وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

9

الصفّ التاسع

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل



المرحلة المتوسّطة

1/1



العلوم



الصفّ التاسع

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف التاسع المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبدالله حمد العتال

أ. منى يعقوب التركماني

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. حميدة سلامة العنزي

أ. طلال حمد راكب

أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية – قطاع البحوث التربوية والمناهج
إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. جميلة شافي المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. ريم علي الصويلح

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي

أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٢) بتاريخ ٩ / ٩ / ٢٠٢٥م


بسم الله الرحمن الرحيم



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



سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح
ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة الأولى: علوم الحياة	٢٠
شارِك العلماء	٢٢
الفصل الأوّل: التكاثر في الإنسان	٢٣
الدرس الأوّل: مراحل حياة الإنسان	٢٤
الدرس الثاني: انقسام الخلايا وأنواعه	٣٠
الدرس الثالث: أجهزة التكاثر في الإنسان	٣٩
الدرس الرابع: الإخصاب والحمل والولادة	٤٧
الدرس الخامس: صحّة الأجهزة التناسلية	٥٣
من وطني	٥٨
التنمية المستدامة	٦٠
نافذة على الصحّة	٦٠
التقييم الذاتي	٦٠
تقييم نهاية الفصل	٦١
الوحدة الثانية: المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية	٦٢
شارِك العلماء	٦٤
الفصل الأوّل: الصيغة الكيميائية	٦٥
الدرس الأوّل: التكافؤ	٦٨
الدرس الثاني: الشقوق الأيونية	٧٢
الدرس الثالث: الصيغة الكيميائية ومدلولها	٧٧
الدرس الرابع: الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني	٨٢

Life Science	٢٠
Join the Scientists	٢٢
Reproduction in Humans	٢٣
Human Life Stages	٢٤
Cell Division and Its Types	٣٠
The Reproduction Systems in Humans	٣٩
Fertilization, Pregnancy and Birth	٤٧
Reproductive Systems Health	٥٣
From My Homeland	٥٨
Sustainable Development	٦٠
Health at a Glance	٦٠
Self Assessment	٦٠
Chapter Assessment	٦١
Matter and Energy - Chemical Sciences	٦٢
Join the Scientists	٦٤
Chemical Formula	٦٥
Valence	٦٨
Ionic Radicals	٧٢
Chemical Formula and What It Represents	٧٧
Chemical Formula of the Ionic Compound	٨٢

من وطني	٨٧	From My Homeland
التنمية المستدامة	٨٨	Sustainable Development
نافذة على الصحّة	٨٨	Health at a Glance
التقييم الذاتي	٨٨	Self Assessment
تقييم نهاية الفصل	٨٩	Chapter Assessment
مشروع الاستقصاء العلمي	**٩٢**	**Science Inquiry Project**
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	٩٤	Steps of the Science Inquiry Project
مخطّط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	٩٥	Plan of the Science Inquiry Project based on Steam
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	٩٦	Report of the Science Inquiry Project based on Steam

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

مرحبًا بكم في عالم العلوم، حيث الاكتشاف والمعرفة والابتكار، يأتي هذا الكتاب في إطار حـرص وزارة التربية في دولة الكويت على إعداد جيل واعٍ، يمتلك المهارات العلميّة والعمليّة اللازمة لمواكبة متغيّرات العصر، ويُسـهم بفعالية في بناء كويت جديدة، مزدهرة ومسـتدامة، تماشـيًا مع رؤية الكويت التعليميّـة المسـتقبليّة 2035م ، وتحقيقًا للهدف الشـامل للتربية والأهداف الخاصّة لعلوم المرحلة المتوسـطة، لتنشئة أفراد فاعلين في المجتمع يساهمون في تحقيق التنمية المستدامة.

لقد صُمِّمت محتويات هـذا الكتاب بعناية، لتُعزِّز فيكم الفضـول العلميّ والتفكير النقدي وحلّ المشكلات، وتجعلكم شركاء في التجريب العملي والملاحظة والاستنتاج بطريقة ممتعة وتفاعليّة، ففي كلّ وَحدة سـتجدون مواقف واقعيّة وتجارب عمليّة وأسئلة تُثير التفكير وأنشطة تحفز على البحث والاستنتاج وتسـاعد في بناء فهمكم الخاصّ ويمكنكم تطبيقها في حياتكم اليوميّة.

ومن خلال هذا الكتاب سـتتعلّمون التقييـم الذاتي لتطوير مهاراتكم بدعـم من معلّميكم وزملائكم. نأمل أن يكون هذا الكتاب نافذتكم إلى مستقبل مشرق، تكونون فيه متعلّمين طالبين للعلم ومستكشفين ومبتكرين تستشرفون المستقبل بوعي وقدرة.

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تسـتحقّ الاكتشاف!

المؤلّفون

فلسفة كتاب العلوم

أوّلًا : المنهجية التربوية التي اعتُمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِــدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شــاملة متكاملة ترتكــز على معايير المنهج ومؤشّــرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمَدة في الإطار المرجعــي الوطني لدولة الكويت تحقيقًا للهدف الشــامل للتربيــة وأهداف العلوم الخاصّــة بالمرحلة المتوسّــطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشــط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاســئلة وتقديم التفســير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقِيَم والسلوكيات الإيجابية.

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

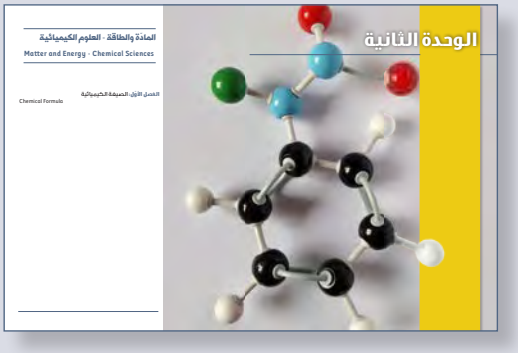
يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التّعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اِتّبعــت الدروس في بنائِها على مراحل التعلّم الخمس (5E) ، التي تصف ما تهدف أجزاء نشــاط الاستكشــاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيــم العلمية من خلال خمس مراحل محدَّدة ومتسلسلة تشــمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز – الاستكشــاف – التفسير – التوسع – التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشــاط التحفيزي والأنشــطة الاستكشافية الى التّقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمَّمة لدعم المتعلّم ّللتعلّم بشكل بنّاء وفعّال ، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجِّه أثناء عملية التعلّم.

مكوِّنات الكتاب

تتمثَّل في:

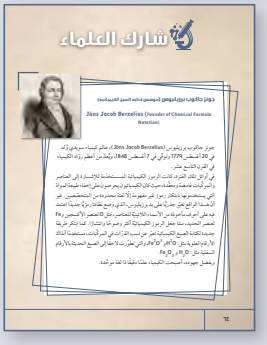
الوحدة



تتضمّن

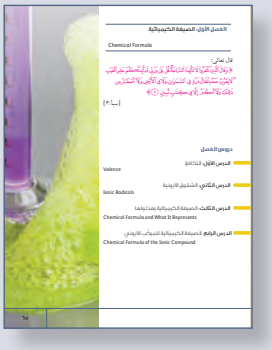
- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

شارِك العلماء



ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، و لا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الفصل



يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

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 الهويّة الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحّي من خلال فقرة "نافذة على الصحّة" التي تطرح معلومات صحّية بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعلّمية 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 الأساسيّ للدرس.



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

مقدّمة 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 تُوظَّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطًا عمليًّا مرتبطًا بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

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

- اِسم مختصَر 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 التنفيذيّة للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.

التفسير (Explain)

يقوده المعلّم ويساعد المتعلّمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلميّة المدعَّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلّم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًّا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلّم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل اليه المتعلّم مدعَّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.


الصيغة الكيميائية ومدلولها
Chemical Formula and What It Represents

عند اتّحاد العناصر لتكوين المركّبات، تُستخدم طريقة علمية للتعبير عن نوع وعدد الذرّات في كلّ مركّب، وتُعرف هذه الطريقة «بالصيغة الكيميائية»، فهي تُستخدم للتعبير عن تركيب المركّبات الكيميائية بدقّة. وهي تبيّن أنواع الذرّات أو الأيونات الداخلة في تكوين المادّة، وعددها الحقيقي أو النسبي، باستخدام رموز العناصر والأرقام الصغيرة المكتوبة أسفلها.

فعلى سبيل المثال، جزيء الأكسجين تُكتب صيغته O_2، ممّا يعني أنّ كلّ جزيء يتكوّن من ذرّتين مترابطتين من الأكسجين. وبالمثل، جزيء الهيدروجين يوجد في صورة H_2، أي ذرّتين مترابطتين من الهيدروجين.

وعندما يتفاعل هذان الغازان، يتكوّن جزيء الماء الذي صيغته H_2O، ويُشير ذلك إلى أنّ كلّ جزيء ماء يحتوي على ذرّتين من الهيدروجين مرتبطتين مع ذرّة واحدة من الأكسجين.

في هذه الجُزَيئات التساهمية، تعبّر الصيغة الكيميائية عن عدد الذرّات الحقيقي في كلّ جزيء. أمّا في المركّبات الأيونية، فلا توجد جزيئات منفصلة، بل تتكوّن المادّة من شبكة بلّورية منتظمة من الأيونات. لذا، فإنّ الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني تعبّر عن أبسط نسبة عددية بين الأيونات التي تحقّق التعادل الكهربائي في الشبكة البلّورية.

إثراء

H 104.5° H

بالرغم من بساطة تركيبه، يتميّز جُزيء الماء بشكل هندسي خاصّ يُرسم على هيئة منحنًى بزاوية 104.5° بين ذرّتَي الهيدروجين. ويرجع هذا الشكل إلى وجود زوجين من الإلكترونات غير المرتبطة على ذرّة الأكسجين، واللذَين يدفعان الرابطتَين مع الهيدروجين إلى الانحناء بسبب التنافر الإلكتروني. هذا الترتيب يجعل الماء جزيئًا قطبيًّا، ممّا يمنحه خصائص فريدة مثل قدرته العالية على الإذابة والترابط مع الجزيئات الأخرى.

الشكل (2) الشبكة البلّورية لمركّب كلوريد الصوديوم

التوسّع (Elaborate)

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

- **الإثراء**

المتمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلّم إلى خارج نطاق الكتاب.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، 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 المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).


التكافؤ
Valence

تتكوّن الذرّة من نواة تدور حولها إلكترونات موزّعة في مستويات طاقة مختلفة، وتعتمد قدرة الذرّة في تكوين الروابط الكيميائية على عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير. لذا تسعى الذرّات في الطبيعة إلى تحقيق حالة من الاستقرار الكيميائي، كالغازات النبيلة المستقرّة إلكترونيًّا، وغالبًا ما يتحقّق ذلك من خلال اكتمال المستوى الأخير بعدد مناسب من الإلكترونات، ولتحقيق ذلك، تقوم الذرّات بفقد الإلكترونات، أو كسبها أو مشاركتها مع ذرّات أخرى. وهنا يظهر مفهوم التكافؤ، الذي يعبّر عن عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة للوصول إلى حالة من الاستقرار الإلكتروني. ويُستخدم التكافؤ لفهم كيفية اتّحاد الذرّات وتكوّن المركّبات.

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

- إذا كانت الذرّة تحتوي على 1 إلى 3 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى فقدها، ويكون التكافؤ مساويًا لعدد الإلكترونات المفقودة.
- أمّا إذا كانت تحتوي على 5 إلى 7 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى كسب ما يُكملها إلى 8 إلكترونات ويكون التكافؤ مساويًا لعدد الإلكترونات المكتسبة.
- الذرّات التي تحتوي على 8 إلكترونات في مستواها الأخير تكون مستقرّة ولا تميل إلى التفاعل، ويكون تكافؤها صفرًا.

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.

إثراء

في جسم الإنسان، لا يكون تكافؤ العناصر ثابتًا دائمًا، بل قد يتغيّر حسب البيئة الحيوية.
فعلى سبيل المثال، غالبًا ما يوجد عنصر الحديد في الدم بتكافؤ ثنائي داخل جزيء الهيموغلوبين، ممّا يمكّنه من الارتباط بالأكسجين ونقله.
لكن في بعض الحالات، قد يتحوّل إلى تكافؤ ثلاثي، كما في بعض الإنزيمات أو عند تخزينه في أنسجة الجسم.

Fe^{2+} Fe^{3+}

التكافؤ 0 1 2 3 4 3 2 1 0
رقم المجموعة 18 17 16 15 14 13 12 3 2 1

الشكل (1)

مهارة العلوم
فسّر: العلاقة بين تكافؤ العنصر وتوزيعه الإلكتروني.

STEAM
إبحث في المصادر الإلكترونية عن سبب ظهور أكسيد النحاس بلونَين مختلفَين في الطبيعة (أحمر وأسود) بالرغم من أنّ كليهما يتكوّنان من النحاس والأكسجين.

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:



ب- الشقوق الأيونية البسيطة السالبة:

يُشتقّ اسم الأيون السالب (الأنيون) المكوَّن من ذرّة واحدة، من اسم العنصر مضافًا إليه اللاحقة «يد»، مثل: أكسيد، كلوريد، نيتريد.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
F^-	فلوريد	1
Cl^-	كلوريد	1
Br^-	بروميد	1
I^-	يوديد	1
O^{2-}	أكسيد	2
S^{2-}	كبريتيد	2
N^{3-}	نيتريد	3
P^{3-}	فوسفيد	3

ثانيًا: الشقوق الأيونية المركّبة:

هي الشقوق التي تحتوي على ذرّتين أو أكثر من عناصر مختلفة، وتدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة، وهو ما يُطلق عليه أيضًا «المجموعة الذرّية»، وقد تحمل شحنة موجَبة أو سالبة.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
NO_3^-	نيترات	1
OH^-	هيدروكسيد	1
NH_4^+	أمونيوم	1
SO_4^{2-}	كبريتات	2
CO_3^{2-}	كربونات	2
PO_4^{3-}	فوسفات	3

مهارة العلوم

مُيِّز: بين الشقوق الأيونية البسيطة والمركَّبة من حيث عدد الذرّات.

STEAM

ابحث في المصادر الإلكترونية عن الشقوق الأيونيّة الأكثر شيوعًا في المياه الجوفية في الكويت.

الوحدة الثانية/ المادة والطاقة - العلوم الكيميائية ٧٥

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علميّة يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائيّ مستمرّ (قارِن، فسِّر، اِبحث، صمِّم، إلخ.)



أتحقّق مما تعلّمت

السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علميًّا 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:

- ○ لمعرفة أيون الفلزّ وأيون اللافلزّ.
- ○ لتحديد نوع الشقّ الأيوني.
- ○ لمعرفة اسم المركّب الأيوني.
- ○ لتحديد عدد الذرّات في كتابة الصيغة الكيميائية.

السؤال الثاني: أكمِل الجدول التالي بالاستعانة بجدول النماذج الذرّية:

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

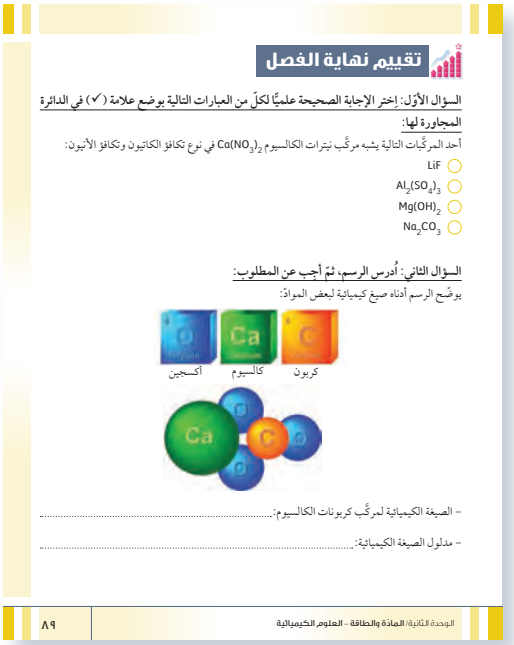
النموذج	إسم الذرّة
●	كلور
●	صوديوم
●	أكسجين
○	هيدروجين

جدول النماذج الذرّية

الوحدة الثانية/ المادة والطاقة - العلوم الكيميائية ٧٦

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرُّج بعد كل درس، تتضمن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقاليّة بمستويات معرفيّة مختلفة.



تقييم نهاية الفصل

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

أحد المركّبات التالية يشبه مركّب نيترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في نوع تكافؤ الكاتيون وتكافؤ الأنيون:

- ○ LiF
- ○ $Al_2(SO_4)_3$
- ○ $Mg(OH)_2$
- ○ Na_2CO_3

السؤال الثاني: أُدرس الرسم، ثمّ أجب عن المطلوب:

يوضّح الرسم أدناه صيغ كيميائية لبعض المواد:

– الصيغة الكيميائية لمركّب كربونات الكالسيوم: .....

– مدلول الصيغة الكيميائية: .....

تقييم نهاية الفصل:

يشمُل عددًا من الأسئلة المعَدّة خصّيصًا لتدريب المتعلّم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلمين (PISA).



التقييم الذاتي:

يهدف الى 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 مهمة للمعلم وولي الأمر لمعرفة مجالات تميز المتعلم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمر.


من وطني

الصناعات النفطية في دولة الكويت

تُعدّ 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 بترو كيميائية 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 تُعبّأ في أسطوانات وتُستخدم كمصدر نظيف وسريع للطاقة الحرارية. كما يُستخلص من النفط مركّب الإيثين C_2H_4، الذي يُعدّ اللبنة الأساسيّة في صناعة البلاستيك، حيث يدخل في إنتاج موادّ مثل الأكياس وعبوّات المياه والأنابيب.

ومن المشتقّات المهمّة أيضًا البنزين C_6H_6، وهو مركّب عطري يُستخدم في الصناعات كمذيب عضوي فعّال في الدهانات والمنظّفات.

الوحدة الثانية: المادة والطاقة - العلوم الكيميائية ٨٧

من وطني:

يهدف هـذا الجانب الى تعزيـز الهوية الوطنيّة لدى المتعلم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـه ، وذلك من خلال تسـليط الضوء على المشـاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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



الوحدة الثانية: المادة والطاقة - العلوم الكيميائية ٨٨

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 قِيَم سلوكية إيجابية مستدامة.

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

نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيّدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعًا توعويًّا وتعزز المعرفة الصحّية.

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

الوحدة الأولى



علوم الحياة

Life Science

الفصل الأوّل: التكاثر في الإنسان
Reproduction in Humans



شارِك العلماء



ابن سينا - رائد الطبّ والفلسفة

Ibn Sina-Pioneer of Medicine and Philosophy

هو الحسين بن عبد الله بن الحســن بن سينا، وُلد عام 980م في مدينة بخاري (في أوزبكستان حاليًّا)، ونشأ في أســرة مهتمّة بالعلم والمعرفة، فظهر نبوغه منذ صغره حيث أتقن القراءة والكتابة وحفظ القرآن وهو في العاشــرة من عمره، ثمّ تعمّق في دراسة الطبّ والفلسفة والمنطق والرياضيات والفلك والفيزياء في سنّ مبكرة جدًّا.

ويُعدّ كتابه الشــهير «القانون في الطبّ» من أهم إنجازاتــه العلمية، حيث جمع فيه خلاصة ما وصل إليه علم الطبّ في عصره وأضاف عليه من خبرته وتجربته السريرية.

وفي هذا الكتاب تناول بشكل مفصَّل موضوع نموّ الإنسان، فشرح تكوّن الجنين منذ لحظة التقاء البويضة بالحيوان المنوي، ووصف مراحل تطوُّر الجنين شــهرًا فشهرًا داخل الرحم، متطرِّقًا إلى شــكل الأعضاء ونموّ الأطراف وتطوّر الحواسّ مع تقدّم الحمل.

كما اهتمّ بدراســة تأثير تغذية الأمّ وحالتها الصحّية 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 أيضًا نموّ الإنسان النفســي والعقلي، وكتب عن مراحل نموّ التفكير والإدراك لدى الطفل، وهي أفكار ســبقت عصره بكثير. وبفضل دقّته في الوصف وتحليله العلمي، اُعتُبر ابن سينا من أوائل من أسّسوا الفهم العلمي لعلم النموّ البشريّ في الطبّ القديم، وظلّت مؤلَّفاته تُدرَّس في الجامعات الأوروبّية والإسلامية لقرون طويلة بعد وفاته.



الفصل الأوّل: التكاثر في الإنسان
Reproduction in Humans

قال تعالى:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَٰمًا فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَٰلِقِينَ ﴿١٤﴾﴾

[المؤمنون:١٢-١٤]

دروس الفصل

- **الدرس الأوّل:** مراحل حياة الإنسان
  Human Life Stages
- **الدرس الثاني:** انقسام الخلايا وأنواعه
  Cell Division and Its Types
- **الدرس الثالث:** أجهزة التكاثر في الإنسان
  The Reproduction Systems in Humans
- **الدرس الرابع:** الإخصاب والحمل والولادة
  Fertilization, Pregnancy and Birth
- **الدرس الخامس:** صحّة الأجهزة التناسلية
  Reproductive Systems Health

الدرس الأوّل

مراحل حياة الإنسان

Human Life Stages

سأتعلّم:

- مراحل حياة الإنسان.
- خصائص كلّ 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 كلّ مرحلة، وما يميّزها عن الأخرى.

- هل فكّرت يومًا كيف كنت طفلًا، ثمّ أصبحت اليوم تفكّر وتخطّط؟
- هل تساءلت كيف سيتغيّر شكلك وطريقة تفكيرك بعد عشر سنوات؟ وماذا ستتذكّر من هذه المرحلة التي أنت فيها؟

إستكشف

كيف تنمو وتتغيّر؟

التعرّف إلى مراحل حياة الإنسان



بطاقات تمثّل خصائص مراحل حياة الإنسان – جدول للتصنيف

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – ناقِش زملاءك وتقبّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – توضّح مجموعة بطاقات أمامك خصائص مراحل حياة الإنسان.
2 – صنِّف البطاقات وفقًا لكلّ مرحلة.
3 – أُكتب رقم البطاقة بما يطابقه في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

1
تُسمّى بالرشد المبكّر والوصول إلى النضج الجسدي والعقلي.

2
تُسمّى بمرحلة الرشد المتوسّط يكتمل فيها النضج الفكري والخبرة ويظهر فيها بداية التباطؤ في النموّ الجسدي.

3
يُظهِر خلالها نموًّا جسديًّا منتظمًا، ويتطوّر التفكير المنطقي، وتُبنى مهارات القراءة والكتابة.

4
تبدأ التغيّرات الهرمونية والجسدية، ونضج الأعضاء التناسلية.

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.

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

مراحل حياة الإنسان

Human Life Stages

يمرّ الإنسان خلال حياته بعدّة مراحل نموّ مميَّزة كما في الشكل (1) تبدأ منذ تكوينه الجنيني في رحم الأمّ إلى الولادة، ثمّ تبدأ مرحلة الرضاعة وتستمرّ حتّى نهاية العام الثاني، وهي من أسرع مراحل النموّ، بعدها يمرّ الطفل بتغيّرات جسدية وعقلية مختلفة حيث ينمو الطفل على مراحل متعدّدة يتعلّم فيها المهارات الأساسية مثل المشي والكلام وبناء المهارات كالتفاعل الاجتماعي وهي كذلك مرحلة استكشاف واسعة وعميقة، ثمّ تأتي مرحلة المراهقة، وهي فترة تغيّرات جسمية وعقلية كبيرة، حيث ينمو الجسم بسرعة ويبدأ النضج الجنسي والعقلي. بعد ذلك، يدخل الإنسان في مرحلة الشباب أو الرشد المبكر، وهي المرحلة التي يكون فيها الشخص في كامل قدراته الجسدية والعقلية، ويكون قادرًا على تحمّل المسؤوليات.

ومع التقدّم في العمر، تبدأ مرحلة منتصف العمر حيث يبدأ التباطؤ في النموّ الجسدي والتغيّر في الكتلة العضلية للجسم، ثمّ مرحلة الشيخوخة التي يحتاج فيها الإنسان إلى رعاية خاصّة.

يساعدنا فهم مراحل النموّ على التعامل بشكل أفضل مع احتياجات الإنسان في كلّ مرحلة من حياته.



الشكل (2)
مرحلة الطفولة المبكرة

مرحلة الطفولة المبكرة

من عمر 2 إلى 6 سنوات:

يتطوّر فيها النموّ الحركي واللغوي بشكل كبير.

يظهر الاستقلال التدريجي للطفل، وتزداد قدرته على الاستكشاف والتفاعل والتعلّم من البيئة المحيطة، كما في الشكل (2).



الشكل (1) مراحل حياة الإنسان

مرحلة الطفولة المتوسّطة

من عمر 6 إلى 12 سنة:

يُطلق عليها أحيانًا الطفولة المتأخّرة. يُظهر الطفل خلالها نموًّا جسديًّا منتظمًا، ويتطوّر التفكير المنطقي، وتُبنى مهارات القراءة والكتابة والتفاعل الاجتماعي، وهي مرحلة التعلم الأساسية.

مرحلة المراهقة

من عمر 12 إلى 18 سنة تقريبًا:

تبدأ التغيّرات الهرمونية والجسدية المصاحِبة للبلوغ، مثل نموّ الشعر وتغيّر الصوت، ونضج الأعضاء التناسلية. ونفسيًّا تتطوّر الهوية الذاتية وتبدأ مشاعر الاستقلال والنقد والتفكير المجرَّد في الظهور كالتفكير بالقِيَم والمعاني والتخطيط للمستقبل.

مرحلة الشباب

من عمر 18 إلى 40 سنة:

تُسمّى بالرشد المبكر حيث يصل الإنسان إلى النضج الجسدي والعقلي، وبناء الأسرة والعمل وتحمّل المسؤوليات الاجتماعية.

مرحلة منتصف العمر

من عمر 40 إلى 65 سنة:

تُسمّى بمرحلة الرشد المتوسط يكتمل فيها النضج الفكري والخبرة الحياتية والرغبة في الإنجاز، وبداية تباطؤ في النموّ الجسدي، مثل ضعف البصر وتغيّر كتلة العضلات.

مرحلة الشيخوخة

من عمر 65 سنة وما فوق:

تراجع تدريجي في الوظائف الجسدية والحركية والعقلية، مثل ضعف الذاكرة وزيادة الحاجة إلى الدعم والرعاية.

إثراء

في مرحلة المراهقة يبدأ الجسم بافراز كميات كبيرة من الهرمونات مما يؤدي إلى تغيرات بالشكل والمشاعر. ويمر الدماغ بتغيرات كبيرة خصوصاً في المناطق المسؤلة عن المشاعر والإنفعالات ويكون الفص الجبهي المسؤل 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 بالسلوك الجماعي أكثر دافعية، وقد يؤدي ذلك إلى تقليد سلوك اصدقاؤهم دون تفكير بالعواقب، لذلك من المهم أن يحاط المراهق بأصدقاء يشجعونه على التفكير السليم والسلوك الإيجابي. و يلعب اختيار الأصدقاء في هذه المرحلة دوراً مهما في تشكيل السلوك ونمو الشخصية.

