة مرصد العجيري: تصوير الدكتور عرفات الشعيبي - جامعة الكويت - كلية العلوم



وزارة التربية

Ministry of Education



قيّم مناهجنا



الكتاب كاملاً