مهارة العلوم

وضِّح: التغيّرات البنيوية والوظيفية التي تظهر على الإنسان عند انتقاله من مرحلة المراهقة إلى مرحلة الشباب.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن حلول علمية لمشكلات صحّية مرتبطة بالتقدّم بالعمر، مع توضيح دور التكنولوجيا والروبوتات في مساعدة كبار السنّ في مرحلة الشيخوخة مثل التذكير بتناول الدواء، أو مساعدتهم في الحركة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا 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 لنموّ الطفل في مرحلة الطفولة المتوسّطة؟

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

3 – أيّ من العوامل التالية يُعدّ مؤشِّرًا على الانتقال من مرحلة المراهقة إلى مرحلة الشباب؟

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

السؤال الثاني: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – صِف أهمّ التغيّرات التي تحدث في جسم الإنسان خلال مرحلة المراهقة.

.....

.....

.....

2 – في رأيك، في أيّ مرحلة من مراحل نموّ الإنسان يحتاج إلى الرعاية والدعم؟

.....

.....

.....

3 – كيف يمكن للمدرسة أن تسهم في دعم انتقالك من مرحلة الطفولة المتوسّطة إلى مرحلة المراهقة بطريقة سليمة؟

.....

.....

.....

4 – هل تعتقد أنّ دعم مرحلة الشباب فقط كافٍ لبناء مجتمع ناجح؟

– حدِّد إجابتك

☐ نعم

☐ لا

– فسِّر إجابتك حسب مراحل النموّ البشري.

.....

.....

.....

الدرس الثاني

انقسام الخلايا وأنواعه

Cell Division and Its Types

سأتعلّم:

- أهمّية الانقسام الميتوزي والانقسام الميوزي.
- علاقة الانقسام الميتوزي والانقسام الميوزي بالنموّ والتكاثر.



الخليّة هي الوحدة الأساسية في بناء الكائنات الحيّة، فهي تقوم بجميع مظاهر الحياة للكائن الحي مثل التكاثر والنموّ، والانقسام الخلوي هو العملية التي تسمح بنموّ الأجسام وتجديد الخلايا والتكاثر لنقل الصفات الوراثية. هل سبق أن لاحظت كيف يلتئم الجرح في يدك بعد أيّام؟ أو كيف تنمو أظافرك أو يطول شعرك دون أن تشعر؟ يبدو الأمر بسيطًا من الخارج، لكن داخلك ملايين الخلايا تقوم بعملية دقيقة تنقسم فيها بدقة وتنظيم تامّ! إذًا، كيف تنقسم الخلايا؟ وماذا يحدث للمادّة الوراثية أثناء الانقسام؟.

- تمثّل الصورة التي أمامك إصبعًا تعرّض لجرح بسيط، لكن بعد أيّام قليلة، سيعود الجلد كما كان، وكأنّ شيئًا لم يحدث!
- فكيف التأم الجرح؟ ومن المسؤول عن بناء خلايا جديدة تعويضًا عن الخلايا التالفة؟

إستكشف

كيف يساعد الجسم نفسه على التئام الجروح؟

التعرّف إلى الانقسام الميتوزي في الخلايا

فيلم تعليمي لالتئام الجروح – شاشة عرض

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس على مسافة مناسِبة من الشاشة – اِلتزِم الهدوء عند مشاهدة الفيلم – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – شاهِد الفيلم التعليمي الذي يوضّح كيفية التئام الجروح.

2 – اِستخدِم الجدول التالي واتّبِع مسار الأسئلة باستخدام مفتاح ثنائي بسيط (اِنتقِل من سؤال إلى آخر تدريجيًّا، وكلّ إجابة تقودك إلى الخطوة التالية، حتّى تصل إلى النتيجة).

3 – ناقِش زملاءك.

الملاحظة:

الرقم	السؤال	إذا كانت الإجابة (نعم)، فانتقِل إلى	إذا كانت الإجابة (لا)، فأعِد 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 للأصليّة؟	السؤال 4	هل خفّض الانقسام عدد الكروموسومات؟
4	هل الهدف من الانقسام هو النموّ والترميم أو التكاثر الجنسي؟	.....	

الاستنتاج:

– اِلتئام الجرح يمثّل عملية الانقسام .....

إستكشف

كيف يحدّد الانقسام الميوزي جنسك؟

التعرّف إلى مراحل الانقسام الميوزي في الكائنات الحيّة

بطاقات كروموسوم X وكروموسوم Y – بطاقات بنت وولد

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس مكانك بهدوء – ناقِش وتعاوَن مع زملائك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – أُكتب الجيل الناتج من تزاوج الأب والأمّ في مربّع بانت.

2 – حدِّد نوع الجنس الذي يمثّله الرمز.



ولد بنت

الملاحظة:

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

الرمز (X) يمثّل: .....

الرمز (Y) يمثّل: .....

2 – ما عدد الكروموسومات الجنسية في كلّ خليّة جسمية؟

– 1 كروموسوم

– 2 كروموسوم

– 23 كروموسومًا

– 46 كروموسومًا

3 – ما الكرموسوم المسؤول عن تحديد الجنس؟

.....

الأب / الأمّ		كروموسومات الأب	
		X	Y
كروموسومات الأمّ	X		
	X		

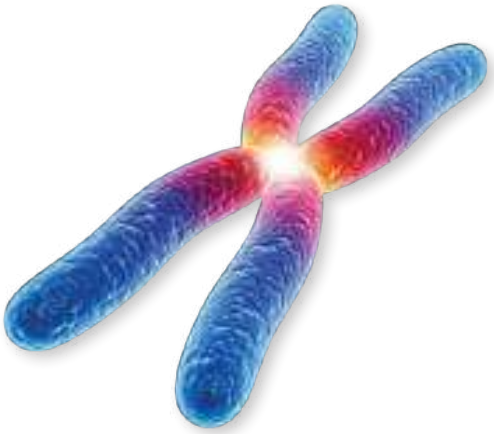
الاستنتاج:

– نوع الانقسام المسؤول عن تكوين الأمشاج المذكَّرة والأمشاج المؤنَّثة هو: .....

– تنقسم الكروموسومات إلى نوعَين :

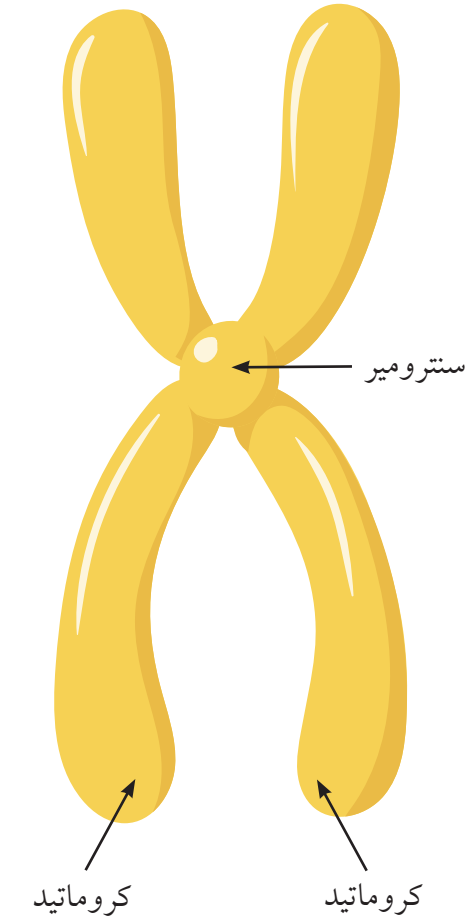
– الكروموسومات ..... والكروموسومات .....

أنواع الانقسام الخلوي
Types of Cell Division



تبدأ الحيـاة في كلّ كائن حيّ من وحدة بنائية أساسـيّة تُسـمّى الخليّة، وتتكوّن بعض الكائنات الحيّة، مثل البكتيريا والطحالب الدقيقة مـن خليّة واحدة فقط تؤدّي كلّ وظائف الحياة بمفردها. أمّا الكائنات الأكثر تعقيدًا، مثل الإنسان والحيوانات والنباتات، فهي تتكوّن من عدد هائل من الخلايا المتخصّصة التي تعمل معًا كوحدة متكاملة.

وكما علمـتَ أنّ الصفات الوراثية تنتقل مـن الآباء إلى الأبناء، فإنّ هذه الصفات تُخزَّن في الكروموسـومات داخل نواة الخليّة. وعند انقسام الخليّة، تتوزّع الكروموسـومات بدقّة، ممّا يضمن انتقال الصِّفات الوراثية بشـكل صحيح. **فالكروموسومات** هي خيوط تحمل المعلومات الوراثية وتكون على شكل كروماتيدَين شـقيقَين يتّصلان بنقطة تُسـمّى السـنترومير داخل نَواة الخليّة، كما فـي الشـكل (3). وخلال عملية الانقسـام، تنقسـم هذه الكروموسومات بدقّة لتنتقل الصّفات من خليّة إلى أخرى.



شكل (3) تركيب الكروموسوم

الانقسـام الخلوي هـو عملية حيوية تقوم بهـا الخلايا من أجل النموّ والتكاثر وتعويض الخلايا التالفة. ويحدث الانقسـام في نواة الخليّة، ثمّ تنقسم الخليّة ككلّ لتكوين خلايا جديدة.

فـكلّ كائن حـيّ، بسـيطًا كان أو معقّدًا، يحتاج إلى الانقسـام الخلوي، مثل الكائنـات وحيدة الخليّة كالبكتيريـا التي تتكاثر عبر انقسام بسيط يُسمّى الانشـطار الثنائي، حيث تنشطر الخليّة الواحدة إلى خليّتين متطابقتَين.

كما يحدث في الكائنات متعدّدة الخلايا نوعان رئيسيان من الانقسام الخلوي:

الانقسام المتساوي (الميتوزي):

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 المنصّف (الميوزي):

يحدث في الخلايا التناسلية في الإنسان ويؤدّي إلى إنتاج أربع خلايا غير متماثلة تحتوي كلّ منها على نصف عدد الكروموسومات (23 كروموسومًا). هذا النوع مهمّ للتكاثر الجنسي في الإنسان، حيث يعمل على تكوين الأمشاج (الخلايا الجنسية) وهي البويضات والحيوانات المنوية، لضمان استمرار النوع وتنوّع الصفات الوراثية بين الأجيال.



إثراء

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



مهارة العلوم

توقّع: ماذا تتوقّع أن يحدث عندما يتوقّف الانقسام الميوزي في جسم الإنسان؟

مراحل الانقسام الخلوي

Stages of Cell Division

تتّخذ الخليّة مسارات مختلفة حسب وظيفتها وحاجة الجسم، فإذا احتاج الجسم إلى تجديد الخلايا أو النموّ، اِتّجهت الخليّة نحو الانقسام الميتوزي، أمّا إذا احتاجت إلى إنتاج خلايا للتكاثر (تكوين الأمشاج المذكّرة والمؤنّثة)، يحدث الانقسام الميوزي، لكن كلا المسارَين لا يحدث عشوائيًّا، بل يمرّ عبر مراحل منظّمة ودقيقة، تضمن أنّ المادّة الوراثية (الكروموسومات) تتوزّع بشكل سليم.

تقوم الخليّة بمرحلة تحضيرية أساسية تُسمّى المرحلة البينية وهي الفترة التي تسبق انقسام الخليّة، وفيها تنمو الخليّة ويزداد حجمها، كما تتضاعف مادّتها الوراثية وتُحضَّر جميع مكوِّناتها استعدادًا لبدء عملية الانقسام.

الانقسام الميتوزي (المتساوي):

يحدث الانقسام الميتوزي في أربع مراحل مختلفة، تبدأ بالمرحلة التمهيدية وتنتهي بالمرحلة النهائية لتنتج عنه خليّتان مماثِلتان للخليّة الأمّ، كما في الشكل (4)

- المرحلة التمهيدية:

تتكثّف الكروموسومات وتظهر بوضوح، ويبدأ الغشاء النووي في التفكّك.

- المرحلة الاستوائية:

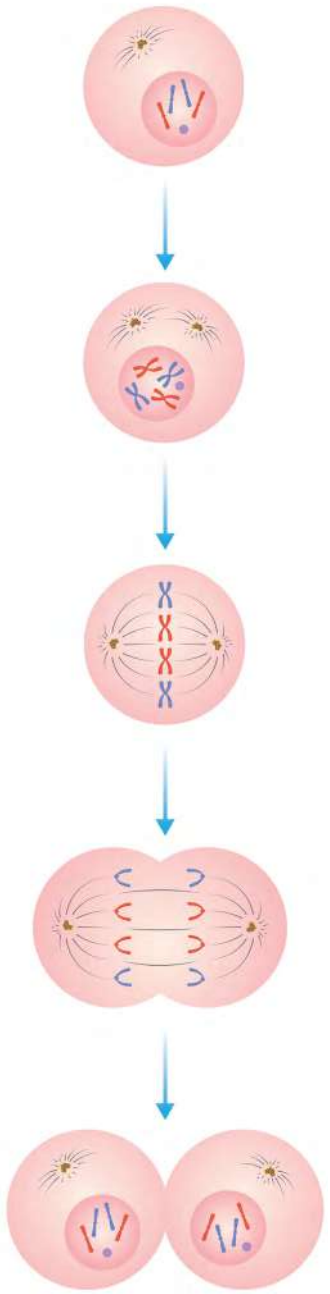
تصطفّ الكروموسومات على خطّ استواء مركز الخليّة.

- المرحلة الانفصالية:

تنفصل الكروماتيدات الشقيقة وتتّجه نحو قطبَي الخليّة.

- المرحلة النهائية:

تتكوّن نواتان جديدتان، ويبدأ الغشاء النووي بالتشكل، ثم يتخصّر السيتوبلازم لتنقسم الخليّة إلى خليّتَين متطابقتَين في العدد، والمحتوى الوراثي الذي يُرمز إليه بالرمز (2n) = (46) كروموسومًا.



الشكل (4) مراحل الانقسام الميتوزي

الانقسام الميوزي (المنصِّف):

يحدث الانقسام الميوزي على مرحلتَين متتاليتَين هما:
الانقسام الميوزي الأوّل والانقسام الميوزي الثاني، حيث يُختزل فيها عدد الكروموسومات إلى النصف، كما في الشكل (5).

مهارة العلوم

أُرسم: مراحل الانقسام الميوزي

الانقسام الميوزي الأوّل، يحدث في أربع مراحل متتالية، الشكل (5أ).

- المرحلة التمهيدية الأولى:

يحـدث التبـادل الوراثي الذي يُسـمّى بالعبـور بيـن الكروماتيدات في الكروموسـومات المتشابهة، والذي يساعد على التنوع في الصفات الوراثية.

- المرحلة الاستوائيّة الأولى:

تصطفّ أزواج الكروموسومات في منتصف الخليّة على شكل رباعيات (كروموسومان متماثلان).

- المرحلة الانفصالية الأولى:

تنفصل أزواج الكروموسومات وتذهب كلّ مجموعة إلى قطب مختلف.

- المرحلة النهائية الأولى:

تتشكّل نواتان لتكوين خليّتَين، تحتوي كلّ منهما على نصف عدد الكروموسومات. وبعد انتهاء مراحل الانقسام الميوزي الأوّل، تبدأ كلّ خليّة مباشرة في الانقسام الميوزي الثاني.

الانقسام الميوزي الثاني، ويحدث في أربع مراحل أخرى متتالية، الشكل (5ب).

- المرحلة التمهيديّة الثانية:

تتكثّف الكروموسومات مجدَّدًا ويتلاشى الغشاء النووي.

- المرحلة الاستوائية الثانية:

تصطفُّ الكروموسومات على خطّ استواء الخليّة.

- المرحلة الانفصالية الثانية:

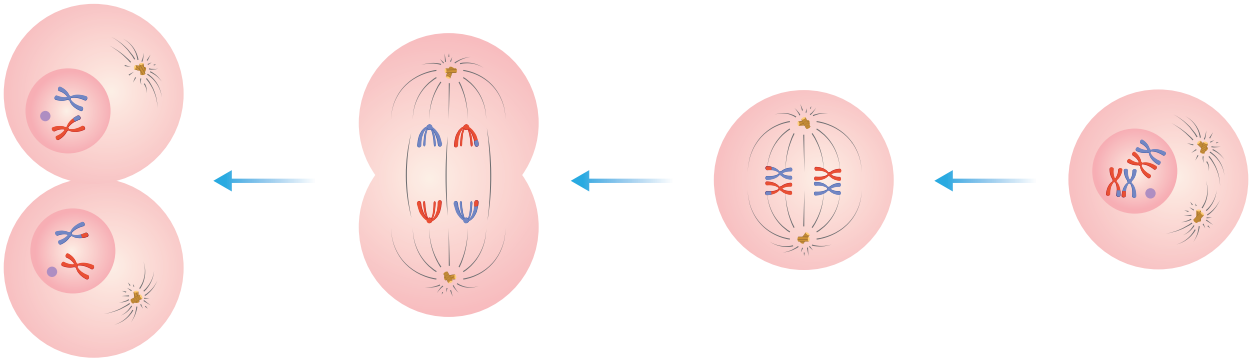
تنفصل الكروماتيدات وتتحرّك إلى الأقطاب.

- المرحلة النهائية الثانية:

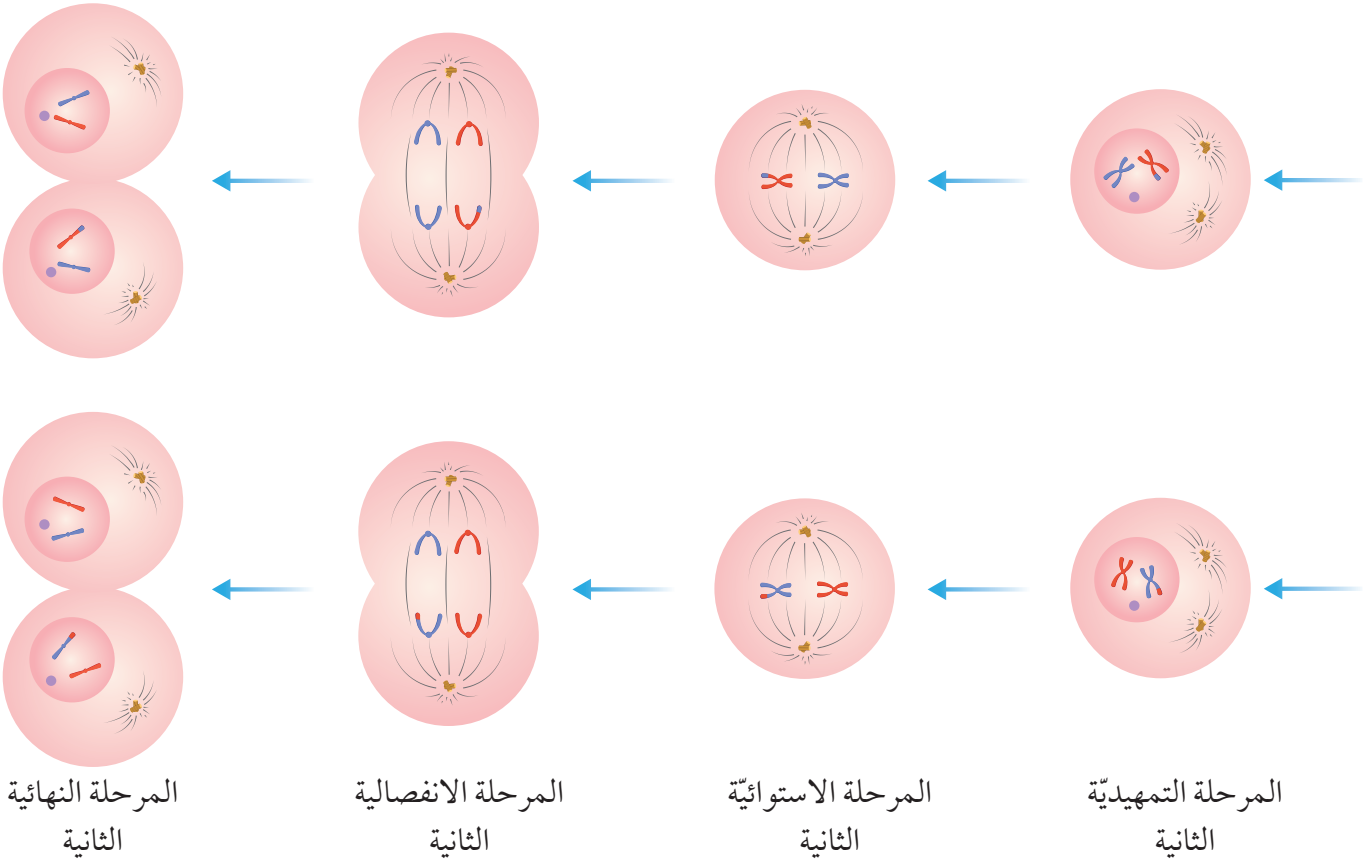
ينتج في النهاية أربع خلايا غير متطابقة، تحوي كلّ منها على (23) كروموسومًا الذي يُرمز إليه بالرمز (1n).
والشكل النهائي للكروموسوم هنا ليس مزدوجًا (خيطَين)، بل خيط منفرد غير متماثل مع غيره، ويحمل نسخة واحدة فقط من المادّة الوراثية.

مهارة العلوم

اُذكر: مرحلتين مختلفتين بين الانقسام الميتوزي والانقسام الميوزي.



الشكل (5أ) الانقسام الميوزي الأوّل



الشكل (5ب) الانقسام الميوزي الثاني

الشكل (5) مراحل الانقسام الميوزي

صمِّم بشكل فردي أو ضمن مجموعة نموذجًا علميًّا يوضح الانقسام الميتوزي والميوزي مستخدمًا مهارات STEAM بدمج المعرفة العلمية مع التفكير الهندسي والتقني والحسابي بشكل فني.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	نبات نامي (برعم)	خليّة تناسلية في الإنسان
نوع الانقسام	.....	.....
الهدف من الانقسام	.....	.....
عدد الخلايا الناتجة من انقسام كلّ خليّة	.....	.....
مدى التطابق مع الخليّة الأصل	.....	.....

السؤال الثاني: علِّل ما يأتي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – الانقسام الميوزي يمر بمرحلتَين متتاليتَين، بينما الانقسام الميتوزي يمر بمرحلة واحدة.

.....

2 – الانقسام المنصِّف ضروري لحدوث التكاثر الجنسي في الكائنات الحيّة.

.....

السؤال الثالث: ماذا يحدث في الحالة التالية:

1 – عند توقّف الخلايا في جسم الإنسان عن القيام بالانقسام الميتوزي:

.....

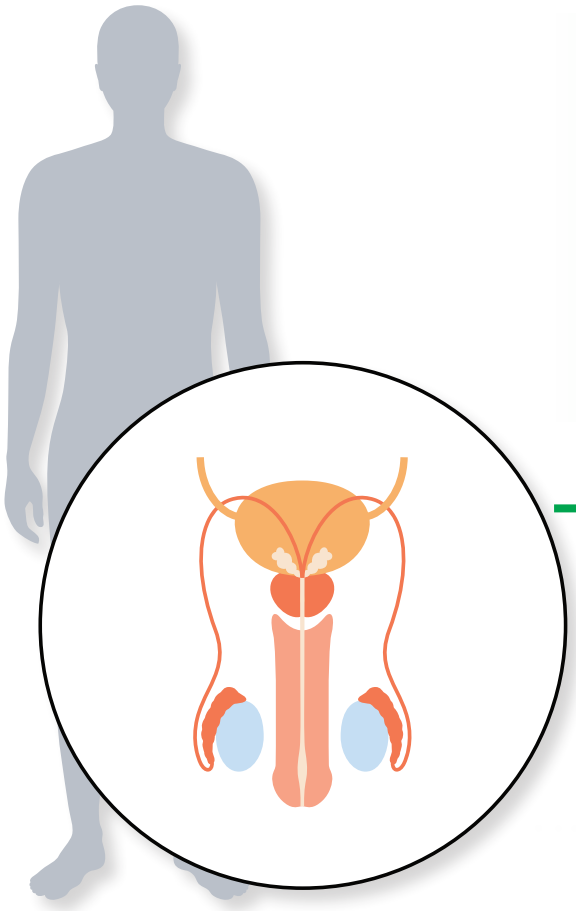
السؤال الرابع: أُرسم المرحلة الاستوائية في كلّ من الانقسام الميتوزي، والانقسام الميوزي الأوّل.

المرحلة الاستوائية في الانقسام الميتوزي	المرحلة الاستوائية في الانقسام الميوزي الأوّل

الدرس الثالث

أجهزة التكاثر في الإنسان

The Reproductive Systems in Humans

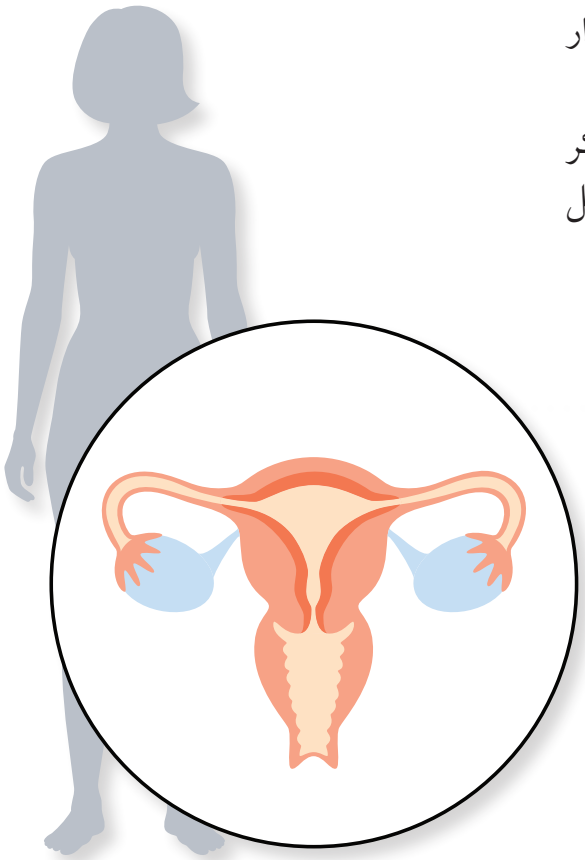


سأتعلّم:

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

يحتوي جسم الإنسان على أجهزة مختلفة لكلّ منها وظيفة محدَّدة، ومن أهمّها الجهاز التناسلي، لأنّه المسؤول عن التكاثر واستمرار وجود الجنس البشري.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى تركيب الجهاز التناسلي عند الذكر والجهاز التناسلي عند الأنثى، ووظيفة كلّ جزء فيهما، وكيف يعمل كلا الجهازَين معًا لإتمام عملية التكاثر.



ما الفرق بين الجهاز التناسلي الذكري والجهاز التناسلي الأنثوي؟

إستكشِف

ممّ يتركّب الجهازَين التناسليَّين الذكري والانثوي؟

التعرّف إلى الأجهزة التناسلية ووظيفة كلّ عضو

مجسَّم أو مصوِّر للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي – بطاقات للمفاهيم توضّح وظائف أعضاء الجهازَين التناسلي الذكري والأنثوي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداول الأدوات بشكل صحيح – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

1 – اِفحص مجسَّم الجهاز التناسلي الذكري ومجسَّم الجهاز التناسلي الأنثوي.
2 – اِقرأ البطاقات التي أمامك لتحديد وظيفة أعضاء الجهاز التناسلي.
3 – أكمِل المطلوب في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الجهاز التناسلي الذكري	
العضو	رقم البطاقة
الخصيتان	.....
القناتان الناقلتان	.....
القضيب	.....

الجهاز التناسليّ الأنثوي	
العضو	رقم البطاقة
المبيضان	.....
قناتا فالوب	.....
الرحم	.....

1
عضو مسؤول عن نقل الحيوانات المنوية إلى خارج الجسم.

2
أنابيب تصل بين الخصية والقضيب.

3
عضو عضلي مجوَّف ينمو فيه الجنين.

4
قناتان عضليتان مبطَّنتان بأهداب تلتقط البويضات الناضجة.

5
تركيب تُنتَج فيه الحيوانات المنوية.

6
غدّتان وظيفتهما إنتاج البويضات (الأمشاج المؤنَّثة).

الجهاز التناسلي الذكري

Male Reproductive System

يتكوّن الجهاز التناسلي الذكري من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا في إفراز الهرمونات الذكرية المسؤولة عن مظاهر البلوغ، وإنتاج الحيوانات المنوية، ونقلها إلى خارج الجسم.

تركيب الجهاز التناسلي الذكري:

يتكوّن الجهاز التناسلي الذكري لدى الانسان، كما في الشكل (6) من مجموعة أعضاء:

- الخصيتان:

تقعان في كيس الصفن خارج الجسم للمحافظة على درجة حرارة أقلّ من درجة حرارة الجسم لإنتاج الحيوانات المنوية، الشكل (7)، كما تقوم بإفراز هرمون التستوستيرون (هرمون الذكورة) المسؤول عن ظهور سمات البلوغ والصفات الذكرية عند الرجل.

- البربخ:

أنبوب ملتفّ يوجد فوق كلّ خصية، يخزّن الحيوانات المنوية مؤقتًا لتُكمل نضجها.

- القناتان الناقلتان:

تنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القضيب.

- الحويْصلتان المنويتان:

تقعان خلف المثانة فوق غدّة البروستاتا، تزوّدان الحيوانات المنوية بالطاقة.

- غدّتا كوبر وغدّة البروستاتا:

غدّتا كوبر تفرزان سائل قلوي لمعادلة حموضة مجرى البول، وغدّة البروستاتا تعمل على إنتاج سائل يحمي ويغذّي الحيوانات المنوية وتسهّل حركتها.

إثراء

مؤشّرات صحّة الخصوبة

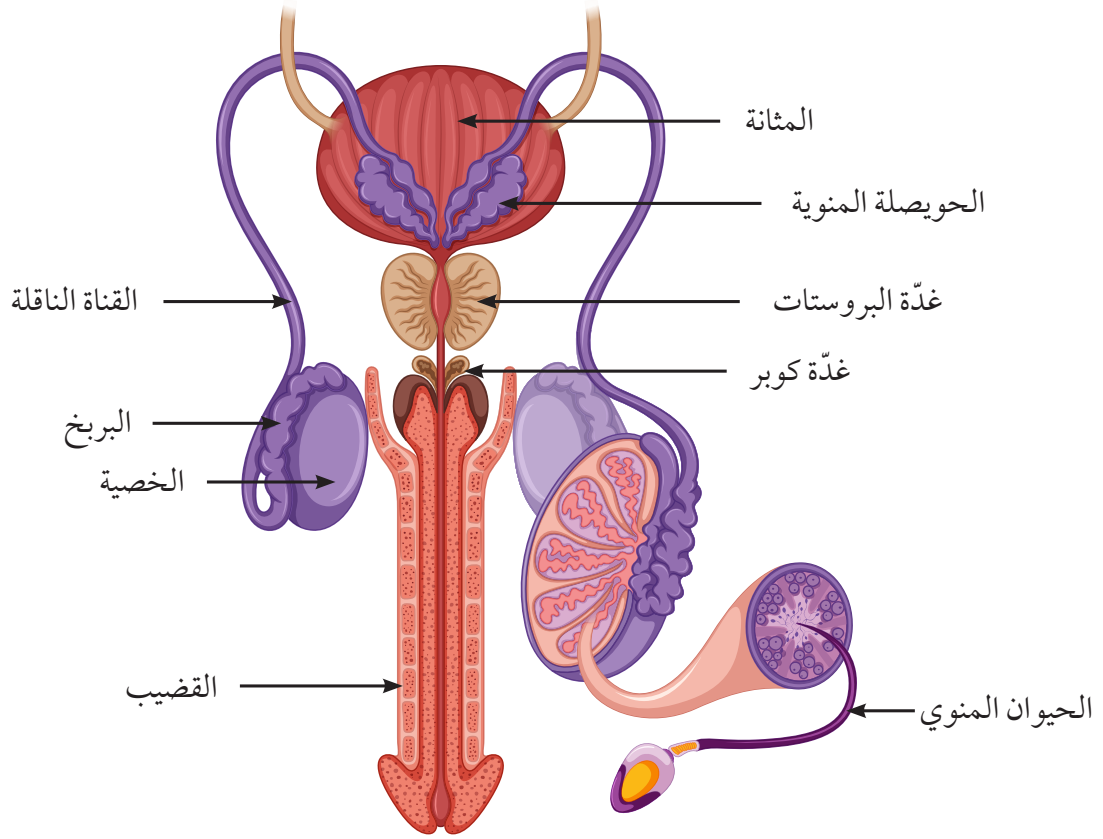
نمط حياة صحّي، وزن متوازن، نشاط بدني، نوم كافٍ.
تجنّب الحرارة الزائدة، (الساونا الطويلة)، عدم وضع الحواسيب المحمولة على الفخذ، الإقلاع عن التدخين والكحول، عدم التعرُّض للملوّثات والمبيدات، الانتظام في الفحوصات الدورية.

- القضيب (العضو الذكري):

ينقل السائل المنوي إلى خارج الجسم، كما يمرّ خلاله كلّ من البول والسائل المنوي في أوقات مختلفة.

مهارة العلوم

وضِّح: دور الغدد الملحَقة بالجهاز التناسلي الذكري في تكوين السائل المنوي.



الشكل (6) تركيب الجهاز التناسلي الذكري



الشكل (7) الحيوان المنوي

STEAM

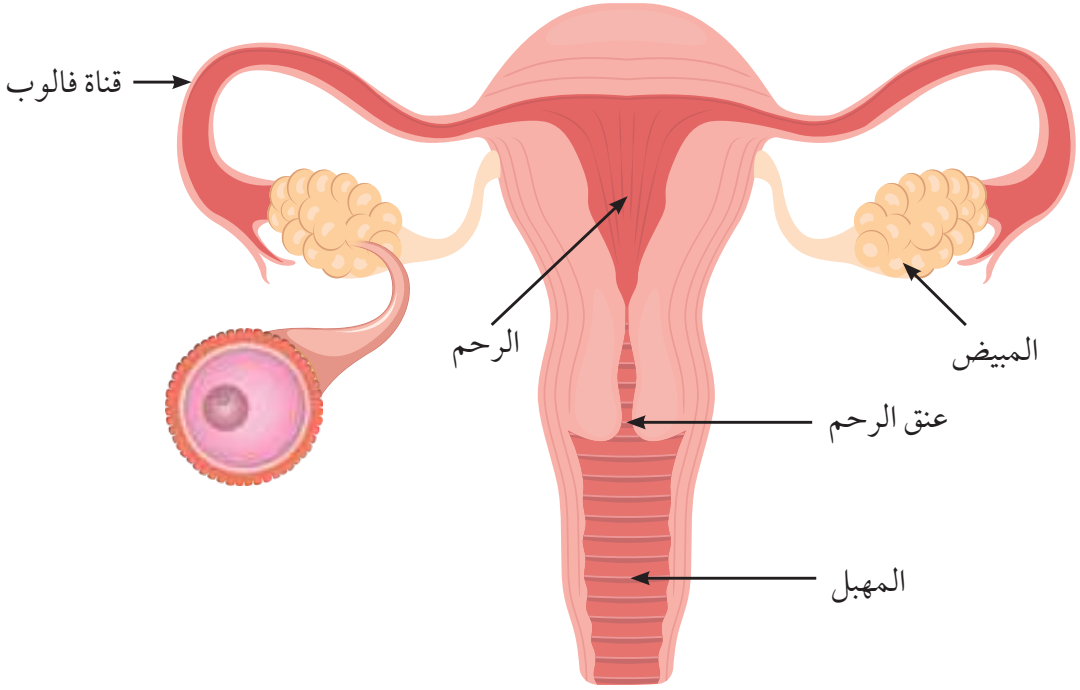
صمِّم مطويّة عن أبرز الاضطرابات التي تُصيب الجهاز التناسلي الذكري: دوالي الخصية – اِلتهاب البروستاتا وتضخّمها – سرطان الخصية، وحدِّد أسبابها وأعراضها.

الجهاز التناسلي الأنثوي
Female Reproductive System

الجهاز التناسلي الأنثوي يتكون من عدة أعضاء تعمل معًا للقيام بعدة وظائف ومنها إفراز الهرمونات الأنثوية التي تُظهر الصفات الجنسية الأنثوية في مرحلة البلوغ، وتنظّم الدورة الشهرية، كما يقوم بإنتاج البويضات، واستقبال الحيوانات المنوية، بالإضافة إلى توفير البيئة المناسبة لنمو الجنين.

تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي:

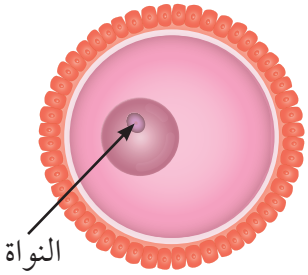
يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي لدى الانسان، كما في الشكل (8)، من مجموعة أعضاء:



الشكل (8) تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي

- المبيضان:

عضوان صغيران يُنتجان البويضات بانتظام كلّ شهر بالتناوب ، كما في الشكل(9) من سنّ البلوغ تقريبًا من (9 – 14) سنة إلى سنّ اليأس (45 – 55) سنة تقريبًا. ويفرزان الهرمونات الأنثوية مثل الأستروجين المسؤول عن المظاهر الجنسية الأنثوية والبروجستيرون المسؤول عن تهيئة الرحم للحمل. وللهرمونَين الأستروجين والبروجستيرون دورٌ في تنظيم الدورة الشهرية (الحيض).



الشكل (9) البويضة

- قناتا فالوب (قناة البيض):

أنبوبان يصلان المبيضَين بالرحم، يلتقِطان البويضات الناضجة من المبيضَين بواسطة الأهداب، ويدفعانها باتّجاه الرحم، كما في الشكل (10) بعد حدوث عملية إخصاب إذا التقى الحيوان المنوي بالبويضة.

- الرحم:

عضو عضلي أجوف يشبه شكل الكمّثرى، يتّصل بقناتَي فالوب من أعلاه، وتنغرس فيه البويضة المخصَّبة، كما في الشكل (11) ويوفّر بيئة مناسِبة لنموّ الجنين حتّى الولادة.

- عنق الرحم:

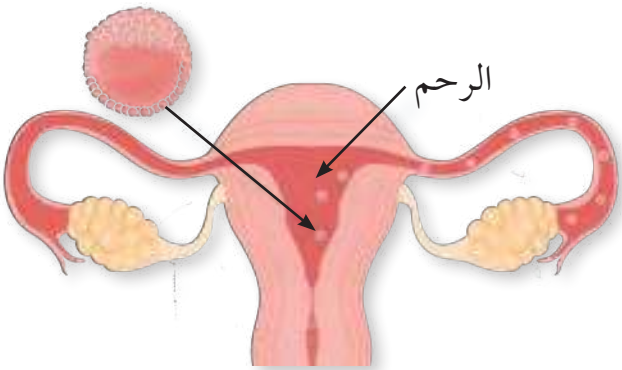
الجزء السفلي الضيّق من الرحم، يربط بين الرحم والمهبل، ويسمح بمرور الحيوانات المنوية إلى داخل الرحم.

- المهبل:

قناة عضلية مرنة تمتدّ من عنق الرحم إلى خارج الجسم، وهو الطريق الذي يمرّ منه الجنين عند الولادة، ويخرج عن طريقه دم الحيض (الدورة الشهريّة).



الشكل (10)



الشكل (11)

إثراء

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

مهارة العلوم

فسِّر: دور الأهداب الموجودة في قناة فالوب في عملية التكاثر في الإنسان.

STEAM

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 – تنضج الحيوانات المنوية بعد إنتاجها في:

- ◯ الحويصلة المنوية.
- ◯ البروستاتا.
- ◯ البربخ.
- ◯ غدّة كوبر.

2 – العضو الذي تنغرِس فيه البويضة ويحدث فيه تطوّر الجنين هو:

- ◯ البروستاتا.
- ◯ الرحم.
- ◯ المبيض.
- ◯ قناة فالوب.

3 – العضوالذي ينتج فيه هرمونا الأستروجين والبروجستيرون هو:

- ◯ الرحم.
- ◯ المبيض.
- ◯ قناة فالوب.
- ◯ غدّة كوبر.

4 – إذا حدث انسداد في قناة فالوب، فسيؤثّر ذلك على الإخصاب بسبب:

- ◯ عدم تكوُّن الحيوانات المنويّة.
- ◯ صعوبة انتقال البويضة من المبيض إلى الرحم.
- ◯ توقّف إنتاج الهرمونات.
- ◯ توقّف إفراز السائل المنوي.

5 – إذا وُجد خلل في غدّة البروستاتا، فمِن المرجَّح أن تتأثّر:

- ◯ عمليّة إنتاج البويضات.
- ◯ جودة الحيوانات المنوية.
- ◯ حركة البويضة.
- ◯ ربط الرحم بالمهبل.

6 – ما العلاقة بين المبيضَين وقناة فالوب؟

- ◯ قناة فالوب تخزّن البويضات.
- ◯ قناة فالوب تنقل البويضة من المبيض إلى الرحم.
- ◯ المبيض يفرز الهرمونات داخل قناة فالوب.
- ◯ المبيضان متّصلان بالمهبل عبر قناة فالوب.

7 – إذا تمّ قطع القناتَين الناقلتَين في الجهاز الذكري، فما التأثير المتوقَّع؟

- ◯ توقّف إفراز التستوستيرون.
- ◯ توقّف إنتاج الحيوانات المنوية.
- ◯ عدم خروج الحيوانات المنوية مع السائل المنوي.
- ◯ عدم تكوّن سائل منوي على الإطلاق.

8 – السبب العلمي لوجود الخصيتَين خارج الجسم داخل كيس الصفن؟

- ◯ حمايتهما من الصدمات.
- ◯ تسهيل إنتاج الهرمونات الذكرية.
- ◯ إنتاج الحيوانات المنوية يحتاج حرارة أقّل من حرارة الجسم.
- ◯ كيس الصفن هو المكان الوحيد المناسِب للنموّ.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – وجود الخصيتَين خارج تجويف الجسم داخل كيس الصفن.

.....

2 – قناة فالوب مغطّاة بأهداب وزوائد إصبعيّة.

.....

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ من:

وجه المقارنة	الخصيتان	المبيضان
الوظيفة	.....	.....
الهرمونات التي تفرزها	.....	.....



الدرس الرابع

الإخصاب والحمل والولادة

Fertilization, Pregnancy and Birth

سأتعلّم:

- مراحل الإخصاب.
- الحمل وتطوّر الجنين والولادة.

خلق اللّه الإنسان في أحسن تقويم، وجعل له بداية دقيقة تبدأ من خليّة واحدة تنمو وتتطوّر داخل رحم الأمّ حتّى يولد. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مراحل بداية الحياة من الإخصاب، مرورًا بالحمل، وحتّى لحظة الولادة، بإبداع من الخالق سبحانه وتعالى.

كيف يمكن لخليّة مخصَّبة أن تنمو وتكوّن إنسانًا كاملًا؟

إستكشف

ما مسار الإخصاب؟

التعرّف إلى كيفية حدوث عمليّة الإخصاب

مصوَّر حيوان منوي – بويضة – الجهاز التناسلي الأنثوي – بطاقات تعريفية لمراحل الإخصاب بدون ترتيب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِقرأ البطاقات وطابِق بين كلّ بطاقة مع ما يناسبها من تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي.

2 – ناقِش مع زملائك صحّة الترتيب باستخدام خريطة ذهنية.

3 – اُكتب رقم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي في البطاقة المناسِبة له.

الملاحظة

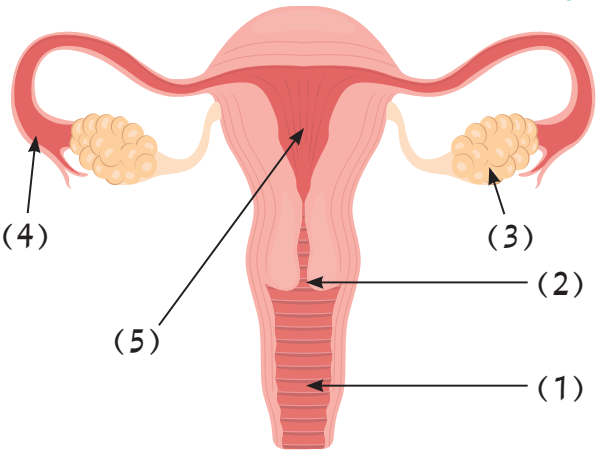
البطاقة: إنتاج البويضات
المكان: المبيض
الوصف: يُطلِق أحد المبيضَين بويضة ناضجة مرّة واحدة تقريبًا كلّ شهر.

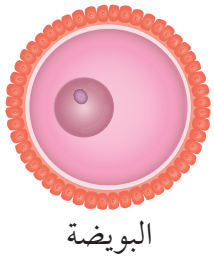
البطاقة: قناة عضليّة تمتدّ من عنق الرحم إلى خارج الجسم
المكان: المهبل
الوصف: الطريق الذي يمرّ منه الجنين عند الولادة، ويخرج منه دم الحيض (الدورة الشهريّة).

البطاقة: اِلتقاء الحيوان المنوي بالبويضة – الإخصاب
المكان: قناة فالوب
الوصف: يلتقي حيوان منوي واحد بالبويضة ويخترقها، فيحدث الإخصاب وتتكوّن خليّة جديدة تُسمّى الزيجوت.

البطاقة: الجزء السفلي الضيّق من الرحم
المكان: عنق الرحم
الوصف: اِنقباضات الرحم تدفع الجنين نحوه، ثمّ إلى المهبل عند الولادة.

البطاقة: الانغراس بداية الحمل
المكان: بطانة الرحم
الوصف: اِنغراس البويضة المخصَّبة في جدار الرحم وهنا تبدأ بالنموّ، وهنا تبدأ مرحلة الحمل.





البويضة



الحيوان المنوي

الاستنتاج:

– مفهوم عملية الإخصاب: .....

– مفهوم الحمل: .....

الإخصاب والحمل والولادة
Fertilization, Pregnancy and Birth

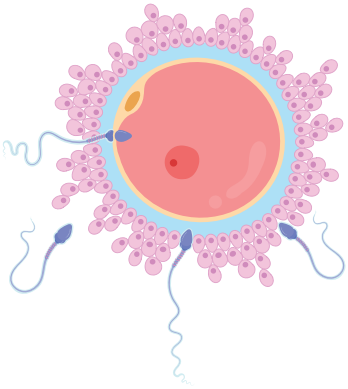
الإخصاب:

هو عملية حيوية تحدث عندما يلتقي الحيوان المنوي (23 كرموسومًا) بالبويضة الناضجة (23 كرموسومًا) التي أطلقت من أحد المبيضَين إلى قناة فالوب،كما في الشكل (12) ممّا يؤدّي إلى تكوين الزيجوت (البويضة المخصَبة) (46 كرموسومًا) داخل قناة فالوب. عندما يخترق حيوان منوي واحد جدار البويضة، يتغيّر التركيب الكيميائي لجدار البويضة، ممّا يؤدّي إلى منع دخول حيوانات منوية أخرى. وتبدأ هذه الخليّة بالانقسام والنموّ أثناء انتقالها إلى الرحم، حيث تنغرس في جداره وتبدأ أولى مراحل الحمل. وإذا لم يحدث إخصاب تتحلّل بِطانة الرحم وتحدُث الدورة الشهريّة التي تُسمّى الطمث أو الحيض لدى الأنثى.

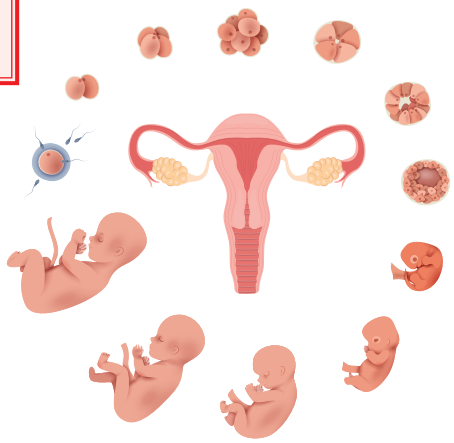
الحمل:

هو عملية تبدأ بعد حدوث الإخصاب، حيث تبدأ الخليّة المخصَّبة بالانقسام أثناء انتقالها إلى الرحم، هناك تنغرس في بِطانة الرحم وتبدأ بالنموّ لتكوّن الجنين.

يمتدّ الحمل حوالي تسعة أشهر، وينمو الجنين ويتطوّر داخل رحم الأمّ، كما في الشكل (13)، حيث تكون المشيمة هي المسؤولة عن الربط بين الأمّ والجنين لنقل الموادّ الضرورية كالأكسجين والمغذّيات والفيتامينات من دم الأمّ إلى دم الجنين، كما يخلّصه من ثاني أكسيد الكربون والفضلات من دم الجنين إلى الأمّ عن طريق الحبل السرّي، كما في الشكل (14) الذي يربط الجنين بالمشيمة. وتُختتم هذه المرحلة بعملية الولادة.



الشكل (12) عملية الإخصاب



الشكل (13) مراحل الحمل

إثراء

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

هذا النوع من الحمل يُعدّ خطرًا صحّيًّا لأنّه لا يوفّر البيئة المناسِبة لنموّ الجنين، وقد يؤدّي إلى تمزّق القناة وحدوث نزيف داخلي يهدّد حياة الأمّ.

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.

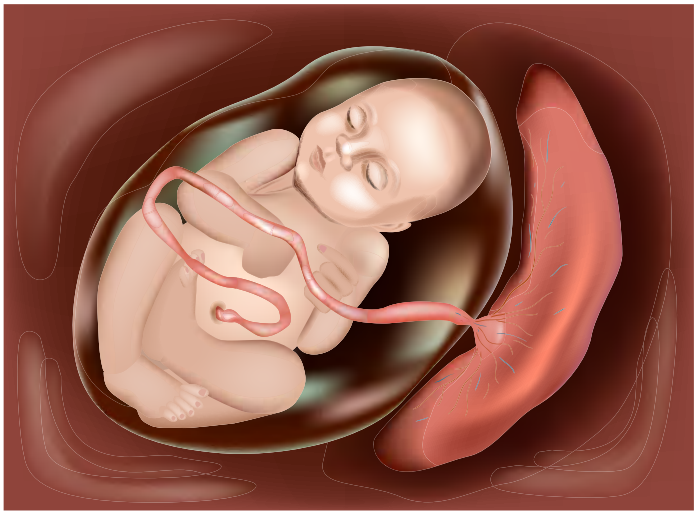
أهمّية الفحص المبكر بالموجات فوق الصوتية تساعد على اكتشاف الحالة في مراحلها الأولى، وتجنّب مضاعَفات خطيرة

الولادة:

تبدأ بانقباضات عضلات الرحم بشكل قوي ومتكرّر وتُسمّى هذه المرحلة بالمخاض، حيث يكون الجنين جاهزًا للخروج من رحم الأمّ. وتساعد هذه الانقباضات على دفع الجنين نحو عنق الرحم ثمّ إلى المهبل، تلي ذلك مرحلة خروج المشيمة بعد ولادة الطفل، حيث ينقبض الرحم مرّة أخرى لطرد المشيمة. قد تكون الولادة طبيعية (مهبلية) أو قيصرية، وذلك حسب حالة الأمّ والجنين.

مهارة العلوم

حدِّد: دور المشيمة أثناء فترة الحمل.



الشكل (14) الحبل السري والمشيمة

STEAM

اِبحث عن آية في القرآن الكريم تشير إلى مراحل نموّ الإنسان، ثمّ مثّلها بمخطّط سهميّ، واعرضها على زملائك.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 – الخليّة الناتجة عن اندماج الحيوان المنوي بالبويضة هي:

- ◯ الأمشاج.
- ◯ الزيجوت.
- ◯ الجنين.
- ◯ المشيمة.

2 – دور المشيمة خلال الحمل:

- ◯ حماية الجنين من الضربات.
- ◯ تخزين الفضلات داخل الجنين.
- ◯ نقل الغذاء والأكسجين من الأمّ إلى الجنين.
- ◯ مساعدة الجنين على الانقسام الخلويّ.

3 – تحدث عملية الإخصاب عادة في:

- ◯ المهبل.
- ◯ الرحم.
- ◯ قناة فالوب.
- ◯ عنق الرحم.

4 – عند اختراق حيوان منوي واحد للبويضة، تقوم البويضة مباشرة بـ:

- ◯ الانقسام إلى خليّتَين.
- ◯ تكوين الجنين.
- ◯ تغيير التركيب الكيميائي لجدار البويضة.
- ◯ تكوين المشيمة.

5 – الحدث الذي يُشير إلى بداية الولادة:

- ◯ اِنقسام الخلايا.
- ◯ خروج رأس الجنين من الرحم.
- ◯ بداية تقلّصات عضلات الرحم المنتظمة.
- ◯ نضوج البويضة داخل المبيض.

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

1 – اِلتقاء الحيوان المنوي بالبويضة داخل قناة فالوب.

.....

.....

.....

.....

.....

2 – عند انغراس الزيجوت في بطانة الرحم.

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس الخامس

صحّة الأجهزة التناسلية

Reproductive Systems Health



سأتعلّم:

- الأمراض المرتبطة بالجهاز التناسلي.
- طرق الوقاية من الأمراض التناسلية.

يُعدّ الجهاز التناسلي من أهمّ أجهزة الجسم، لأنه يمكّن الإنسان من التكاثر واستمرار الحياة. وكغيره من أجهزة الجسم، قد يتعرّض للإصابة ببعض الأمراض أو الالتهابات التي قد تؤثّر على صحّته ووظيفته. تتنوّع هذه الأمراض بين البسيطة، مثل الالتهابات الناتجة عن قلّة النظافة، والمعقّدة مثل الأمراض المنقولة جنسيًّا. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى بعض هذه الأمراض، أسبابها، طرق الوقاية منها، وأهمّيّة التوعية للحفاظ على الصحّة التناسلية.

تخيَّل أنّك تهمل نظافتك الشخصية أو تشارك أدواتك الشخصية مع الآخرين. ما الذي قد يحدث؟

إستكشف

هل العادات والسلوكيات السليمة تحافظ على صحّة الجهاز التناسلي؟

التعرّف إلى الأمراض التي تصيب الجهاز التناسلي وطرق الوقاية منها

مصوّرات توضّح طرق النظافة الشخصية – جدول – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِقرأ العبارات التالية وحدِّد ما إذا كانت العبارة صحيحة أو غير صحيحة.

2 – ناقِش مع زملائك الإجابة الصحيحة.

الملاحظة:

أمثلة	صحيحة	غير صحيحة
تقلّل النظافة الشخصيّة من خطر الإصابة بأمراض الجهاز التناسلي.		
يساهم التطعيم في الوقاية من بعض الأمراض التناسلية.		
تُصيب الأمراض التناسلية الكبار فقط.		
لا تنتقل الأمراض التناسلية إلّا عن طريق الاتّصال الجنسي.		

الاستنتاج:

.....

.....



الأمراض المرتبطة بالجهاز التناسلي وطرق الوقاية منها

Reproduction System Diseases and Ways of Prevention

العناية بصحّة الجهاز التناسلي ضرورية لكلا الجنسَين على حدّ سواء. تشمل هذه العناية الوقاية من الأمراض المنقولة جنسيًّا، والممارسات الصحّيّة السليمة، والفحوصات الدوريّة، إلى جانب التثقيف الجنسي السليم.

الحفاظ على صحّة الجهاز التناسلي يسهم في النموّ الطبيعي، والخصوبة، والصحّة النفسية والجسدية، ويؤثّر بشكل مباشِر على جودة الحياة في مختلف مراحل العمر.

يجب أن يكون جهازك التناسليّ سليمًا حتّى يؤدّي عمله بصورة صحيحة ولكنّه مُعرَّض لاضطرابات مختلفة قد تتسبّب بحدوث مشاكل كبيرة.

تُقسم الأمراض التناسلية إلى الأمراض غير المعدية، والأمراض المعدية.

الأمراض غير المعدية:

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

العقم: فقدان القدرة على الإنجاب والذي قد يُصيب الرجال أو النساء.

سرطان الرحم: وهو نموّ غير طبيعي لخلايا نسيج بطانة الرحم، في الجهاز التناسلي الأنثوي.

سرطان البروستاتا: نموّ غير طبيعي لخلايا نسيج غدّة البروستاتا في الجهاز التناسلي الذكري.



إثراء

تجميد البويضات هو إجراء طبّي يُستخدم لحفظ بويضات المرأة في درجات حرارة منخفضة جدًّا، بهدف استخدامها لاحقًا عند رغبتها في الحمل. يفيد النساء اللواتي يرغبن في تأجيل الحمل لأسباب صحّية (الإصابة بمرض السرطان) أو اجتماعية. تبقى البويضات المجمَّدة صالحة لسنوات، ويمكن تخصيبها لاحقًا في المختبر. وما يثير 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 Virto Fertilization = (IVF)

الأمراض المعدية:

تمثّل الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر، وتسبّبها كائنات ممرِضة دقيقة كالبكتيريا والفيروسات والطفيليات التي غالبًا ما تنقل العدوى من خلال الاتّصال الجنسي أو باستخدام أدوات ملوَّثة (شفرات الحلاقة، الإبر)، قلّة النظافة الشخصية، أو من الأمّ إلى الجنين أثناء الحمل أو الولادة عن طريق الدم.

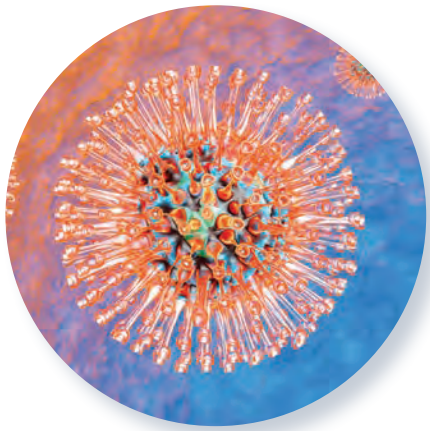
كثيرًا من أعراض هذه الإصابات لا تظهر في البداية، ما يجعل الكشف المبكر ضروري، وإهمالها يؤدّي إلى مضاعفات خطيرة مثل مرض السيلان كما في الشكل (15) والزهري، والتي تُعتبر من الأمراض البكتيرية التناسلية المعدية، التي يمكن علاجها عادةً بالمضادّات الحيوية عند الكشف المبكر.

بينما يُصنَّف مرض الهربس، كما في الشكل (16)، والإيدز من الأمراض الفيروسية التناسلية والتي تبقى في الجسم كامنة، وتُضعف الجهاز المناعي، فلا يمكن علاجها بالمضادّات الحيوية لأنها لا تؤثّر في الفيروسات.

وتُعتبر التوعية الجنسية والالتزام بتعاليم الدين الإسلاميّ أمرًا مهمًّا في الحماية، كما أنّ الاعتناء بالنظافة الشخصية كالاهتمام بغسل الأعضاء التناسلية الخارجية ونظافتها والحرص على استخدام أدوات النظافة الشخصية الخاصّة تجنّبك وتقلّل من خطر الإصابة بالعدوى، فالوقاية دائمًا خير من العلاج.



الشكل (15) البكتيريا المسبّبة لمرض السيلان



الشكل (16) الفيروس المسبّب لمرض الهربس

مهارة العلوم

اِشرح: كيف تساهم التوعية الصحّية والنظافة الشخصية في الوقاية من الأمراض التناسلية.

STEAM

صمِّم مع زملائك عرضًا توعويًّا متكاملًا عن أحد أنواع أمراض الأجهزة التناسلية لدى الإنسان، موضِّحًا أسباب وأعراض المرض، وطرق الوقاية منه.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين 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 – يُعتبر الهربس من الأمراض البكتيرية التناسلية. (.....)

.....

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

.....

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

1 – عند حدوث انقسامات متكرّرة لخلايا بطانة الرحم الداخلية.

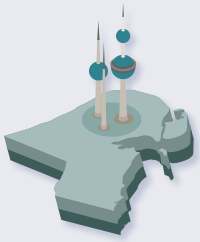
.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – لا يمكن علاج مرض الإيدز بالمضادّات الحيوية.

.....

السؤال الرابع: صمِّم خريطة ذهنية توضّح الفرق بين الأمراض التناسلية المعدية وغير المعدية، وبيِّن من خلالها أهمّ السلوكيات التي تساعد على الحفاظ على صحّة الجهاز التناسلي:



من وطني

جهود دولة الكويت في رعاية الإنسان في مختلف مراحل حياته

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

أوّلًا: رعاية الطفل:

من خلال تقديم خدمات تعليمية وصحّية وبرامج تطعيم وسنّ قوانين لحماية الطفل، وتُعتبر الكويت أوّل دولة خليجيّة تُنشئ رياض الأطفال رسميًّا، وذلك في العام الدراسي 1954-1955، ويُعدّ هذا سبقًا تربويًّا على مستوى دول الخليج والمنطقة العربية في مجال التعليم ما قبل الابتدائي.

ثانيًا: رعاية الشباب:

أنشأت الدولة مؤسّسات 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 التطوّعي، والقيادة المجتمعية، وريادة الأعمال.



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

ثالثًا: رعاية كبار السنّ:

تقديم برامج صحّية واجتماعية ومراكز الرعاية من خلال وزارة الشؤون الاجتماعية ونظام التأمينات الاجتماعية. توفّر الكويت خدمات خاصّة لكبار السنّ مثل دار رعاية المسنّين التابعة لوزارة الشؤون، كما تمنحهم بطاقات «أولوية» في الخدمات الصحّية والاجتماعية، وتنظّم فعّاليات توعوية وترفيهية تعزّز اندماجهم واحترامهم في المجتمع.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
مرحلة المراهقة	أعمل على تطوير نفسي فكريًّا وأخلاقيًّا وسلوكيًّا، لأصبح فردًا مسؤولًا يساهم في استدامة مجتمعه وتقدّمه.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

صحّة الجسم العامّة تؤثّر بشكل مباشر على قدرة الإنسان على التكاثر. فعندما يكون الجسم قويًّا ويتغذّى بشكل جيّد، تعمل الأعضاء التناسلية بكفاءة، وتُنتج الخلايا التناسلية بشكل طبيعي. أمّا إذا كان الجسم يعاني من أمراض، سواء أمراض معدية مثل بعض الالتهابات، أو أمراض غير معدية مثل الأمراض الوراثية، أو السكّري والسمنة وارتفاع ضغط الدم فذلك قد يؤثّر على الخصوبة. فهي قد تسبّب اضطرابات هرمونية أو ضعف تدفّق الدم إلى الأعضاء التناسلية، ممّا يقلّل من كفاءة التكاثر أو صحّة الجنين. لذلك، من المهمّ الحفاظ على النظافة، والتغذية الجيّدة، وممارسة الرياضة، والفحص الطبّي، للمساعدة في الحفاظ على قدرة الجسم على التكاثر بشكل سليم.



التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مراحل حياة الإنسان الرئيسية						
خصائص كلّ مرحلة من مراحل حياة الإنسان						
أهمّية الانقسام الميوزي والميتوزي						
علاقة الانقسام الميتوزي والانقسام الميوزي بالنموّ والتكاثر						
تركيب الجهاز التناسلي الذكري ووظيفة كلّ عضو فيه						
تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي ووظيفة كلّ عضو فيه						
مراحل الإخصاب						
الحمل وتطوّر الجنين والولادة						
الأمراض المرتبطة بالجهاز التناسلي						
طرق الوقاية من الأمراض التناسلية						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – ما دور كلّ من المشيمة والحبل السرّي في الحفاظ على حياة الجنين؟

.....

2 – عدِّد مراحل حياة الإنسان بحسب الفئة العمرية.

.....

3 – إذا تمّ استئصال أحد المبيضَين من أنثى، فكيف يؤثّر ذلك على عملية الإباضة والدورة الشهرية؟

.....

4 – اِشرح أهمّية العناية بصحّة الجهاز التناسلي.

.....

5 – اُذكر طرق الوقاية من الأمراض التي قد تُصيب الأجهزة التناسلية.

.....

السؤال الثاني: رتِّب المراحل التالية حسب أولوية حدوثها من (1 – 5). :

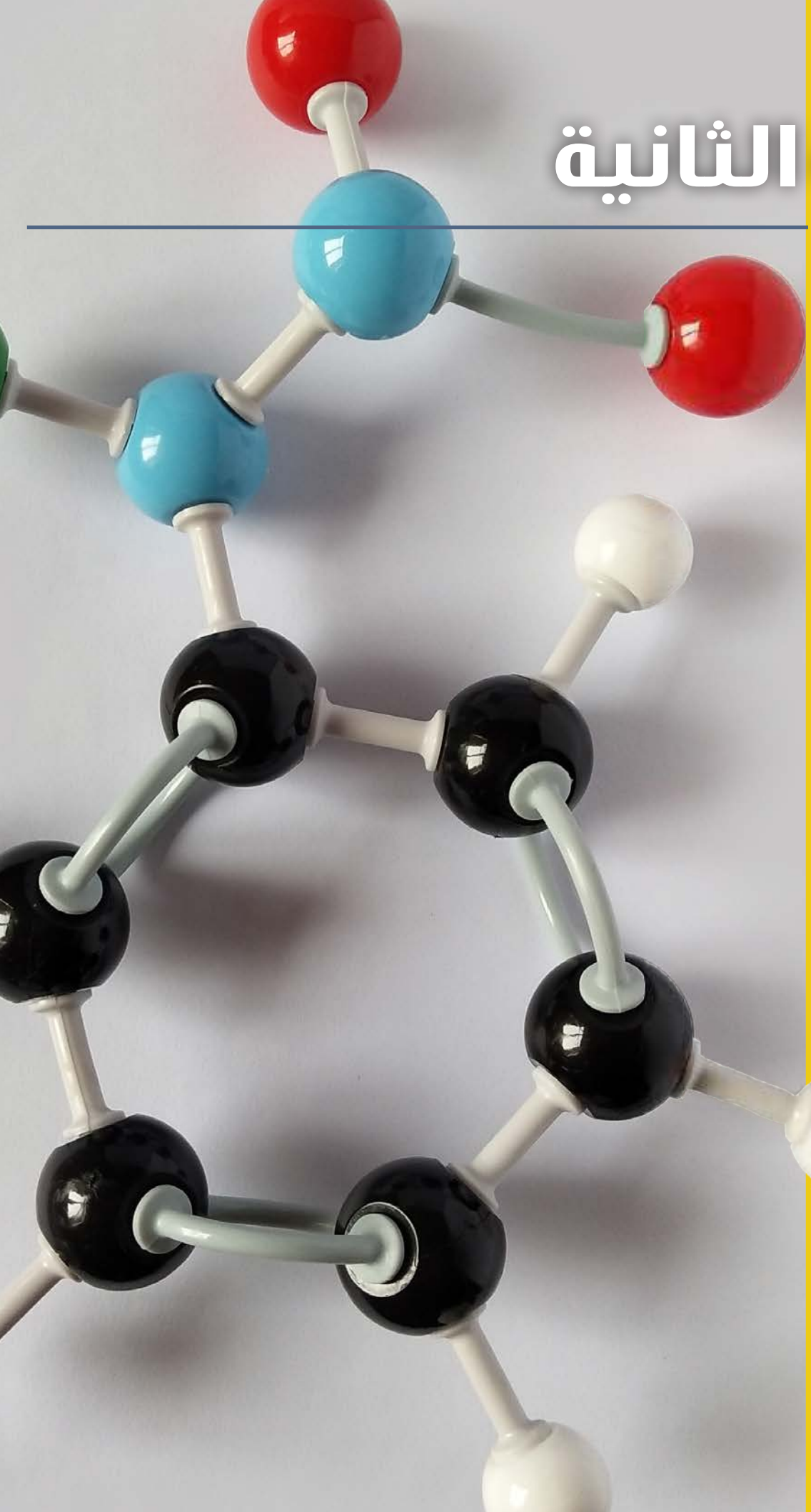
– مراحل تكوّن الجنين:

- ☐ اِنقسام الزيجوت
- ☐ تكوين الزيجوت
- ☐ الإخصاب في قناة فالوب.
- ☐ اِنتقال البويضة المخصَّبة نحو الرحم
- ☐ اِنغراس البويضة المخصَّبة في جدار الرحم

السؤال الثالث: قارِن بين الجهاز التناسلي الذكري والجهاز التناسلي الأنثوي من حيث:

أوجه المقارنة	الجهاز التناسلي الذكري	الجهاز التناسلي الأنثوي
التركيب	.....	.....
الوظيفة	.....	.....

الوحدة الثانية

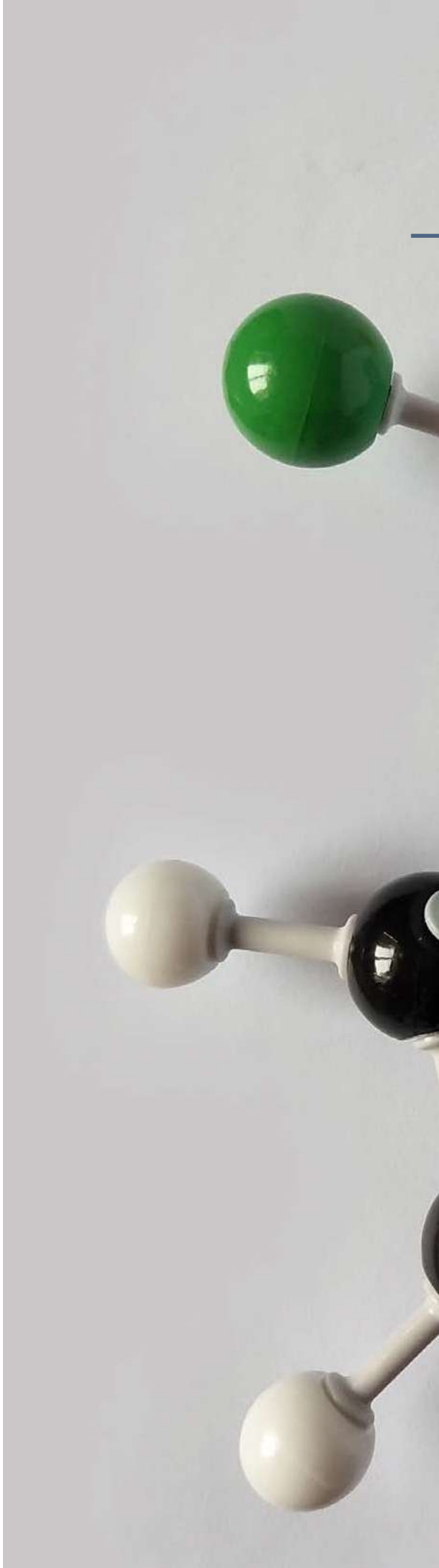


المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: الصيغة الكيميائية

Chemical Formula



شارِك العلماء



جونز جاكوب برزيليوس (مؤسّس كتابة الصيغ الكيميائية)

Jöns Jacob Berzelius (Founder of Chemical Formula Notation)

جونز جاكوب برزيليوس (Jöns Jacob Berzelius)، عالم كيمياء سويدي وُلد في 20 أغسطس 1779 وتوفّي في 7 أغسطس 1848، ويُعدّ من أعظم روّاد الكيمياء في القرن التاسع عشر.

في أوائل تلك الفترة، كانت الرموز الكيميائية المستخدَمة للإشارة إلى العناصر والمركّبات غامضة ومعقّدة، حيث كان الكيميائيون يحرصون على إخفاء طبيعة الموادّ التي يستخدمونها بابتكار رموز غير مفهومة إلّا لفئة محدودة من المتخصّصين. غير أنّ هذا الواقع تغيّر جذريًّا على يد برزيليوس، الذي وضع نظامًا رمزيًّا جديدًا اعتمد فيه على أحرف مأخوذة من الأسماء اللاتينيّة للعناصر، مثل O لعنصر الأكسجين و Fe لعنصر الحديد، ممّا جعل الرموز الكيميائيّة أكثر وضوحًا وانتشارًا. كما ابتكر طريقة جديدة لكتابة الصيغ الكيميائية تعبّر عن نسب الذرّات في المركّبات، مستخدِمًا آنذاك الأرقام العلوية مثل: H^2O و Fe^2O^3، والتي تطوّرت لاحقًا إلى الصيغ الحديثة بالأرقام السفلية مثل: H_2O و Fe_2O_3.

وبفضل جهوده، أصبحت الكيمياء علمًا دقيقًا ذا لغة موحَّدة.



الفصل الأوّل: الصيغة الكيميائية

Chemical Formula

قال تعالى:

﴿وَقَالَ ٱلَّذِينَ كَفَرُواْ لَا تَأۡتِينَا ٱلسَّاعَةُۖ قُلۡ بَلَىٰ وَرَبِّي لَتَأۡتِيَنَّكُمۡ عَٰلِمِ ٱلۡغَيۡبِۖ لَا يَعۡزُبُ عَنۡهُ مِثۡقَالُ ذَرَّةٖ فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَلَا فِي ٱلۡأَرۡضِ وَلَآ أَصۡغَرُ مِن ذَٰلِكَ وَلَآ أَكۡبَرُ إِلَّا فِي كِتَٰبٖ مُّبِينٖ ٣﴾

[سبأ:٣]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: التكافؤ

Valence

الدرس الثاني: الشقوق الأيونية

Ionic Radicals

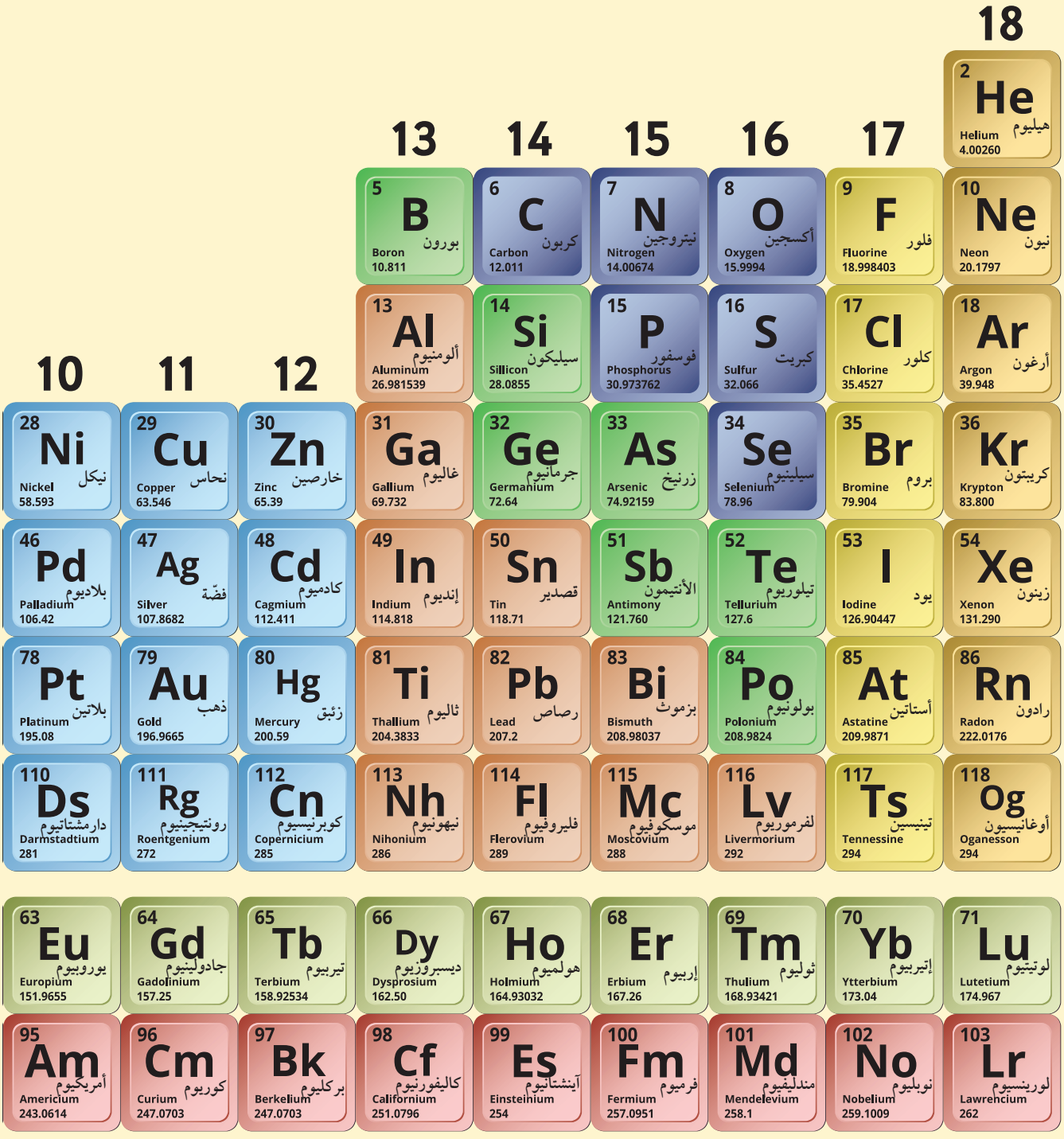
الدرس الثالث: الصيغة الكيميائية ومدلولها

Chemical Formula and What It Represents

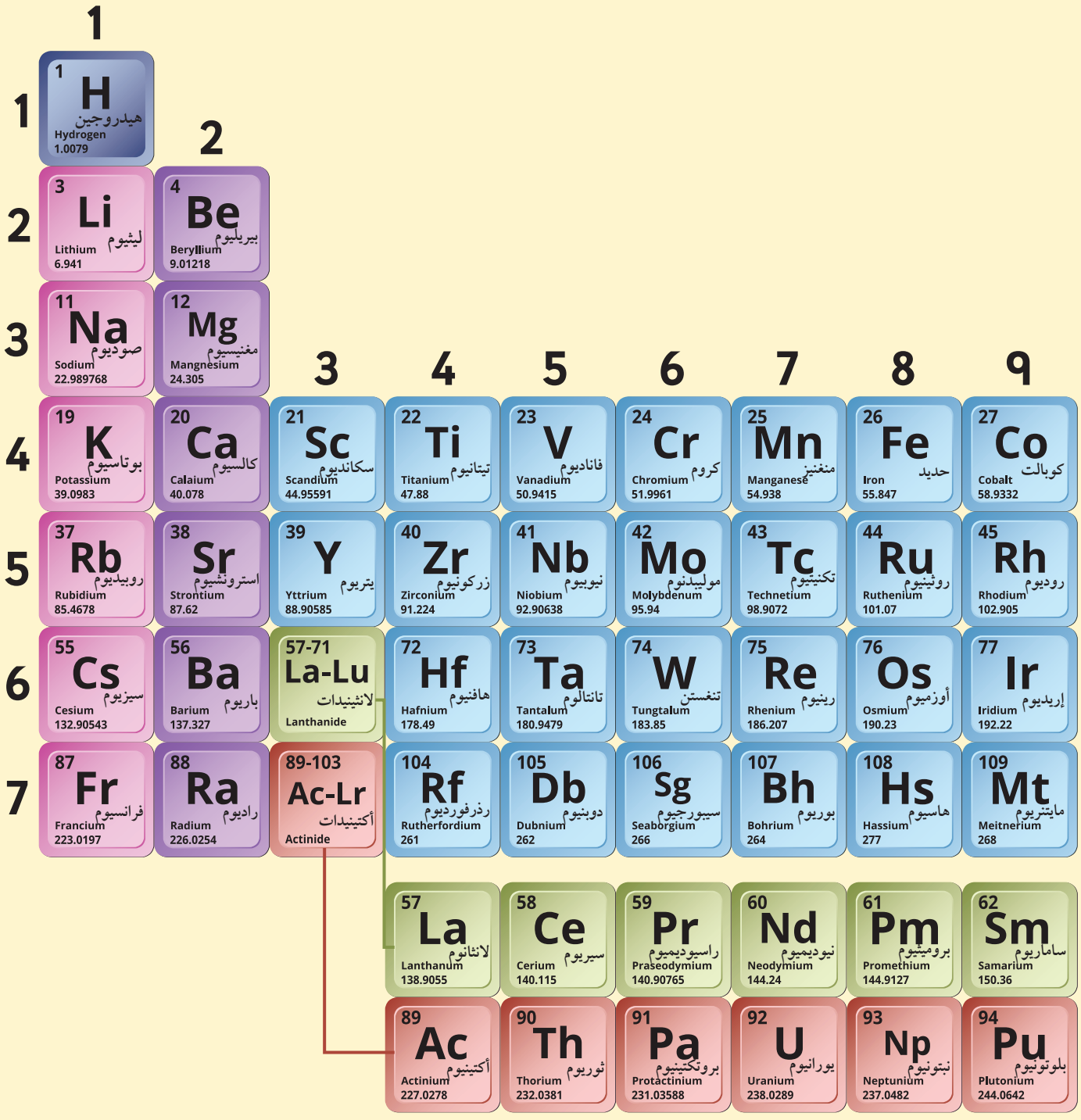
الدرس الرابع: الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني

Chemical Formula of the Ionic Compound

الجدول الدوري



Periodic Table





الدرس الأوّل

التكافؤ Valence

سأتعلّم:

- مفهوم التكافؤ.

تعلّمت في الصفّ الثامن بأنّ الذرّات تسعى دومًا إلى تحقيق الاستقرار، فتتصرّف بطرق مختلفة؛ فبعضها يفقد إلكترونات، وآخر يكتسبها. يحدّد هذا الاختلاف في السلوك كيفية اتّحاد العناصر معًا، ويقودنا إلى مفهوم مهمّ في الكيمياء هو التكافؤ، الذي يساعدنا على فهم تكوين المركّبات والصيغ الكيميائية.

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

إستكشِف

ما العلاقة بين التكافؤ والتوزيع الإلكتروني؟

تحديد العلاقة بين التوزيع الإلكتروني والتكافؤ

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

اِقرأ مصوَّر الجدول الدوري، ثمّ أكمِل الجدول التالي.

الملاحظة:

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

الاستنتاج:

– عدد الإلكترونات المكتسَبة أو المفقودة تمثل .....

التكافؤ

Valence

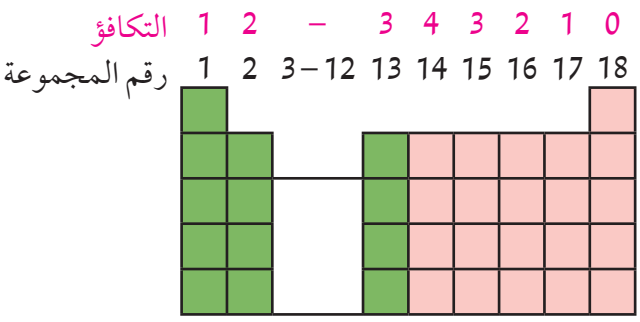
تتكوّن الذرّة من نواة تدور حولها إلكترونات موزَّعة في مستويات طاقة مختلفة، وتعتمد قدرة الذرّة في تكوين الروابط الكيميائية على عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير. لذا تسعى الذرّات في الطبيعة إلى تحقيق حالة من الاستقرار الكيميائي، كالغازات النبيلة المستقرّة إلكترونيًّا، وغالبًا ما يتحقّق ذلك من خلال اكتمال المستوى الأخير بعدد مناسِب من الإلكترونات، ولتحقيق ذلك، تقوم الذرّات بفقد الإلكترونات، أو كسبها أو مشاركتها مع ذرّات أخرى. وهنا يظهر مفهوم التكافؤ، الذي يعبّر عن عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة للوصول إلى حالة من الاستقرار الإلكتروني. ويُستخدم التكافؤ لفهم كيفية اتّحاد الذرّات وتكوّن المركّبات.

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

- إذا كانت الذرّة تحتوي على 1 إلى 3 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى فقدها، ويكون التكافؤ مساوِيًا لعدد الإلكترونات المفقودة.
- أمّا إذا كانت تحتوي على 5 إلى 7 إلكترونات في مستواها الأخير، فإنّها تميل إلى كسب ما يُكملها إلى 8 إلكترونات ويكون التكافؤ مساوِيًا لعدد الإلكترونات المكتسبة.
- الذرّات التي تحتوي على 8 إلكترونات في مستواها الأخير تكون مستقرّة ولا تميل إلى التفاعل، ويكون تكافؤها صفرًا.

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.



الشكل (1)

إثراء

في جسم الإنسان، لا يكون تكافؤ العناصر ثابتًا دائمًا، بل قد يتغيّر حسب البيئة الحيوية.

فعلى سبيل المثال، غالبًا ما يوجد عنصر الحديد في الدم بتكافؤ ثنائي داخل جزيء الهيموغلوبين، ممّا يمكّنه من الارتباط بالأكسجين ونقله.

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

Fe^{2+} Fe^{3+}

مهارة العلوم

فسِّر: العلاقة بين تكافؤ العنصر وتوزيعه الإلكتروني.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن سبب ظهور أكسيد النحاس بلونَين مختلفَين في الطبيعة (أحمر وأسود) بالرغم من أنّ كلَيهما يتكوّنان من النحاس والأكسجين.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: صنِّف كلًّا ممّا يلي في الجدول التالي:

أمامك العبارات التالية، صنِّفها في قائمتَين في الجدول أدناه:

الصوديوم – تكافؤ ثنائي – S – الأكسجين – المجموعة 16 – المجموعة الأولى – Li – تكافؤ أحادي

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

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

رمز العنصر	$_{7}N$	$_{12}Mg$	$_{17}Cl$	$_{13}Al$	$_{8}O$	$_{11}Na$
التوزيع الإلكتروني	.....	.....	.....	.....	.....	.....
عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة	.....	.....	.....	.....	.....	.....
تكافؤ العنصر	.....	.....	.....	.....	.....	.....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – «لا يميل عنصر الهيليوم (He) إلى تكوين مركّبات كيميائية مع عناصر أخرى»
فسِّر العبارة السابقة باستخدام التوزيع الإلكتروني ومفهوم التكافؤ.

.....

.....

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

.....



الدرس الثاني

الشقوق الأيونية

Ionic Radicals

سأتعلّم:

- أنواع الشقوق الأيونية.

تعلّمت في الصفّ الثامن أنّه حين تتفاعل ذرّات العناصر مع بعضها، فإنّها لا تبقى دائمًا متعادلة كهربائيًّا، فبعضها يفقد إلكترونات، والآخر يكتسبها، فتتحوّل هذه الذرّات إلى جسيم مشحون يُسمّى «أيون».
هذه الأيونات قد تكون بسيطة مكوَّنة 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 أيونًا موجَبًا؟



إستكشف

كيف تميّز الأيونات في المركّبات؟

التعرّف إلى الشقوق الأيونية ودورها في تكوين المركّبات

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

اِقرأ مصوَّر الجدول الدوريّ، ثمّ أكمِل الجدول التالي:

الملاحظة:

الصيغة الكيميائية للمركّب	التوزيع الإلكتروني لذرّة العنصر الأوّل	التوزيع الإلكتروني لذرّة العنصر الثاني	الأيون الموجَب	الأيون السالب
NaCl	2 ,8 ,1	2 ,8 ,7	Na^+	Cl^-
MgO	.....	.....	.....	.....
LiF	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج:

المركّبات الأيونية تتكوّن من شقّين:

1 – شقّ أيوني ..... 2 – شقّ أيوني .....

– هل بإمكانك تحديد الشقّين الأيونيّين الموجَب والسالب في المركّبات في الجدول التالي؟ ولماذا تختلف عن المركّبات في الجدول السابق؟

الصيغة الكيميائية للمركّب	الأيون الموجَب	الأيون السالب
NaOH	.....	.....
NH_4Cl	.....	.....

الشقوق الأيونية
Ionic Radicals

عند تفاعل الذرّات مع بعضها بعضًا، فإنّها تميل إلى فقد أو كسب إلكترونات بهدف الوصول إلى حالة من الاستقرار الكيميائي، وغالبًا ما تسعى إلى الاستقرار كالغازات النبيلة. عندما تفقد الذرّة إلكترونًا أو أكثر، تصبح موجَبة الشحنة وتُعرف باسم أيون موجَب، وعندما تكتسب إلكترونات تصبح سالبة الشحنة وتُعرف بـ أيون سالب. وبهذا تنشأ جسيمات مشحونة تُسمّى الشقوق الأيونية، وهي تلعب دورًا رئيسيًّا في تكوين المركَّبات الأيونية والتفاعلات الكيميائية.

الشقّ الأيوني: هو الذرّة أو مجموعة الذرّات التي فقدت أو اكتسبت إلكترونات فأصبحت مشحونة.

ويمكن تقسيم الشقوق الأيونية حسب أنواعها كالآتي:

أوّلًا: الشقوق الأيونية البسيطة:

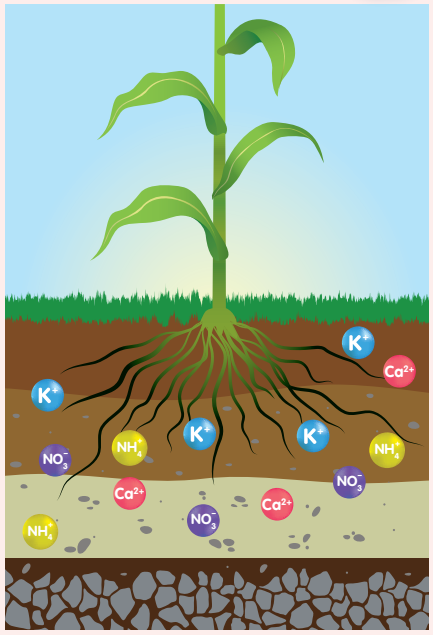
هي الشقوق الأيونية التي تحتوي على ذرّة واحدة من العنصر وهي نوعان:

أ- الشقوق الأيونية البسيطة الموجَبة:

تُسمّى الأيونات الموجَبة (الكاتيونات) المكوَّنة من ذرّة واحدة من اسم العنصر كما هو موضَّح في الجدول التالي.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
Li^+	ليثيوم	1
Na^+	صوديوم	1
K^+	بوتاسيوم	1
Be^{2+}	بيريليوم	2
Mg^{2+}	مغنيسيوم	2
Ca^{2+}	كالسيوم	2
B^{3+}	بورون	3
Al^{3+}	ألومنيوم	3

إثراء



تمتصّ النباتات من التربة مجموعة من الشقوق الأيونية الذائبة التي تحتاجها للنموّ، مثل: النيترات (NO_3^-)، الأمونيوم (NH_4^+)، البوتاسيوم (K^+)، والكالسيوم (Ca^{2+})، وهي شقوق مهمّة تدخل في بناء البروتينات والأنسجة النباتية وتنظيم العمليات الحيوية داخل الخلايا.

ب- الشقوق الأيونية البسيطة السالبة:

يُشتقّ اسم الأيون السالب (الأنيون) المكوَّن من ذرّة واحدة، من اسم العنصر مضافًا إليه اللاحقة «ـيد»، مثل: أكسيد، كلوريد، نيتريد.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
F^-	فلوريد	1
Cl^-	كلوريد	1
Br^-	بروميد	1
I^-	يوديد	1
O^{2-}	أكسيد	2
S^{2-}	كبريتيد	2
N^{3-}	نيتريد	3
P^{3-}	فوسفيد	3

ثانيًا: الشقوق الأيونيّة المركّبة:

هي الشقوق التي تحتوي على ذرّتَين أو أكثر من عناصر مختلفة، وتدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة، وهو ما يُطلق عليه أيضًا «المجموعة الذرّية»، وقد تحمل شحنة موجَبة أو سالبة.

الشقّ	الاسم	التكافؤ
NO_3^-	نيترات	1
OH^-	هيدروكسيد	1
NH_4^+	أمونيوم	1
SO_4^{2-}	كبريتات	2
CO_3^{2-}	كربونات	2
PO_4^{3-}	فوسفات	3

مهارة العلوم

ميِّز: بين الشقوق الأيونية البسيطة والمركَّبة من حيث عدد الذرّات.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن الشقوق الأيونيّة الأكثر شيوعًا في المياه الجوفية في الكويت.





أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يتكوّن الشقّ الأيوني البسيط الموجَب من أيون فيه أكثر من ذرّة. (.....)

.....

2 – بعض الشقوق الأيونية تتكوّن من أكثر من ذرّة واحدة وتُسمّى «الشقوق الأيونية المركبة» 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 (Na^{+} – Al^{3+} – Mg^{2+} – Cl^{-})

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يحتوي المركَّب الأيوني دائمًا على شقّ موجَب وشقّ سالب.

.....

2 – تساعد صيغة الشقّ الأيوني في معرفة عدد الإلكترونات التي فقدها أو اكتسبها العنصر.

.....

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

وجه المقارنة	OH^{-}	NO_3^{-}
عدد الذرّات	.....	.....
التكافؤ	.....	.....



الدرس الثالث

الصيغة الكيميائية ومدلولها

Chemical Formula and What It Represents

سأتعلّم:

- مفهوم الصيغة الكيميائية.
- مدلول الصيغة الكيميائية.

تعلّمت في الصفوف السابقة كيفية التعرّف إلى رموز العناصر والشقوق الأيونية، وفهمت كيف تتّحد الذرّات والأيونات لتكوّن جزيئات ومركّبات مختلفة.

فعندما نقرأ صيغة مثل CH_4 أو $CaCl_2$، نُدرك أنّها ليست مجرَّد رموز عشوائيّة، بل تمثّل هوية المادّة الكيميائية، حيث إنّ الصيغة الكيميائية تكشف عن نوع الذرّات وعددها في كلّ مركّب، وتمنحنا تصوّرًا مبسّطًا عن تركيبه الداخلي وطبيعة الروابط الكيميائية التي تربط مكوّناته، سواء أكانت تساهمية أم أيونية.

أُنظر إلى هاتَين الكلمتَين: (Water) و(H_2O).
أيّ منهما يُخبرك ممّا يتكوّن جُزيء الماء؟

إستكشِف

ما مدلول الصيغة الكيميائية؟

التعرّف إلى مدلول الصيغة الكيميائية

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

الكافيين مركَّب شائع في القهوة والشاي.

أُدرس الصيغة الكيميائية للكافيين $C_8H_{10}N_4O_2$.



الملاحظة:

1 – ما العناصر الموجودة في مركَّب الكافيين؟

.....

2 – كم عدد ذرات العناصر المكونة لمركب الكافيين؟

.....

3 – ما مجموع الذرّات في مركَّب الكافيين؟

.....

الاستنتاج:

.....

.....

.....

.....



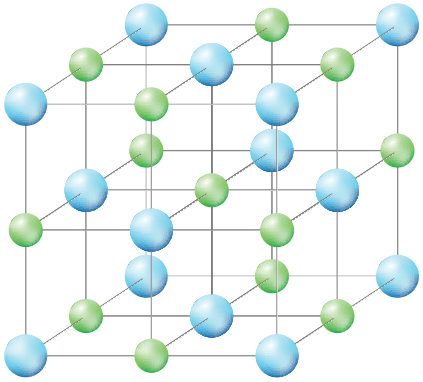
الصيغة الكيميائية ومدلولها
Chemical Formula and What It Represents

عند اتّحاد العناصر لتكوين المركّبات، تُستخدم طريقة علمية للتعبير عن نوع وعدد الذرّات في كلّ مركّب، وتُعرف هذه الطريقة «بالصيغة الكيميائية»، فهي تُستخدم للتعبير عن تركيب المركّبات الكيميائية بدقّة. وهي تبيّن أنواع الذرّات أو الأيونات الداخلة في تكوين المادّة، وعددها الحقيقي أو النسبي، باستخدام رموز العناصر والأرقام الصغيرة المكتوبة أسفلها.

فعلى سبيل المثال، جزيء الأكسجين تُكتب صيغته O_2، ممّا يعني أنّ كلّ جزيء يتكوّن من ذرّتَين مترابطتَين من الأكسجين. وبالمثل، جزيء الهيدروجين يوجد في صورة H_2، أي ذرّتين مترابطتَين من الهيدروجين.

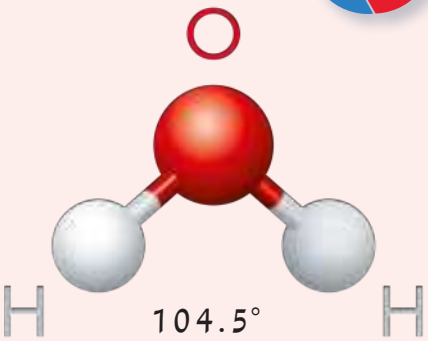
وعندما يتفاعل هذان الغازان، يتكوّن جزيء الماء الذي صيغته H_2O، ويُشير ذلك إلى أنّ كلّ جزيء ماء يحتوي على ذرّتَين من الهيدروجين مرتبطتَين مع ذرّة واحدة من الأكسجين.

في هذه الجُزَيئات التساهمية، تعبّر الصيغة الكيميائية عن عدد الذرّات الحقيقي في كلّ جزيء. أمّا في المركّبات الأيونية، فلا توجد جزيئات منفصلة، بل تتكوّن المادّة من شبكة بلّورية منتظمة من الأيونات. لذا، فإنّ الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني تعبّر عن أبسط نسبة عددية بين الأيونات التي تحقّق التعادل الكهربائي في الشبكة البلّورية.



الشكل (2) الشبكة البلّورية لمركّب كلوريد الصوديوم

إثراء



بالرغم من بساطة تركيبه، يتميّز جُزيء الماء بشكل هندسي خاصّ يُرسم على هيئة منحنًى بزاوية 104.5° بين ذرّتَي الهيدروجين. ويرجع هذا الشكل إلى وجود زوجَين من الإلكترونات غير المرتبطة على ذرّة الأكسجين، واللذَين يدفعان الرابطتَين مع الهيدروجين إلى الانحناء بسبب التنافر الإلكتروني. هذا الترتيب يجعل الماء جزيئًا قطبيًّا، ممّا يمنحه خصائص فريدة مثل قدرته العالية على الإذابة والترابط مع الجزيئات الأخرى.

الصيغة الكيميائيّة	نوع المركَّب	المدلول
NH_3	تساهميّ	يتكوّن من ذرّة نيتروجين واحدة وثلاث ذرّات من الهيدروجين.
CO_2	تساهميّ	يتكوّن من ذرّة كربون واحدة وذرّتَين من الأكسجين.
NaCl	أيونيّ	يتكوّن من شقّ Na^+ وشقّ Cl^- بنسبة 1:1 في الشبكة البلّورية.
MgO	أيونيّ	يتكوّن من شقّ Mg^{2+} وشقّ O^{2-} بنسبة 1:1 في الشبكة البلّورية.

تُظهِر بعض المركَّبات صيغًا أكثر تعقيدًا، مثل كبريتات الألومنيوم التي تُكتب $Al_2(SO_4)_3$. تدلّ هــذه الصيغة على وجود أيونَين من الألومنيوم Al^{3+} وثلاثة أيونات من الكبريتات SO_4^{2-}.

لذا يعد فهم مدلول الصيغة الكيميائية خطوة أساســية في دراســة التفاعلات الكيميائية والتركيب الكيميائي للمركَّبات.

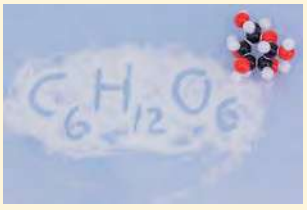
مهارة العلوم

فسِّر: مدلول الصيغة الكيميائيّة.

STEAM

هل تعلم أن سكّر الدم (الجلوكوز) وسكّر الفاكهة (الفركتوز) لهما الصيغة الكيميائية نفسها: $C_6H_{12}O_6$؟ ومع ذلك فهما ليسا المركَّب نفسه!

اِبحث: كيف يختلف كلّ من الجلوكوز والفركتوز في التركيب؟





أتحقّق ممّا تعلّمت

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

في الصيغة الكيميائية لمركّب هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$، كم مرّة تكرّرت مجموعة الهيدروكسيد (OH^-):

- ◯ مرّة واحدة.
- ◯ مرّتان.
- ◯ ثلاث مرّات.
- ◯ أربع مرّات.

السؤال الثاني: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – كم عدد ذرّات الأكسجين في الصيغة الكيميائيّة $Ca(NO_3)_2$؟

.....

.....

.....

2 – ما الفرق بين CO (أوّل أكسيد الكربون) وCo (عنصر الكوبالت) من حيث مدلول الصيغة الكيميائية.

.....

.....

.....

3 – ما مدلول الصيغة الكيميائية لجزيء كلوريد الهيدروجين HCl؟

.....

.....

.....

الدرس الرابع

الصيغة الكيميائية للمركَّب الأيوني

Chemical Formula of the Ionic Compound



سأتعلّم:

- كتابة الصيغة الكيميائية للمركَّب الأيوني وتسميتها.

المركَّبات الأيونية تتكوّن من اتّحاد شقّ موجَب (كاتيون) وشقّ سالب (أنيون)، ويتمّ التعبير عن تركيبها باستخدام الصيغة الكيميائية التي توضّح نوع الأيونات وعددها النسبي في المركَّب.

لماذا تُكتب الصيغة الكيميائية لكلوريد المغنيسيوم على شكل $MgCl_2$؟

إستكشِف

كيف تكتب الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني؟

التعرّف إلى كيفيّة كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – اِقرأ الصيغ الكيميائية للمركّبات في الجدول التالي.

2 – أُكتب الشقَّين الأيونيَّين الموجَب والسالب لكلّ مركّب كيميائي.

3 – أُكتب تكافؤ كلّ شقّ أيوني بجانبه.

الملاحظة:

الصيغة الكيميائيّة	الشقّ الموجَب	التكافؤ	الشقّ السالب	التكافؤ
LiF	.....	.....	.....	.....
K_2O	.....	.....	.....	.....
$CaCl_2$	.....	.....	.....	.....
$Al_2(SO_4)_3$	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج:

– عند كتابة الصيغ الكيميائية يجب معرفة ..... و ..... .

– عند كتابة الصيغة الكيميائية يتمّ تبادل ..... بين الشقوق الأيونية.

كتابة الصيغة الكيميائية
Writing the Chemical Formula

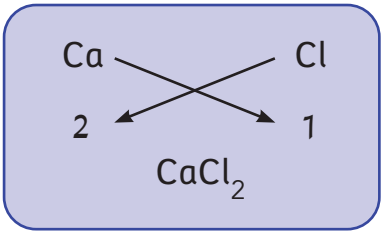
عند اتّحاد العناصر لتكوين المركّبات، تُستخدم طريقة علمية للتعبير عن نوع وعدد الذرّات في كلّ مركّب، وتُعرف هذه الطريقة بالصيغة الكيميائية. كيف يمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركّب أيوني؟

1 – كتابة رمز الأيون (الشقّ الأيوني)، حيث يُكتب الأيون موجَب الشحنة جهة اليسار وسالب الشحنة جهة اليمين.
2 – يكتب أسفل الرمز التكافؤ.
3 – يتمّ تبادل التكافؤ (عملية المقص)، مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.
4 – تكتب الصيغة الكيميائية للمركّب، وإذا كان العدد 1 لا يكتب.
5 – تتمّ التسمية اللفظية باللغة العربية، تبدأ بالأيون السالب، ثمّ الأيون الموجَب.

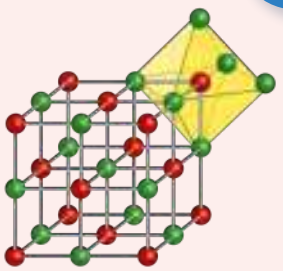
خطوات كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني باستخدام طريقة تبادل التكافؤات:

أوّلًا : مركّب كلوريد الكالسيوم:

الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب الأيوني كلوريد الكالسيوم
تحديد الشقوق الأيونية	الكالسيوم (Ca^{2+}) والكلوريد (Cl^{-})
كتابة رمزَي الأيونَين دون شحنة	Ca Cl
تحديد التكافؤ	Ca Cl 2 1
تبادل التكافؤات	Ca Cl 1 2
كتابة الصيغة النهائية	$CaCl_2$



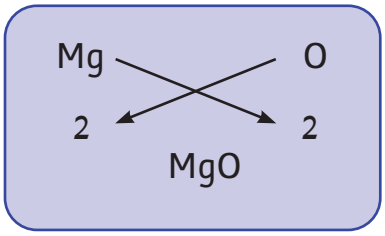
إثراء



في المركّبات الأيونية مثل كلوريد الصوديوم (NaCl)، لا تتجمّع الذرّات على شكل جُزَيئات منفصلة، بل تنتظم في شبكة بلّورية ثلاثية الأبعاد، تتكرّر فيها الأيونات بشكل منتظم ومتوازن. في هذه الشبكة، يُحيط بكلّ أيون صوديوم موجَب (Na^{+}) ستّة أيونات كلور سالبة (Cl^{-})، وفي المقابل، يُحيط بكلّ أيون كلور ستّة أيونات صوديوم. يُعرف هذا الترتيب باسم «التنسيق السداسي»، وهو يعكس الطريقة التي ترتبط الأيونات في البلّورة لضمان أقصى درجات التجاذب الكهربائي والاستقرار البنائي. هذا التكرار المنتظم في البناء يمنح المركّب صفاته الفيزيائيّة المميَّزة، مثل الصلابة ودرجة الانصهار المرتفعة.

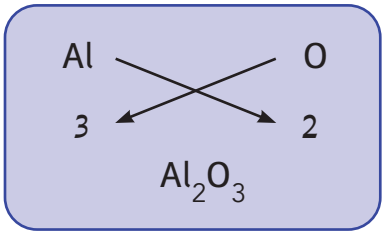
ثانيًا: أكسيد المغنيسيوم

الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية
تحديد الشقوق الأيونية	المغنيسيوم (Mg^{2+}) أكسيد (O^{2-})
كتابة رمزَي الأيونَين دون شحنة	Mg O
تحديد التكافؤ	Mg O 2 2
تبادل التكافؤات	Mg O 1 1
كتابة الصيغة النهائية	MgO



ثالثًا: أكسيد الألومنيوم

الخطوات	كتابة الصيغة الكيميائية
تحديد الشقوق الأيونية	الألومنيوم (Al^{3+}) أكسيد (O^{2-})
كتابة رمزَي الأيونَين دون شحنة	Al O
تحديد التكافؤ	Al O 3 2
تبادل التكافؤات	Al O 2 3
كتابة الصيغة النهائية	Al_2O_3



مهارة العلوم

أُذكر: الصيغة الكيميائية للمركَّب الأيوني كلوريد الصوديوم.

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الصيغة الكيميائية الصحيحة لمركَّب 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:

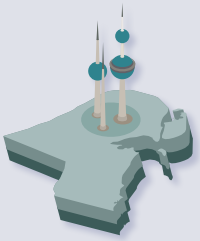
- ◯ لمعرفة أيون الفلزّ وأيون اللافلزّ.
- ◯ لتحديد نوع الشقّ الأيوني.
- ◯ لمعرفة اسم المركَّب الأيوني.
- ◯ لتحديد عدد الذرّات في كتابة الصيغة الكيميائية.

السؤال الثاني: أكمِل الجدول التالي بالاستعانة بجدول النماذج الذرّية:

النموذج الذي يمثّله	الصيغة الكيميائية	اِسم المركَّب
	.....	.....
.....	.....	جزيء الماء
.....	NaCl	.....

اِسم الذرّة	النموذج
كلور	
صوديوم	
أكسجين	
هيدروجين	

جدول النماذج الذرّية



من وطني

الصناعات النفطية في دولة الكويت

تُعدّ 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 منتَجات بترولية وموادّ بتروكيميائية تُستخدم في مجالات متعدّدة. من أبرز هذه الموادّ غازات الطهي التي تعتمد عليها معظم المنازل في الكويت، مثل البروبان C_3H_8 والبيوتان C_4H_{10}، وهي غازات هيدروكربونية تُعبَّأ في أسطوانات وتُستخدم كمصدر نظيف وسريع للطاقة الحرارية.
كما يُستخلص من النفط مركَّب الإيثين C_2H_4، الذي يُعدّ اللبِنة الأساسيّة في صناعة البلاستيك، حيث يدخل في إنتاج موادّ مثل الأكياس وعبوّات المياه والأنابيب.
ومن المشتقّات المهمّة أيضًا البنزين C_6H_6، وهو مركَّب عطري يُستخدم في الصناعات كمذيب عضوي فعّال في الدهانات والمنظِّفات.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

أن مشروبات الطاقة تحتوي على مجموعة من المركّبات الكيميائية مثل الكافيين، ($C_8H_{10}N_4O_2$)، السكّر (مثل الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$)) أو السكّروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ومواد مضافة أخرى مثل التورين، ($C_2H_7NO_3S$).

من خلال معرفة الصيغ الكيميائية لهذه المركّبات، نستطيع فهم تركيبها وتأثيرها على الجسم. فالكافيين مثلًا مادّة منبِّهة تؤثّر على الجهاز العصبي، وتزيد من معدَّل ضربات القلب، وقد تؤدّي إلى الأرق أو القلق عند الإفراط في تناولها. أمّا زيادة السكّر في الجسم قد تسبّب السمنة وأمراضًا غير معدية مثل السكّري. كما أنّ بعض الإضافات الكيميائية قد تكون ضارّة بخاصّة عند تناولها بكمّيات كبيرة. لذلك، تساعدنا معرفة الصيغ الكيميائية في التحقّق من مكوِّنات مشروبات الطاقة، وفهم تأثيرها الصحّي، واتّخاذ قرارات صحّية أفضل عند اختيار ما نشربه أو نأكله.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الصيغة الكيميائية	قراءة مكوِّنات المنتَجات المختلفة لمعرفة مدى تأثيرها على صحّة الإنسان والبيئة.



التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم التكافؤ						
أنواع الشقوق الأيونية						
مفهوم الصيغة الكيميائية						
مدلول الصيغة الكيميائية						
كتابة الصيغة الكيميائية للمركَّب الأيوني						

تقييم نهاية الفصل

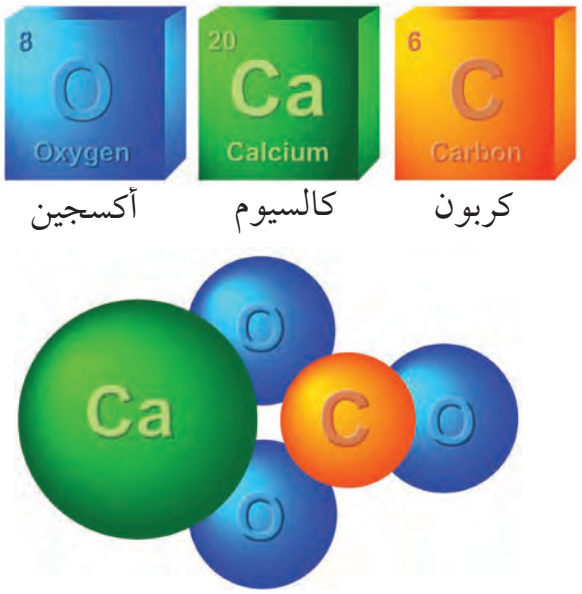
السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

أحد المركّبات التالية يشبه مركّب نيترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في نوع تكافؤ الكاتيون وتكافؤ الأنيون:

- ◯ LiF
- ◯ $Al_2(SO_4)_3$
- ◯ $Mg(OH)_2$
- ◯ Na_2CO_3

السؤال الثاني: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

يوضّح الرسم أدناه صيغ كيميائية لبعض الموادّ:



- الصيغة الكيميائية لمركّب كربونات الكالسيوم: .....

- مدلول الصيغة الكيميائية: .....

السؤال الثالث: أكمِل الجدول التالي بما يناسبه علميًّا:

اِسم المركَّب	الصيغة الكيميائية
.....	KNO_3
كبريتات الكالسيوم	.....
.....	$(NH_4)_3PO_4$
هيدروكسيد الصوديوم	.....
.....	$BaCO_3$
كبريتات الألومنيوم	.....
.....	Na_3PO_4
بروميد البوتاسيوم	.....
.....	CaO
يوديد الليثيوم	.....
.....	$MgSO_4$

السؤال الرابع: في الجدول التالي، اِختر 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
.....	كِبريتيد الصوديوم	3 – K_2O
.....	كِبريتات الصوديوم	4 – NH_4Cl

السؤال الخامس: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – أُكتب الصيغة الكيميائية لمركَّب كربونات الصوديوم.

.....

2 – عنصر A تكافؤه ثلاثي، والعنصر B تكافؤه ثنائي. ما الصيغة الكيميائية للمركَّب الأيوني الناتج من اتّحادهما؟

.....

3 – إذا علمت أنّ أيون الكالسيوم Ca^{2+} وأيون الفوسفات PO_4^{3-} يشكّلان مركَّبًا، فكيف تكتب صيغته الكيميائية؟

.....

4 – أيون A في المجموعة الأولى يرتبط مع أيون B في المجموعة السادسة عشرة، ما الصيغة الكيميائية له؟

.....

5 – ما مدلول الصيغة الكيميائية لمركَّب ثاني أكسيد الكربون CO_2؟

.....

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصًا له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمّنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصّل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسِب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسّطة، يختلف تطبيقه وفقًا لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجَّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادرًا على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوّل العبء بشكل كامل إليه في الصفّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرّ في تطبيق المشروع العلمي.

الاستقصاء في التعلّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلّ أيّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادّة ، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات – التفكير العلمي – التفكير الناقد – التفكير الإبداعي) حتّى تصبح قادرًا على المنافسة الدولية والعالمية ، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملًا؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقّق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقًا لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئيًّا؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطوّر الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحرّي السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشِر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسِب للتحقّق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحى STEAM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، الفنون) في المشاريع الاستقصائية وسيلة فعّالة لتنمية مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات لدى المتعلّمين. إذ يُتيح هذا الدمج الفرصة أمامهم لاستخدام المعرفة العلمية في مواقف حياتية حقيقية، وتصميم حلول مبتكَرة تتطلّب التكامل بين التخصّصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلًا مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقًا وارتباطًا بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسَّط بمنهجية STEAM باشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذة.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore.
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems.
- العمل فرادى أو مجموعات على ألّا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups.
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونيًّا.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اِختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمّل Reflect في التغذية الراجعة من الزملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations
- إعادة Retry إجراء التجارب والمشكلات والمشاريع Projects
- إعداد تقرير يتضمّن (عنوان المشروع – معلومات حول المشروع – رسم تخطيطي للمشروع – صورك وأنت تنفّذ المشروع – الصورة النهائية للمشروع – تحليل النتائج والتوصيات).
- اِعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتُبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الإستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الإستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	الحرّ
الصفّ		السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الإستقصاء العلمي				
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر مختلفة وفرض الفرضيات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM وتحديد الموادّ والأدوات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

المراجع

1– كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

2– كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

3– كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

4– كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

5– كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

6– كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

7– كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان – سيلفيا. س. مايدر – المساهمون جيفري إيزاكسون – أندرو. ت. ستورفر كيمبرلي ج. لايل – ايبوليتو – أندرو ت. ستورفر – الطبعة الأولى – McGraw Hill Higher Education

8– Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004

9– Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition

10– Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS

11– كتاب الكيمياء للصف العاشر الجزء الأوّل – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت 2024 / 2025.

12– IUPAC. (2022, MAy 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.

13– Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry: Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويت

العلوم

9

الصفّ التاسع

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني



المرحلة المتوسّطة

2/1

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

الصفّ التاسع

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف التاسع المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبدالله حمد العتال
أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامة العنزي
أ. طلال حمد راكب
أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية – قطاع البحوث التربوية والمناهج
إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. جميلة شافي المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. ريم علي الصويلح

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي

أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٢) بتاريخ ٩ / ٩ / ٢٠٢٥م


بسم الله الرحمن الرحيم



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



سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة الثالثة: المادّة والطاقة- العلوم الفيزيائية	١٠٠
Matter and Energy - Physical Science	١٠٠
شارِك العلماء	١٠٢
Join the Scientists	١٠٢
الفصل الأوّل: المرايا الكروية	١٠٣
The Spherical Mirrors	١٠٣
الدرس الأوّل: أنواع المرايا الكروية	١٠٤
Types of Spherical Mirrors	١٠٤
الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنعكسة عن سطح المرآة المقعَّرة والمحدَّبة	١١١
Reflected Ray from Concave and Convex Mirrors	١١١
الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في المرايا المقعَّرة	١١٨
The Characteristics of Images Formed in Concave Mirrors	١١٨
من وطني	١٢٧
From My Homeland	١٢٧
التنمية المستدامة	١٢٨
Sustainable Development	١٢٨
نافذة على الصحّة	١٢٨
Health at a Glance	١٢٨
التقييم الذاتي	١٢٨
Self Assessment	١٢٨
تقييم نهاية الفصل	١٢٩
Chapter Assessment	١٢٩
الفصل الثاني: العدسات	١٣١
Lenses	١٣١
الدرس الأوّل: أنواع العدسات	١٣٢
Types of Lenses	١٣٢
الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنكسرة خلال العدسات المقعَّرة والمحدَّبة	١٤٠
Reflected Ray from Concave and Convex Lenses	١٤٠
الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في العدسات	١٤٦
The Characteristics of Images Formed by Lenses	١٤٦
من وطني	١٥٥
From My Homeland	١٥٥
التنمية المستدامة	١٥٦
Sustainable Development	١٥٦
نافذة على الصحّة	١٥٦
Health at a Glance	١٥٦
التقييم الذاتي	١٥٦
Self Assessment	١٥٦
تقييم نهاية الفصل	١٥٧
Chapter Assessment	١٥٧

الفصل الثالث: العين والرؤية	١٥٩
الدرس الأوّل: كيف نرى الأشياء من حولنا؟	١٦٠
الدرس الثاني: عيوب الإبصار	١٦٩
من وطني	١٧٧
التنمية المستدامة	١٧٨
نافذة على الصحّة	١٧٨
التقييم الذاتي	١٧٨
تقييم نهاية الفصل	١٧٩
الوحدة الرابعة: علم الأرض	**١٨٢**
شارِك العلماء	١٨٤
الفصل الأوّل: نشأة الكون	١٨٥
الدرس الأوّل: نشأة الكون والظواهر الكونية	١٨٦
الدرس الثاني: المجرّات ودورة حياة النجم	١٩٤
من وطني	٢٠٠
التنمية المستدامة	٢٠١
نافذة على الصحّة	٢٠١
التقييم الذاتي	٢٠١
تقييم نهاية الفصل	٢٠٢
مشروع الاستقصاء العلمي	**٢٠٣**
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	٢٠٥
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢٠٦
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢٠٧

Eye & Vision	١٥٩
How Do We See Things Around Us?	١٦٠
Vision Defects	١٦٩
From My Homeland	١٧٧
Sustainable Development	١٧٨
Health at a Glance	١٧٨
Self Assessment	١٧٨
Chapter Assessment	١٧٩
Earth Science	**١٨٢**
Join the Scientists	١٨٤
The Origin of the Universe	١٨٥
The Origin of the Universe and The Astronomical Phenomena	١٨٦
Galaxies and Star Cycle	١٩٤
From My Homeland	٢٠٠
Sustainable Development	٢٠١
Health at a Glance	٢٠١
Self Assessment	٢٠١
Chapter Assessment	٢٠٢
Science Inquiry Project	**٢٠٣**
Steps of the Science Inquiry Project	٢٠٥
Plan of the Science Inquiry Project based on STEAM	٢٠٦
Report of the Science Inquiry Project based on STEAM	٢٠٧

فلسفة كتاب العلوم

أوّلًا : المنهجية التربوية التي اعتُمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِــدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شــاملة متكاملة ترتكــز على معايير المنهج ومؤشّــرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمَدة في الإطار المرجعــي الوطني لدولة الكويت تحقيقًا للهدف الشــامل للتربيــة وأهداف العلوم الخاصّــة بالمرحلة المتوسّــطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشــط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاســئلة وتقديم التفســير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقِيَم والسلوكيات الإيجابية.

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اِتّبعــت الدروس في بنائِها على مراحل التعلّم الخمس (5E) ، التي تصف ما تهدف أجزاء نشــاط الاستكشــاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيــم العلمية من خلال خمس مراحل محدَّدة ومتسلسلة تشــمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشــاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشــاط التحفيزي والأنشــطة الاستكشافية الى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمَّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشــكل بنّاء وفعّال ، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجِّه أثناء عملية التعلّم.

مكوِّنات الكتاب

تتمثّل في:

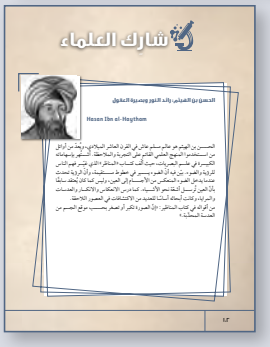
الوحدة



تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

شارِك العلماء



ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.

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

الفصل



يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

دروس الوحدة:

تُعــدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشــاركة في أنشــطة قائمة على الاســتقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأســئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واســتنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركّز الدروس أيضًا على تعزيــز الهويّة الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحّــي من خلال فقرة "نافذة على الصحّة" التي تطرح معلومات صحّية بأســلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربــة تعلّمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب

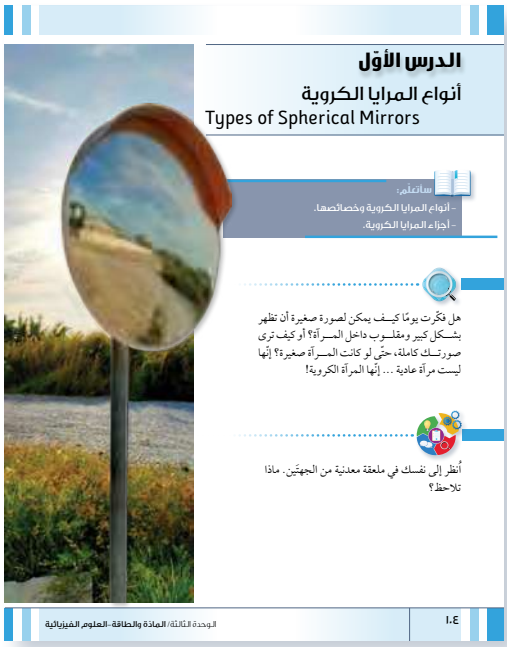


أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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

مقدّمة 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 تُوظَّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطًا عمليًّا مرتبطًا بالدرس.

الاستكشاف (Explore)

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

- اِسم مختصَر 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.



التفسير (Explain)

يقوده المعلّم ويساعد المتعلّمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعَّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلّم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًّا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلّم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل اليه المتعلّم مدعَّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



مهارة العلوم

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

إثراء

المنظار الحنجري (Laryngoscope)

جهاز طبّي يستخدمه الأطبّاء لفحص الحنجرة والأحبال الصوتية. يساعد في تشخيص مشاكل الصوت والتنفّس، وأحيانًا يُستعمل أثناء التخدير أو العمليات الجراحية لإدخال أنبوب التنفّس.

فكرة عمله: يعتمد على المرايا الكروية المقعّرة التي تجمع الضوء وتسلّطه على منطقة الحنجرة وتُظهر صورة مكبّرة وواضحة للأحبال الصوتية.

الاستخدامات الطبّية: تشخيص التهابات الحنجرة أو العقيدات على الأحبال الصوتية، ومساعدة الأطبّاء في العمليات الجراحية المتعلّقة بالحنجرة، وإدخال أنبوب التنفّس للمرضى في العمليات أو الطوارئ.

أجزاء المرايا الكروية (المحدّبة - المقعّرة)
Parts of Spherical Mirrors (Convex and Concave)

تعرّفت إلى أنواع المرايا الكروية التي لا تكون مسطّحة بل تأخذ شكل جزء من سطح كرة. ولفهم مسار الضوء عند سقوطه على سطح هذه المرايا المحدّبة أو المقعّرة، تحتاج أوّلًا إلى التعرّف إلى الأجزاء الأساسية لكلّ منهما كما في الشكلين (7) و (8).

مركز التكوّر Center of curvature:
مركز الكرة التي تُعتبر المرآة جزءًا من سطحها ويُرمز إليه بحرف (C).

قطب المرآة:
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).

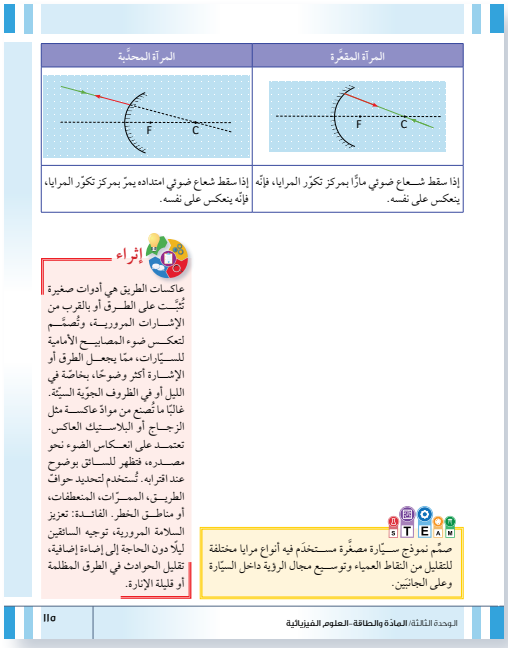
نصف قطر التكوّر Radius of curvature:
المسافة بين مركز التكوّر وقطب المرآة، ويُرمز إليه بحرف (R).
يساوي ضعف البعد البؤري: (R = 2f).

الشكل (7)

الشكل (8)

STEAM

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



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

إثراء

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

STEAM

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

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 بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

المتمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلّم إلى خارج نطاق الكتاب.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، 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 المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:



المرآة المحدّبة Convex Mirror

هي نوع من أنواع المرايا الكروية يكون سطحها العاكس من الجهة الخارجية للكرة، كما في الشكل (4). هذه المرآة تفرّق الأشعّة المنعكسة، فيبدو كأنّها خارجة من نقطة خلف المرآة تمثّلت الأشعّة الساقطة فتكون البؤرة تقديرية فلا يمكن استقبالها على حائل، لذلك تُسمّى المرآة المفرّقة، كما في الشكل (5). لهذا السبب تُستخدم في مرايا السيّارات الجانبية والخلفية، كما في الشكل (6)، واجهة المحلّات، والمناطق التي تحتاج إلى مراقبة أمان مثل الزوايا الحادّة والمنعطفات، وذلك لتوسيع مجال الرؤية. تظهر الأجسام في هذه المرآة تقديرية معتدلة مصغّرة.

مهارة العلوم

قارِن: بين أنواع المرايا الكروية من حيث انحناء السطح العاكس، حجم الصورة المتكوّنة ونوع البؤرة.

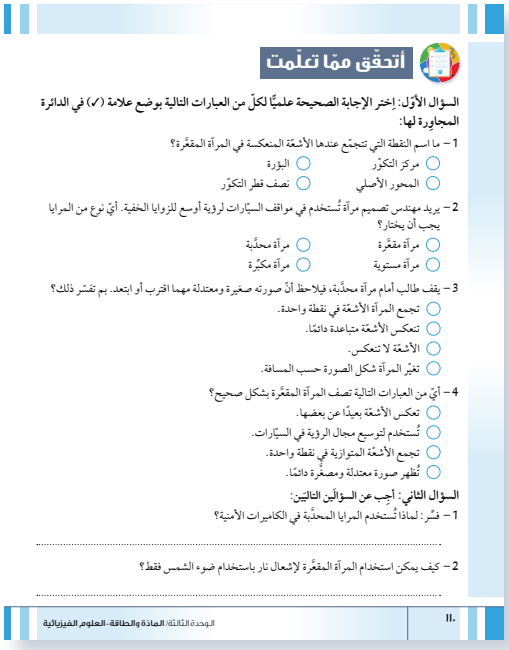
الشكل (4) مرآة محدّبة

الشكل (5) البؤرة في المرآة المحدّبة

الشكل (6)
المرآة المحدّبة على جانبي السيّارة

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارِن، فسِّر، اِبحث، صمِّم، إلخ.)



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما اسم النقطة التي تتجمّع عندها الأشعّة المنعكسة في المرآة المقعّرة؟
- ○ مركز التكوّر
- ○ البؤرة
- ○ المحور الأصلي
- ○ نصف قطر التكوّر

2 – يريد مهندس تصميم مرآة تُستخدم في مواقف السيّارات لرؤية أوسع للزوايا الخفية. أيّ نوع من المرايا يجب أن يختار؟
- ○ مرآة مقعّرة
- ○ مرآة محدّبة
- ○ مرآة مستوية
- ○ مرآة مكبّرة

3 – يقف طالب أمام مرآة محدّبة، فيلاحظ أنّ صورته صغيرة ومعتدلة مهما اقترب أو ابتعد. بم تفسّر ذلك؟
- ○ تجمع المرآة الأشعّة في نقطة واحدة.
- ○ تعكس الأشعّة متباعدة دائمًا.
- ○ الأشعّة لا تنعكس.
- ○ تغيّر المرآة شكل الصورة حسب المسافة.

4 – أيّ من العبارات التالية تصف المرآة المقعّرة بشكل صحيح؟
- ○ تعكس الأشعّة بعيدًا عن بعضها.
- ○ تُستخدم لتوسيع مجال الرؤية في السيّارات.
- ○ تجمع الأشعّة المتوازية في نقطة واحدة.
- ○ تُظهر صورة معتدلة ومصغّرة دائمًا.

السؤال الثاني: أجِب عن السؤالَين التاليَين:

1 – فسّر: لماذا تُستخدم المرايا المحدّبة في الكاميرات الأمنية؟

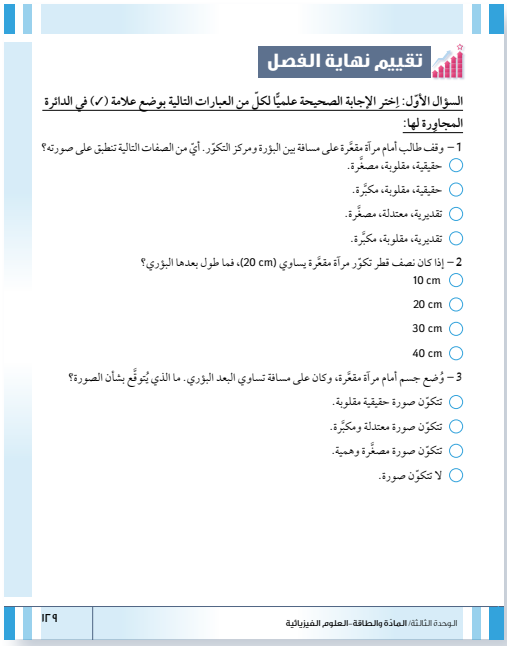
.....

2 – كيف يمكن استخدام المرآة المقعّرة لإشعال نار باستخدام ضوء الشمس فقط؟

.....

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، تتضمّن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.



تقييم نهاية الفصل

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

1 – وقف طالب 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 طول بعدها البؤري؟

- ○ 10 cm
- ○ 20 cm
- ○ 30 cm
- ○ 40 cm

3 – وُضع جسم أمام مرآة مقعّرة، وكان على مسافة تساوي البعد البؤري. ما الذي يُتوقّع بشأن الصورة؟

- ○ تتكوّن صورة حقيقية مقلوبة.
- ○ تتكوّن صورة معتدلة ومكبّرة.
- ○ تتكوّن صورة مصغّرة وهمية.
- ○ لا تتكوّن صورة.

تقييم نهاية الفصل

يشمل عددًا من الأسئلة المعَدّة خصّيصًا لتدريب المتعلّم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلّمين (PISA).



فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
المرآة	عندما أتعلّم أن المرآة المقعّرة تجمع أشعّة الشمس في نقطة بؤرية، يمكنني استخدامها بذكاء في فرن شمسي لتسخين الطعام أو الماء دون كهرباء. وبذلك أوفّر استدامة من خلال الاستفادة من الطاقة النظيفة. كما أنّ المرآة المحدّبة تُستخدم في الشوارع لتوسيع مجال الرؤية ورؤية الأمان، ممّا يسهم في تصميم بيئة آمنة ومستدامة.

هل تعلم أنّ:
المرايا الكروية تُستخدم في الأدوات والأجهزة الطبّية مثل أدوات فحص الأسنان أو الأذن، حيث تساعد في توفير رؤية واضحة للطبيب، ممّا يسهم في تشخيص الأمراض بدقّة. ومتى يسهل علاجها والوقاية من مضاعفاتها.
فهم عمل المرايا الكروية يوضح كيف أنّ الفيزياء تسهم في الحفاظ على صحّتنا والوقاية من الأمراض.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
أنواع المرايا الكروية وخصائصها						
أجزاء المرايا الكروية						
قواعد انعكاس الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية						
رسم الصور المتكوّنة من انعكاس الأشعّة الضوئية عن سطح المرايا الكروية						
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في المرايا الكروية نتيجة تغيّر موقع الجسم عن المرآة						

التقييم الذاتي

يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلّم على تحديد نقاط القوّة والضعف في أدائه، ممّا يعزز من استقلاليته وتحمّله 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 مستمّر.



من وطني:

يهدف هـذا الجانب إلى تعزيـز الهويّة الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـه ، وذلك من خلال تسـليط الضوء على المشـاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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

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 قِيَم سلوكية إيجابية مستدامة.

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



نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيّدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعًا توعويًّا وتعزز المعرفة الصحّية.

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

الوحدة الثالثة



المادّة والطاقة - العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

الفصل الثاني: العدسات

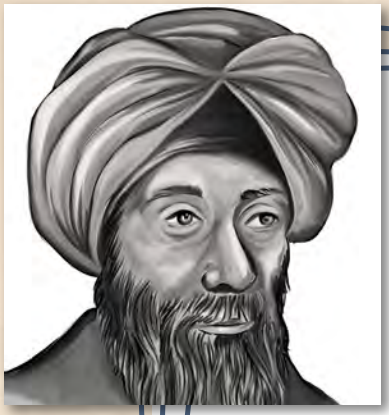
Lenses

الفصل الثالث: العين والرؤية

Eye & Vision



شارِك العلماء



الحسن بن الهيثم: رائد النور وبصيرة العقول

Hasan Ibn al-Haytham

الحســـن بن الهيثم هو عالم مسلم عاش في القرن العاشر الميلادي، ويُعدّ من أوائل من اســـتخدموا المنهج العلمي القائم على التجربة والملاحظة. اُشـــتُهر بإسهاماته الكبيـــرة في علـــم البصريات، حيث ألّف كتـــاب «المناظر» الذي غيّـــر فهم الناس للرؤية والضوء. بيّن فيه أنّ الضوء يســـير في خطوط مســـتقيمة، وأنّ الرؤية تحدث عندما يدخل الضوء المنعكس من الأجســـام إلى العين، وليس كما كان يُعتقد سابقًا بأنّ العين تُرســـل أشعّة نحو الأشـــياء. كما درس الانعكاس والانكسار والعدسات والمرايا، وكانت أبحاثه أساسًا للعديد من الاكتشافات في العصور اللاحقة.

من أقواله في كتاب المناظير: «إنّ الصورة تكبر أو تصغر بحســـب موقع الجسم من العدسة المحدَّبة.»



الفصل الأوّل: المرايا الكروية

The Spherical Mirrors

قال تعالى:

﴿وَجَعَلَ ٱلْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ ٱلشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿١٦﴾﴾

[نوح:١٦]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: أنواع المرايا الكروية

Types of Spherical Mirrors

الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنعكسة عن سطح المرآة المقعَّرة والمحدَّبة

Reflected Ray from Concave and Convex Mirrors

الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في المرايا المقعَّرة

The Characteristics of Images Formed in Concave Mirrors



الدرس الأوّل

أنواع المرايا الكروية
Types of Spherical Mirrors

سأتعلّم:

- أنواع المرايا الكروية وخصائصها.
- أجزاء المرايا الكروية.

هل فكّرت يومًا كيف يمكن لصورة صغيرة أن تظهر بشكل كبير ومقلوب داخل المرآة؟ أو كيف ترى صورتك كاملة، حتّى لو كانت المرآة صغيرة؟ إنّها ليست مرآة عادية ... إنّها المرآة الكروية!

أُنظر إلى نفسك في ملعقة معدنية من الجهتَين. ماذا تلاحظ؟

إستكشف

إستكشف المرايا الكروية

التعرّف إلى المرايا الكروية وخصائصها

حائل – مرايا كروية
(مقعَّرة – محدَّبة)



الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع المرايا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش –
دوِّن ملاحظاتك فورًا في الجدول – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – تفحَّص المرايا التي أمامك جيّدًا.

2 – ميِّز بين أشكال المرايا ومدى اختلافها عن بعضها.

الملاحظة:

وجه المقارنة	المرآة (1)	المرآة (2)
جهة انحناء السطح العاكس	.....	.....
حجم صورتك داخلها	.....	.....
هل يمكن استقبال صورة شاشة المختبر على حائل؟	.....	.....

الاستنتاج:

.....

.....

إستكشف

ما نوع البؤرة في المرايا الكروية؟

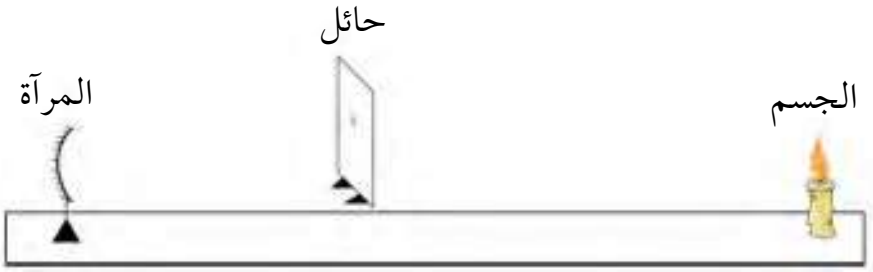
تحديد البؤرة في المرايا الكروية

حائل – مرآة مقعَّرة – مرآة محدَّبة – مسطرة مترية – شمعة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع المرايا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – دوِّن ملاحظاتك فورًا في الجدول – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

نقطة تلاقي الأشعّة المنعكسة أو امتدادها تُسمّى البؤرة (F).



خطوات العمل:

1 – رتِّب الأدوات التي أمامك كما في الشكل أعلاه.

2 – حرِّك الحائل مبتعدًا أو مقتربًا من المرآة المقعَّرة للحصول على أصغر صورة واضحة ممكنة للشمعة.
(النقطة التي تتكوّن عندها الصورة وتُسمّى البؤرة)

3 – قِس المسافة بين منتصف السطح العاكس ومكان تكوّن الصورة.
– المسافة = ... cm (يُطلق على هذه المسافة البعد البؤري.)

الملاحظة: هل تكوّنت صورة للشمعة على الحائل؟ ☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

– تتكوّن صورة للجسم نتيجة ..... عند نقطة تُسمّى .....

4 – أعِد نفس الخطوات السابقة باستخدام مرآة محدَّبة.

الملاحظة: هل تكوّنت صورة للشمعة على الحائل؟ ☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

.....

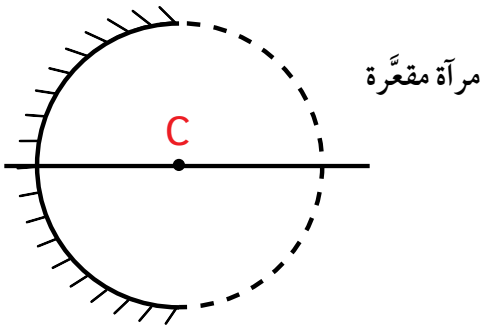
أنواع المرايا الكروية

Types of Spherical Mirrors

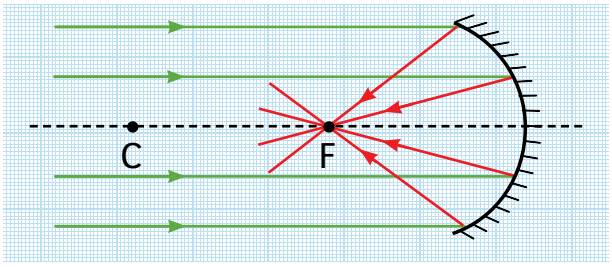
هناك أنواع مختلفة من المرايا نستخدمها يوميًّا لنرى انعكاس صورتنا، وكلّ نوع يعكس الصورة بطريقة مختلفة. فبعض المرايا تُظهر صورتك بالحجم الحقيقي، وبعضها يجعلها أكبر أو أصغر، وأحيانًا مقلوبة.
أحد هذه الأنواع يُسمّى المرايا الكروية، وتنقسم إلى نوعَين رئيسيَّين، يختلفان في شكل السطح العاكس ووظيفة كلّ منهما.

المرآة المقعَّرة Concave Mirror

هي نوع من أنواع المرايا الكروية يكون سطحها العاكس من الجهة الداخلية للكرة، كما في الشكل (1). تعمل هذه المرآة على تجميع الأشعّة المنعكسة في نقطة تُسمّى البؤرة، كما في الشكل (2). وبما أنّها تجمّع الأشعّة المنعكسة، يمكن استقبالها على حائل. لذلك تُستخدم في أدوات فحص الأسنان كما في الشكل (3)، كما توجد في مصابيح السيّارات الأمامية وأفران الطاقة الشمسية التي تجمع أشعّة الشمس في نقطة واحدة لتوليد حرارة عالية.



الشكل (1) مرآة مقعَّرة



الشكل (2) البؤرة في المرآة المقعَّرة



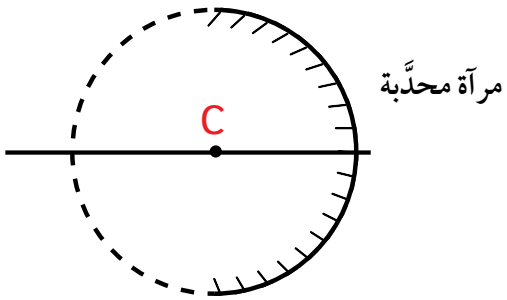
الشكل (3) يستخدم طبيب الأسنان المرآة المقعَّرة

المرآة المحدَّبة Convex Mirror

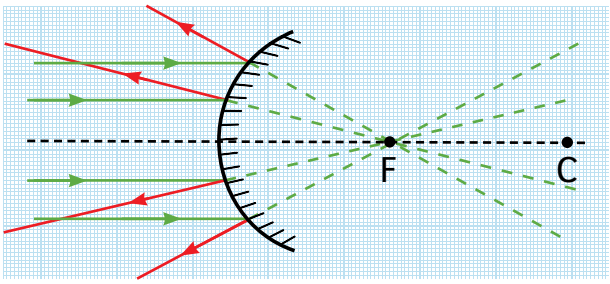
هـي نوع من أنواع المرايـا الكروية يكون سـطحها العاكس من الجهة الخارجية للكرة، كما في الشكل (4). هذه المرآة تفرّق الأشعّة المنعكسة، فتبدو كأنّها خارجة من نقطة خلف المرآة تشتّت الأشعّة الساقطة فتكون البـؤرة تقديرية فلا يمكن اسـتقبالها على حائل، لذلك تُسـمّى المرآة المفرِّقة، كما في الشـكل (5). لهذا السبب تُستخدم في مرايا السيّارات الجانبية والخلفية، كما في الشـكل (6)، واجهة المحلّات، والمناطق التي تحتاج إلى مراقبـة أمان مثل الزوايا الحـادّة والمنعطفات، وذلك لتوسـيع مجال الرؤية. تظهر الأجسـام في هذه المرآة تقديرية معتدلة مصغَّرة.

مهارة العلوم

قارِن: بين أنواع المرايـا الكروية من حيـث انحناء السـطح العاكـس، حجـم الصورة المتكوّنة ونوع البؤرة.



الشكل (4) مرآة محدَّبة



الشكل (5) البؤرة في المرآة المحدَّبة



الشكل (6)
المرآة المحدَّبة على جانبَي السيّارة

أجزاء المرايا الكروية (المحدَّبة - المقعَّرة)
Parts of Spherical Mirrors (Convex and Concave)

تعرّفت إلى أنواع المرايا الكروية التي لا تكون مسطَّحة بل تأخذ شكل جزء من سطح كرة. ولفهم مسار الضوء عند سقوطه على سطح هذه المرايا المحدَّبة أو المقعَّرة، تحتاج أوّلًا إلى التعرّف إلى الأجزاء الأساسية لكلّ منهما كما في الشكلَين (7) و (8).

مركز التكوّر Center of curvature:
مركز الكرة التي تُعتبر المرآة جزءًا من سطحها ويُرمز إليه بحرف (C).

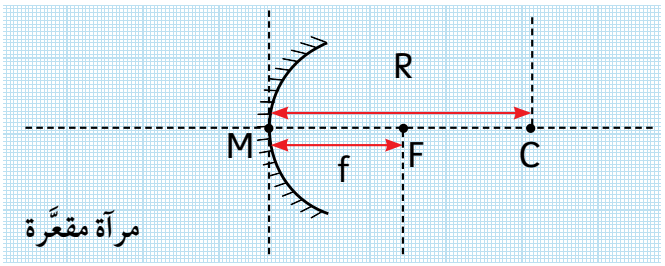
قطب المرآة:
نقطة في منتصف السطح العاكس للمرآة ويُرمز إليه بحرف (M).

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

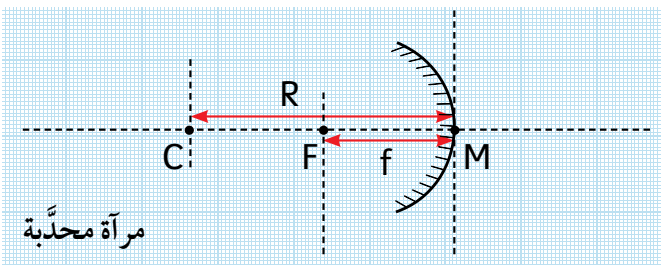
المحور الأصلي (الأساسي) Principal axis:
خطّ مستقيم يمرّ بقطب المرآة ومركز التكوّر.

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).



الشكل (7)



الشكل (8)

مهارة العلوم
حدِّد: كيف يمكن قياس البعد البؤري ونصف قطر التكوّر في المرايا الكروية.

إثراء
المنظار الحنجري (Laryngoscope)
جهاز طبّي يستخدمه الأطبّاء لفحص الحنجرة والأحبال الصوتية. يساعد في تشخيص مشاكل الصوت والتنفّس، وأحيانًا يُستعمل أثناء التخدير أو العمليات الجراحية لإدخال أنبوب التنفّس.
فكرة عمله: يعتمد على المرايا الكروية المقعَّرة التي تجمع الضوء وتسلّطه على منطقة الحنجرة وتُظهر صورة مكبَّرة وواضحة للأحبال الصوتية.
الاستخدامات الطبّية: تشخيص التهابات الحنجرة أو العقيدات على الأحبال الصوتية، ومساعدة الأطبّاء في العمليات الجراحية المتعلّقة بالحنجرة، وإدخال أنبوب التنفّس للمرضى في العمليات أو الطوارئ.

STEAM
تقوم شركة تصميم سيّارات بتطوير مرآة جانبية ذكية تقلّل من النقطة العمياء وتمنح السائق رؤية أوسع للطريق. إذا علمت أنّ نوع المرآة وشكلها يؤثّران على كيفية انعكاس الأشعّة وسعة مجال الرؤية، ففكّر في نوع المرآة الأنسب (مستوية، مقعَّرة، محدَّبة) لاستخدامها في هذه الحالة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما اسم النقطة التي تتجمّع عندها الأشعّة المنعكسة في المرآة المقعَّرة؟

- ◯ مركز التكوّر
- ◯ البؤرة
- ◯ المحور الأصلي
- ◯ نصف قطر التكوّر

2 – يريد مهندس تصميم مرآة تُستخدم في مواقف السيّارات لرؤية أوسع للزوايا الخفية. أيّ نوع من المرايا يجب أن يختار؟

- ◯ مرآة مقعَّرة
- ◯ مرآة محدَّبة
- ◯ مرآة مستوية
- ◯ مرآة مكبِّرة

3 – يقف طالب أمام مرآة محدَّبة، فيلاحظ أنّ صورته صغيرة ومعتدلة مهما اقترب أو ابتعد. بم تفسّر ذلك؟

- ◯ تجمع المرآة الأشعّة في نقطة واحدة.
- ◯ تنعكس الأشعّة متباعدة دائمًا.
- ◯ الأشعّة لا تنعكس.
- ◯ تغيّر المرآة شكل الصورة حسب المسافة.

4 – أيّ من العبارات التالية تصف المرآة المقعَّرة بشكل صحيح؟

- ◯ تعكس الأشعّة بعيدًا عن بعضها.
- ◯ تُستخدم لتوسيع مجال الرؤية في السيّارات.
- ◯ تجمع الأشعّة المتوازية في نقطة واحدة.
- ◯ تُظهر صورة معتدلة ومصغَّرة دائمًا.

السؤال الثاني: أجِب عن السؤالَين التاليَين:

1 – فسِّر: لماذا تُستخدم المرايا المحدَّبة في الكاميرات الأمنية؟

.....

2 – كيف يمكن استخدام المرآة المقعَّرة لإشعال نار باستخدام ضوء الشمس فقط؟

.....

الدرس الثاني

مسار الأشعّة المنعكسة عن سطح المرآة المقعَّرة والمحدَّبة

Reflected Ray from Concave and Convex Mirrors

سأتعلّم:

- قواعد انعكاس الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية.

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

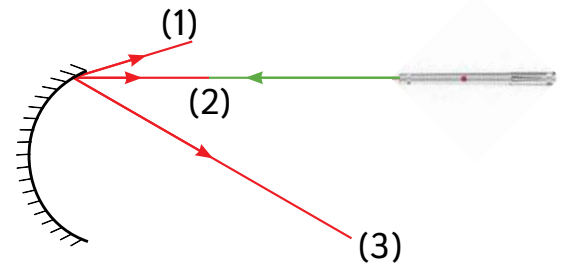
إستخدِم المرآة المقعَّرة.

1 – إستخدِم قلم ليزر ومرآة محدَّبة ومرآة مقعَّرة للاستكشاف.

2 – أُدرس المرآة المقعَّرة بالشكل المقابِل.

3 – توقَّع أيّ شعاع يمثّل انعكاس الشعاع الأخضر. .....

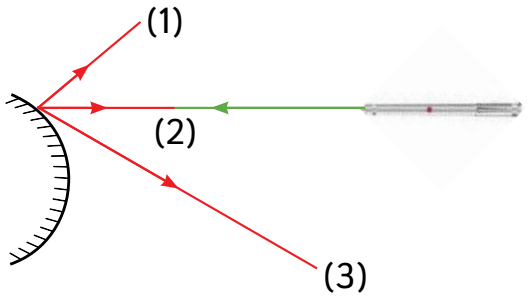
4 – أجرِ التجربة. هل توقّعك صحيح؟ ☐ نعم ☐ لا



5 – أُدرس المرآة المحدَّبة في الشكل المقابِل.

6 – توقَّع أيّ شعاع يمثّل انعكاس الشعاع الأخضر. .....

7 – أجرِ التجربة. هل توقّعك صحيح؟ ☐ نعم ☐ لا



إستكشِف

ما مسار الضوء الساقط على سطح المرايا الكروية (المقعَّرة - المحدَّبة)؟

تحديد مسار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية (المقعَّرة – المحدَّبة)

مسطرة – قلم رصاص

الإرشادات

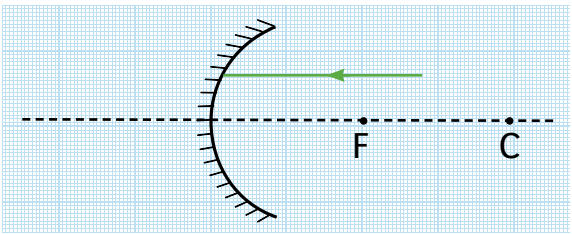
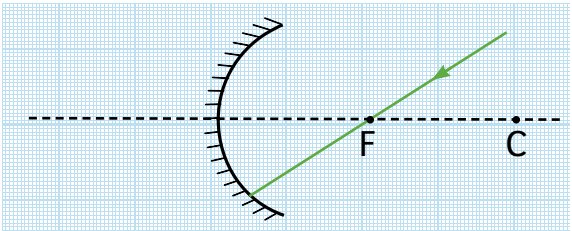
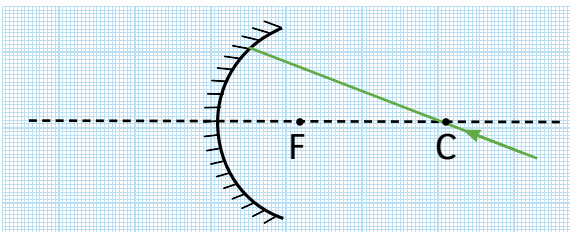
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم – دوِّن ملاحظاتك – اُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 – أكمِل مسار الأشعّة الساقطة على سطح المرآة المقعَّرة، وفقًا لقواعد الانعكاس عن سطح المرايا الكروية:

أوّلًا: المرآة المقعَّرة

الملاحظة والاستنتاج:

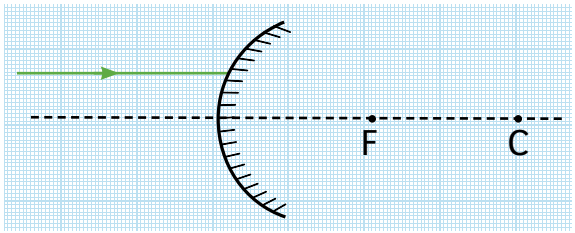
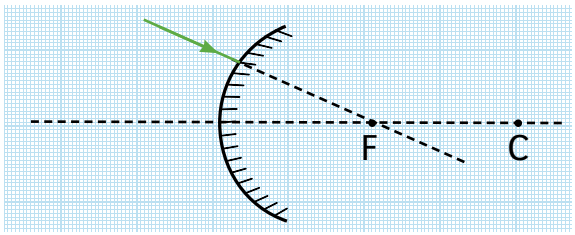
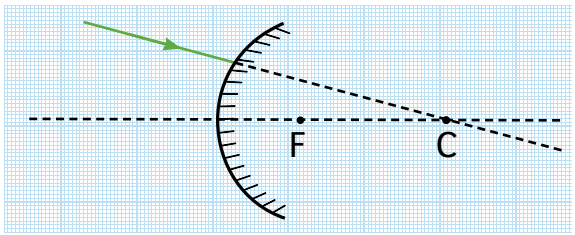
المرآة المقعَّرة		إذا سقط شعاع ضوئي موازِيًا للمحور الأصلي، فإنّه ينعكس مارًّا .....
المرآة المقعَّرة		إذا سقط شعاع ضوئي مارًّا بالبؤرة، فإنّه ينعكس .....
المرآة المقعَّرة		إذا سقط شعاع ضوئي مارًّا بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس .....

خطوات العمل:

2 – أكمِل مسـار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرآة المحدَّبة، وفقًا لقواعد الانعكاس عن سطح المرايا الكروية:

ثانيًا: المرآة المحدَّبة

الملاحظة والاستنتاج:

المرآة المحدَّبة		إذا سـقط شـعاع ضوئـي موازِيًـا للمحور الأصلـي، فـإنّ امتـداد انعكاسـه يمـرّ .....
المرآة المحدَّبة		إذا سقط شـعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، فإنّه ينعكس .....
المرآة المحدَّبة		إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس .....

مسار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية

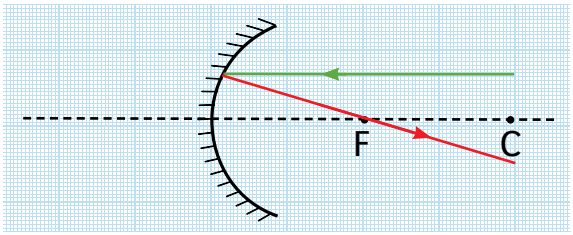
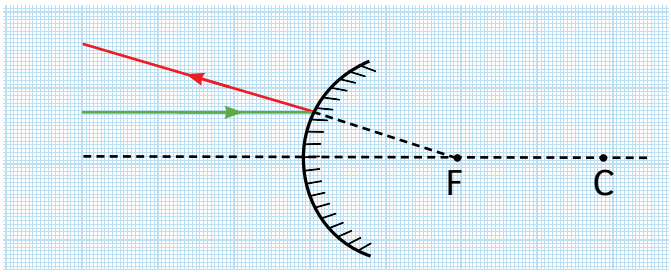
Path of Light Rays on Spherical Mirrors

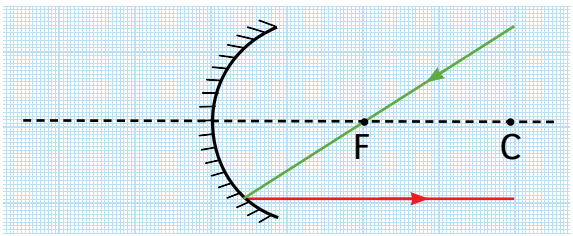
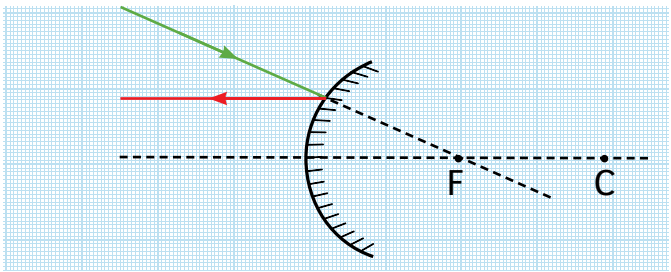
عندما يسقط الضوء على سطح مرآة مستوية، فإنّه ينعكس باتّجاه معيَّن وفقًا لقوانين الانعكاس. لكن عندما يكون سطح المرآة منحنيًا، كما في المرايا الكروية، فإنّ مسار الشعاع المنعكس يتغيّر حسب شكل هذا السطح. كيف يمكننا تتبّع مسار الأشعّة لرسم الصورة المتكوّنة بدقّة، سواء أكانت مكبَّرة أم مصغَّرة، معتدلة أم مقلوبة؟

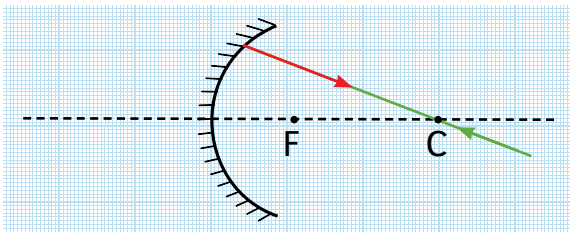
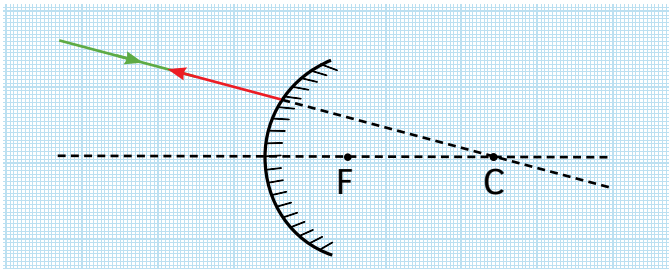
فهم مسار الشعاع الضوئي الساقط على سطح المرايا هو المفتاح لمعرفة مكان وصفات الصورة المتكوّنة في كلّ نوع من المرايا الكروية.

مهارة العلوم

حدِّد: مسار انعكاس الشعاع الضوئي الساقط موازِيًا لمحور المرآة المقعَّرة.

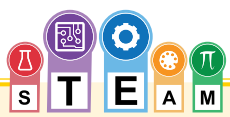
المرآة المقعَّرة	المرآة المحدَّبة
	
إذا سقط شعاع ضوئي موازِيًا للمحور الأصلي، فإنّه ينعكس مارًّا بالبؤرة.	إذا سقط شعاع ضوئي موازِيًا للمحور الأصلي، فإنّ امتداد انعكاسه يمرّ بالبؤرة.

المرآة المقعَّرة	المرآة المحدَّبة
	
إذا سقط شعاع ضوئي مارًّا بالبؤرة، فإنّه ينعكس موازِيًا للمحور الأساسي.	إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، فإنّه ينعكس موازِيًا للمحور الأساسي.

المرآة المقعَّرة	المرآة المحدَّبة
	
إذا سقط شـعاع ضوئي مارًّا بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس على نفسه.	إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بمركز تكوّر المرايا، فإنّه ينعكس على نفسه.

إثراء

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



صمِّم نموذج سيّارة مصغَّرة مستخدَم فيه أنواع مرايا مختلفة للتقليل من النقاط العمياء وتوسيع مجال الرؤية داخل السيّارة وعلى الجانبَين.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – أيّ ممّا يلي يصف بشكل صحيح سلوك الأشعّة الساقطة على سطح المرآة المقعَّرة؟

- ◯ تتقاطع بعد الانعكاس وتكوّن بؤرة حقيقية.
- ◯ تتفرّق بعد الانعكاس ولا تلتقي أبدًا.
- ◯ تنعكس بزاوية مساوِية لزاوية السقوط، دائمًا نحو الخارج.
- ◯ تسير بشكل مستقيم بدون انحراف.

2 – تُسمّى البؤرة في المرآة المحدَّبة بـ "البؤرة التقديرية" لأنّها:

- ◯ تقع أمام المرآة.
- ◯ تتكوّن من تلاقي الأشعّة المنعكسة فعليًّا.
- ◯ تتكوّن من تلاقي امتدادات الأشعّة المنعكسة خلف المرآة.
- ◯ لا تتكوّن أبدًا.

3 – أين تُستخدم المرآة المقعَّرة؟

- ◯ في جانبَي السيّارات.
- ◯ في أدوات فحص الأسنان.
- ◯ في مواقف السيّارات.
- ◯ في مداخل المحلّات التجارية.

4 – كيف ينعكس شعاع ضوئي، عند سقوطه على سطح مرآة مقعَّرة، موازِيًا للمحور الأصلي؟

- ◯ ينعكس على امتداد الشعاع الساقط.
- ◯ ينعكس مارًّا بالبؤرة.
- ◯ ينعكس بعيدًا عن المحور.
- ◯ ينكسر خلال سطح المرآة.

5 – ما العامل الرئيسي الذي يجعل المرايا المحدَّبة أكثر أمانًا لاستخدامها في تقاطعات الطرق؟

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

السؤال الثاني: أجِب عن السؤالَين التاليَين:

1 – اِشرح: لماذا تكون البؤرة في المرآة المحدَّبة تقديرية بينما تكون في المرآة المقعَّرة حقيقية؟

.....

.....

2 – في رأيك، ما نوع المرآة المناسِب في صناعة التلسكوب؟ اُذكر سبب اختيارك.

نوع المرآة: .....

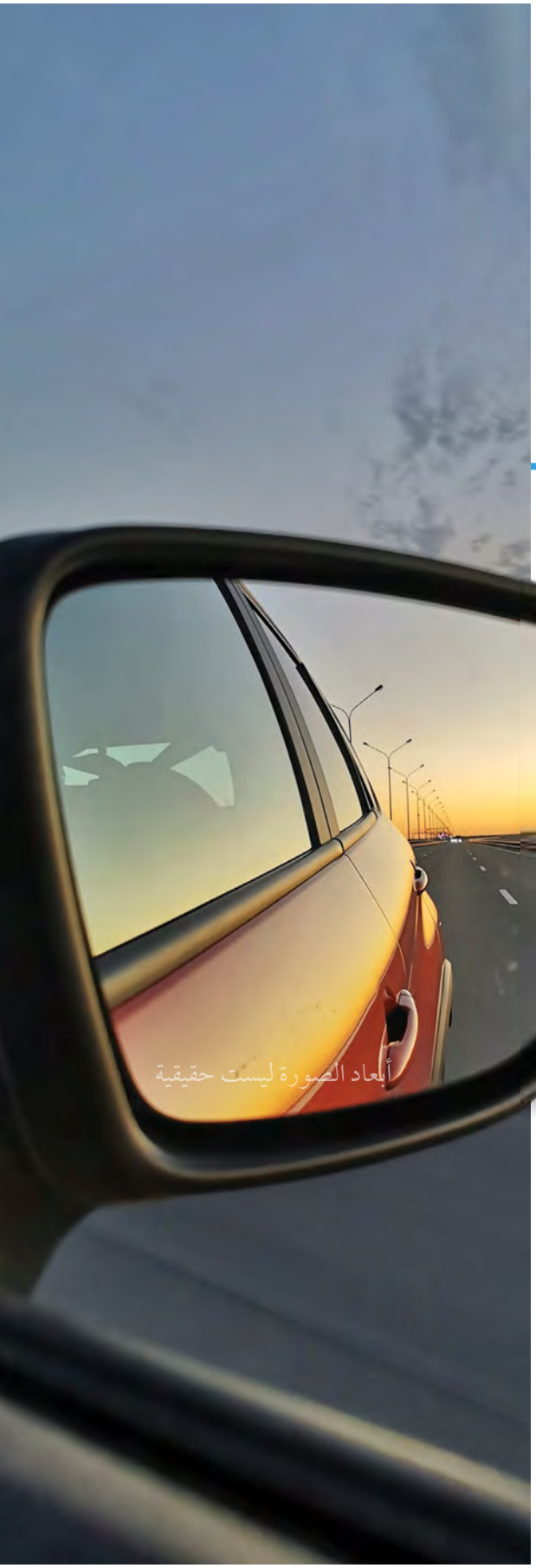
السبب: .....

.....

الدرس الثالث

صفات الصور المتكوّنة في المرايا المقعّرة

The Characteristics of Images Formed in Concave Mirrors



سأتعلّم:

- رسم الصور المتكوّنة من انعكاس الأشعّة الضوئية عن سطح المرايا الكروية.
- تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في المرايا الكروية نتيجة تغيير موقع الجسم عن المرآة.

«الأجسام في المرآة أقرب ممّا تبدو عليه.» عبارة شهيرة مكتوبة على المرايا الجانبية للسيّارات. هذه المرايا يجب عدم الاعتماد عليها إنّما الانتباه أثناء تقدير المسـافات، لأنّ هذا النوع من المرايا يُستخدم ليمنح السائق مجال رؤية أوسع للطريق.

كيف تستطيع تكبير صورتك أو تصغيرها؟



إستكشف

ما هي صفات الصور المتكوّنة بالمرآة المقعَّرة؟

التعرّف إلى صفات الصور المتكوّنة فـي المرآة المقعَّرة ومكان تكوّنها



شمعة – مرآة مقعَّرة – حائل – مسطرة مترية



الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم

خطوات العمل:

1 – حدِّد البعد البؤري.

البعد البؤري = ... cm

الملاحظة:

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

الاستنتاج:

.....

إستكشف

كيف نرسم الصور المتكوّنة من انعكاس الضوء الساقط على سطح المرآة المقعَّرة؟

رسم الصور المتكوّنة للجسم في المرآة المقعَّرة، وتحديد صفاتها وموقعها بناءً على موقع الجسم

قلم رصاص – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم – دوِّن ملاحظاتك – أطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 – جهِّز أدواتك وتأكَّد أن يكون قلم الرصاص مدبَّبًا بشكل مناسِب.

2 – طبِّق قواعد رسم الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرآة المقعَّرة.

3 – اِختر أفضل قاعدتَين يلتقي فيهما الشعاعان المنعكسان عند نقطة. (مكان تكوّن الصورة).

4 – اِبدأ برسم مسار الشعاع من طرف السهم (جهة الرأس).

الملاحظة والاستنتاج:

1 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على مركز التكوّر في المرآة المقعَّرة:

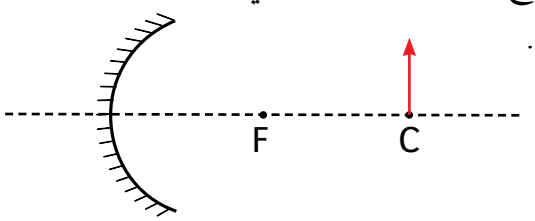
– موقع الصورة .....

– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....



2 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين مركز التكوّر والبؤرة في المرآة المقعَّرة:

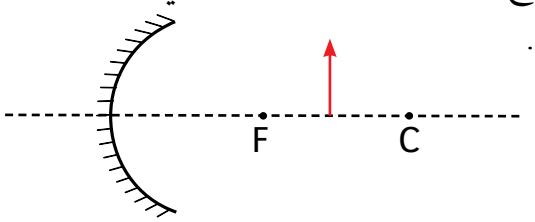
– موقع الصورة .....

– صفات الصورة

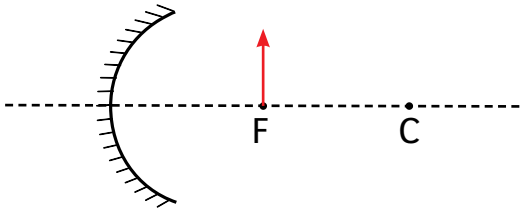
1 – .....

2 – .....

3 – .....



3 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على البؤرة في المرآة المقعَّرة:



– موقع الصورة .....

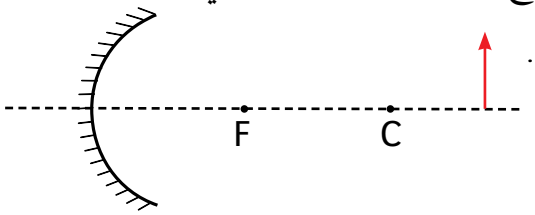
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

4 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع أبعد من مركز التكوّر في المرآة المقعَّرة:



– موقع الصورة .....

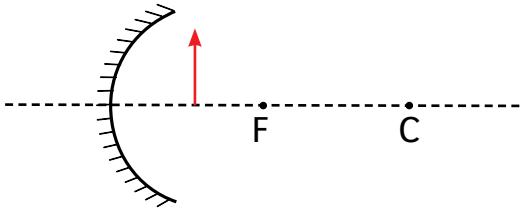
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

5 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة وقطب المرآة في المرآة المقعَّرة:



– موقع الصورة .....

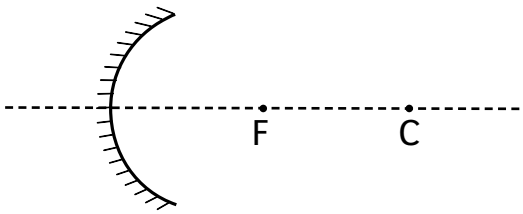
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

6 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بعيدًا جدًّا عن المرآة:



– موقع الصورة .....

– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

7 – هل تتكوّن صور للأجسام عند استخدام مرآة محدَّبة؟

☐ نعم ☐ لا

السبب: .....

كيفية رسم الصور المتكوّنة في المرايا المقعَّرة لتحديد صفاتها ومكان تكوينها

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

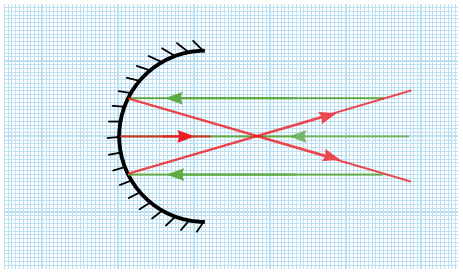
في هذ الدرس، سنستخدم قواعد انعكاس الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية الخاصّة، لكي نتمكّن من رسم الصورة بدقّة، دون الحاجة إلى أيّ أدوات خاصّة، فقط بالقلم والمسطرة!

لتحديد صفات الصورة المتكوّنة في المرايا الكروية نستخدم (↑) الذي يمثّل الجسم ونضعه على الخطّ الذي يمثّل المحور. لكي نحصل على الصورة المتكوّنة في المرايا الكروية، يتمّ رسم شعاعَين من رأس الجسم:

الأوّل موازٍ للمحور الأصلي (الأساسي) ثمّ ينعكس مارًّا بالبؤرة، والثاني يمرّ بالبؤرة ثمّ ينعكس موازِيًا للمحور الأساسي، أو نرسم شعاعًا ضوئيًّا مارًّا بمركز التكوّر والذي ينعكس على نفسه، فتتكوّن الصورة عند نقطة تلاقي الأشعّة المنعكسة لهذه الأشعّة وامتداداتها.

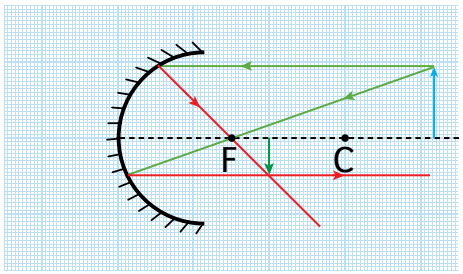
صفات الصور المتكوّنة في المرآة المقعَّرة:

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



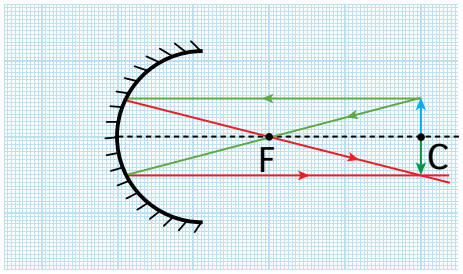
الشكل (9)

1 – إذا كان الجسم في ما لانهاية، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة جدًّا وكلّ الأشعّة تتجمّع على البؤرة، كما في الشكل (9).



الشكل (10)

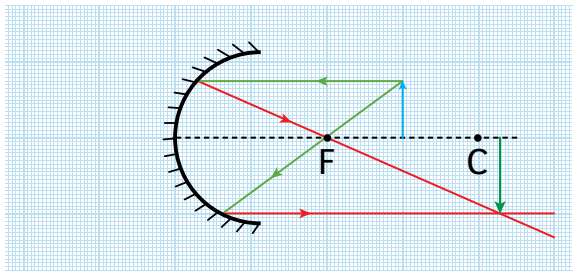
2 – إذا كان الجسم أبعد من مركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة وتقع بين البؤرة ومركز التكوّر، كما في الشكل (10).



الشكل (11)

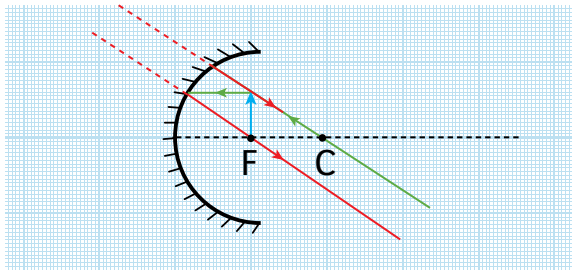
3 – إذا كان الجسم في مركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مساوِية لحجم الجسم وتقع على مركز التكوّر أسفل الجسم، كما في الشكل (11).

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



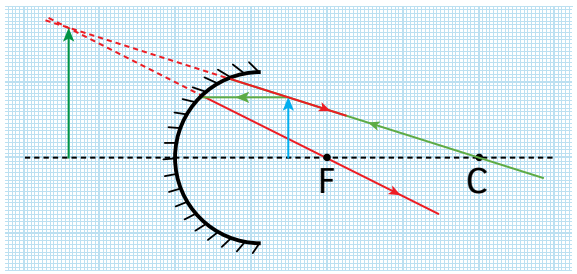
الشكل (12)

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



الشكل (13)

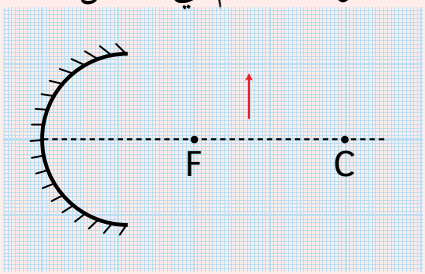
6 – إذا كان الجسم عند بعد أقلّ من البعد البؤري، تكون صورته تقديرية، معتدلة، مكبَّرة وتقع داخل المرآة، كما في الشكل (14).



الشكل (14)

إثراء

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



مهارة العلوم

قارِن: بين صفات الصور المتكوّنة عندما يكون الجسم عند مركز التكوّر وصورته عندما يقع عند البؤرة في المرآة المقعَّرة.

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عندما يقع الجسم في المرآة المحدَّبة، فإنّ الصورة تكون:

- ◯ حقيقية، معتدلة، مكبَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مصغَّرة.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، مقلوبة، مكبَّرة.

2 – وضع طالب شمعة أمام مرآة مقعَّرة، فلاحظ أنّ الصورة مقلوبة ومكبَّرة.
ما موقع الشمعة بالنسبة إلى البؤرة؟

- ◯ بين المرآة والبؤرة.
- ◯ بين البؤرة ومركز التكوّر.
- ◯ خارج مركز التكوّر.
- ◯ على البؤرة تمامًا.

3 – في المرآة المقعَّرة، إذا كان الجسم يقع عند مركز التكوّر فإنّ الصورة تكون:

- ◯ حقيقية، مقلوبة، مساوِية للجسم في الحجم.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مكبَّرة.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ حقيقية، معتدلة، مصغَّرة.

4 – وضع طالب جسمًا أمام مرآة مقعَّرة على بعد أكبر من مركز التكوّر. ما نوع الصورة وصفاتها؟

- ◯ حقيقية، مقلوبة، مساوية للجسم.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مكبَّرة.
- ◯ حقيقية، معتدلة، مصغَّرة.

5 – لماذا تكون الصور المتكوّنة في المرايا المحدَّبة دائمًا مصغَّرة مهما اقترب الجسم أو ابتعد؟

- الأشعّة المنعكسة تتقاطع بعد الانعكاس.
- الأشعّة تتفرّق بعد الانعكاس ولا تلتقي فعلًا.
- سطحها الداخلي يعكس الضوء.
- لأنّ مركز التكوّر قريب من البؤرة.

6 – ما الذي يميّز الصورة التي تتكوّن عندما يوضع الجسم عند البؤرة في المرآة المقعَّرة؟

- تتكوّن صورة معتدلة ومكبَّرة.
- لا تتكوّن صورة لأنّ الأشعّة تصبح متوازية.
- تتكوّن صورة حقيقية مقلوبة.
- تتكوّن صورة مصغَّرة خلف المرآة.

7 – يقترب طالب تدريجيًّا من مرآة مقعَّرة. كيف يتغيّر حجم الصورة كلّما اقترب من البؤرة أكثر؟

- تصغر تدريجيًّا.
- تكبر تدريجيًّا.
- تنعكس بشكل مقلوب فجأة.
- لا تتغيّر.

8 – في المرآة المقعَّرة، لماذا لا تتكوّن صورة عندما يقع الجسم عند البؤرة؟

- تتفرّق الأشعّة المنعكسة دائمًا.
- تنعكس الأشعّة متوازية ولا تتلاقى.
- تتكوّن الصورة خلف المرآة.
- تتكوّن الصورة معتدلة دائمًا.

9 – في أيّ حالة من الحالات التالية تتكوّن صورة تقديرية عند استخدام مرآة مقعَّرة؟

- الجسم بين المرآة والبؤرة.
- الجسم عند البؤرة تمامًا.
- الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر.
- الجسم خلف مركز التكوّر.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – وُضع جسم أمام مرآة مقعَّرة على بعد أقلّ من نصف قطر التكوّر ولكن أكبر من البعد البؤري.

حدِّد صفات الصورة المتكوّنة من حيث:

نوع الصورة: ◯ حقيقية ◯ اِفتراضية

اِتّجاه الصورة: ◯ معتدلة ◯ مقلوبة

حجم الصورة: ◯ مكبَّرة ◯ مصغَّرة ◯ مساوِية

2 – قامت نورة برسم شعاعَين ساقطَين على سطح مرآة مقعَّرة، الأوّل موازِيًا للمحور الأصلي والثاني مارًّا بالبؤرة.

– حدِّد موقع التقاء الشعاعَين.

.....

السؤال الثالث: اُدرس الشكل ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم المقابِل مرآة مقعَّرة.

– اُرسم صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة والمرآة المقعَّرة.

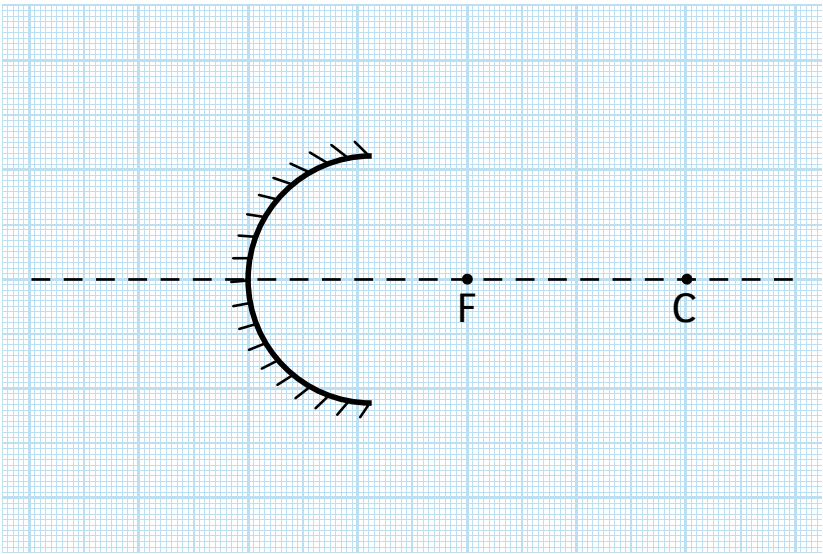
– مكان تكوّن الصورة .....

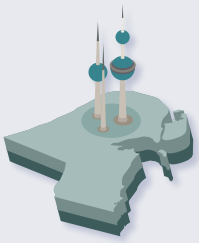
– صفات الصورة المتكوّنة في المرآة:

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 مترًا، ويقع في منطقة شرق. يتميّز بتصميمه الهندسي الفريد الذي يشبه "الوشاح الملتفّ"، ويُستخدم في واجهته زجاج عاكس بمعالجة سطحية خاصّة.

يشبه المرآة المستوية، حيث يعكس الضوء وأشعّة الشمس.

يقلّل من الحرارة الداخلة إلى المبنى عن طريق عكس الأشعّة الضارّة بدلًا من امتصاصها ويساعد على توفير الطاقة.

يُعطي استخدام الانعكاسات تأثيرًا بصريًّا جذّابًا، ويزيد من جمالية البرج بخاصّة في أوقات الغروب.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
المرآة	عندما أتعلّم أن المرآة المقعَّرة تجمع أشعّة الشمس في نقطة بؤرية، يمكنني استخدامها بذكاء في فرن شمسي لتسخين الطعام أو الماء دون كهرباء، وبذلك أعزّز الاستدامة من خلال الاستفادة من الطاقة النظيفة. كما أنّ المرآة المحدَّبة تُستخدم في الشوارع لتوسيع مجال الرؤية وزيادة الأمان، ممّا يسهم في تصميم بيئة آمنة ومستدامة.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:
المرايا الكروية تُستخدم في الأدوات والأجهزة الطبّية مثل أدوات فحص الأسنان أو الأذن، حيث تساعد في توفير رؤية واضحة للطبيب، ممّا يسهم في تشخيص الأمراض مبكرًا، وممّا يسهّل علاجها والوقاية من مضاعفاتها.
فهم عمل المرايا الكروية يوضح كيف أنّ الفيزياء تسهم في الحفاظ على صحّتنا والوقاية من الأمراض.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
أنواع المرايا الكروية وخصائصها						
أجزاء المرايا الكروية						
قواعد انعكاس الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح المرايا الكروية						
رسم الصور المتكوّنة من انعكاس الأشعّة الضوئية عن سطح المرايا الكروية						
تحديد موقع وصفات الصور المتكوّنة في المرايا الكروية نتيجة تغيّر موقع الجسم عن المرآة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – وقف طالب أمام مرآة مقعَّرة على مسافة بين البؤرة ومركز التكوّر. أيّ من الصفات التالية تنطبق على صورته؟

- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مكبَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، مقلوبة، مكبَّرة.

2 – إذا كان نصف قطر تكوّر مرآة مقعَّرة يساوي (20 cm)، فما طول بعدها البؤري؟

- ◯ 10 cm
- ◯ 20 cm
- ◯ 30 cm
- ◯ 40 cm

3 – وُضع جسم أمام مرآة مقعَّرة، وكان على مسافة تساوي البعد البؤري. ما الذي يُتوقَّع بشأن الصورة؟

- ◯ تتكوّن صورة حقيقية مقلوبة.
- ◯ تتكوّن صورة معتدلة ومكبَّرة.
- ◯ تتكوّن صورة مصغَّرة وهمية.
- ◯ لا تتكوّن صورة.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – وُضعت شمعة أمام مرآة مقعَّرة، فظهرت صورتها على بعد أبعد من الشمعة نفسها، وكانت مقلوبة ومكبَّرة.

– أين وُضعت الشمعة بالنسبة إلى المرآة؟ .....

– نوع الصورة؟ .....

2 – حدِّد صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع في منتصف المسافة بين البؤرة والمرآة المقعَّرة.

موقع الصورة: .....

نوعها (حقيقية أو تقديرية): .....

اِتّجاهها (معتدلة أو مقلوبة): .....

حجمها بالنسبة إلى الجسم: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – البؤرة في المرآة المقعَّرة حقيقية بينما في المرآة المحدَّبة تقديرية.

.....

.....



الفصل الثاني: العدسات

Lenses

قال تعالى:

﴿فَلَآ أُقۡسِمُ بِٱلشَّفَقِ ١٦﴾

[الانشقاق:١٦]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: أنواع العدسات

Types of Lenses

الدرس الثاني: مسار الأشعّة المنكسرة خلال العدسات المقعَّرة والمحدَّبة

Reflected Ray from Concave and Convex Lenses

الدرس الثالث: صفات الصور المتكوّنة في العدسات

The Characteristics of Images Formed by Lenses

الدرس الأوّل

أنواع العدسات

Types of Lenses



سأتعلّم:

- أنواع العدسات وخصائصها.
- أجزاء العدسات المحدَّبة والمقعَّرة.

في كلّ ليلة صافية، ننظر إلى السماء فنشاهد القمر والنجوم تلمع بهدوء ... لكن، هل تعلم أنّ ما نراه بالعين لا يمثّل إلّا جزءًا صغيرًا جدًّا من الكون؟ هناك كواكب ومجرّات وسدم وأجسام غريبة لا تُرى بالعين المجرَّدة! هنا يأتي دور التلسكوب، أداة سحرية فتحت لنا نافذة على الفضاء، ومكّنت العلماء من رؤية أعماق الكون، وفهم أسراره.

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

إستكشف

ما أنواع العدسات؟

التعرّف إلى أنواع العدسات وخصائصها



حائل – عدسات
(مقعَّرة – محدَّبة)

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع العدسات بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – دوِّن ملاحظاتك – اُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك – تأكَّد من نظافة العدسة

خطوات العمل:

1 – اِفحص العدسات التي أمامك جيّدًا (تلمَّسها).

2 – حاوِل استقبال صورة شاشة المختبر على حائل باستخدام العدسة (1).

3 – كرِّر الخطوة (2) بالعدسة (2).

4 – ناقِش زملاءك.

وجه المقارنة	العدسة (1)	العدسة (2)
وصف العدسة	.....	.....
هل يمكن استقبال صورة شاشة المختبر على حائل؟	.....	.....

الاستنتاج:

– العدسة المحدَّبة تكوّن صورة ..... والعدسة المقعَّرة تكوّن صورة ..... .

إستكشف

ما نوع البؤرة في العدسات؟

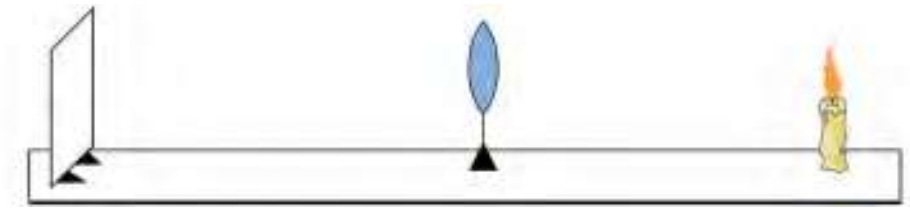
تحديد البؤرة في العدسات

حائل – عدسة مقعَّرة – عدسة محدَّبة – شمعة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع العدسات بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – اِحذر عند استخدام الشمعة – دوِّن ملاحظاتك – اُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك– تأكَّد من نظافة العدسة

نقطة تلاقي الأشعّة المنكسرة أو امتدادها تُسمّى البؤرة (F).



خطوات العمل:

1 – رتِّب أدواتك كما في الشكل أعلاه.

2 – حرِّك الحائل مبتعدًا عن أو مقتربًا من العدسة المحدَّبة حتّى تظهر أوضح وأصغر صورة ممكنة للشمعة. (النقطة التي تتكوّن عندها الصورة تُسمّى البؤرة).

3 – قِس المسافة بين منتصف جسم العدسة المحدَّبة والبؤرة.

المسافة = ... cm (يُطلق على هذه المسافة البعد البؤري.)

الملاحظة:

هل ظهرت صورة للشمعة على الحائل؟ ☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

– تظهر صورة للجسم نتيجة ..... عند نقطة تُسمّى .....

أعِد الخطوات السابقة نفسها باستخدام عدسة مقعَّرة.

الملاحظة:

هل ظهرت صورة للشمعة على الحائل؟ ☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

.....

أنواع العدسات

Types of Lenses

اِســتفاد الإنسان من ظاهرة انكسار الضوء في صناعة الكثير من الأجهزة والأدوات التي تعتمد على ظاهرة انكسار الضوء.

ومــن أبرز هذه الأدوات العدســات التي تدخل فــي تركيب النظّارات الطبّية، الكاميرات، المجاهر، التلســكوبات، وحتّى داخل أعيننا توجد عدسة طبيعية من خلق اللّه سبحانه وتعالى.

العدسات هي قطع شفّافة غالبًا ما تُصنع من الزجاج أو البلاستيك، تكسر الأشعّة الضوئية الساقطة عليه ويجعلها تنحرف عن مسارها.

تختلف العدســات في أشكالها وتنقســم إلى نوعَين: العدسة المحدَّبة والعدســة المقعَّرة، وتُعتبر هاتان العدســتان جزءًا من ســطحَي كرتَين زجاجيتَين.

العدسة المحدَّبة Convex lens:

جســم زجاجي شفّاف ســميك في الوســط رفيع عند الأطراف، تنتج العدسة المحدَّبة عن تقاطع الكرتَين، كما في الشكل (15).

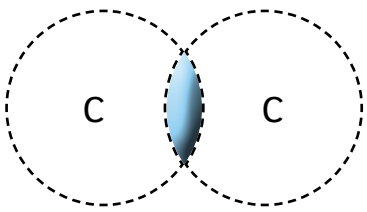
عندما تسقط الأشــعّة الضوئية على أحد أوجه العدسة المحدَّبة تنكسر هذه الأشــعّة وتتجمّــع في بقعة ضوئيــة صغيرة نتيجة تلاقي الأشــعّة المنكسرة، كما في الشكل (16). يمكن أن تُستقبل على حائل، وتُسمّى البؤرة الحقيقية.

تُستخدم العدسة المحدَّبة في مصابيح السيّارات الأمامية لتركيز الضوء، المجاهر، الكاميرات وعدسات العين.

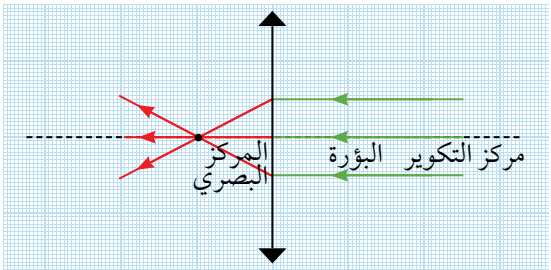
تُسمّى العدسة المحدَّبة بالعدسة المجمِّعة (اللامّة) لأنّها تجمع الأشعّة الضوئية الساقطة عليها.

مهارة العلوم

قارِن: بين البؤرة في العدسات المقعَّرة والعدسات المحدَّبة.



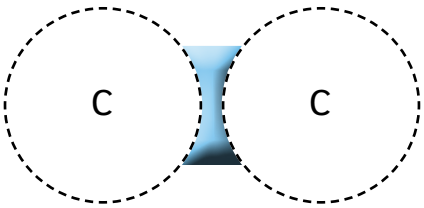
الشكل (15)
عدسة محدَّبة



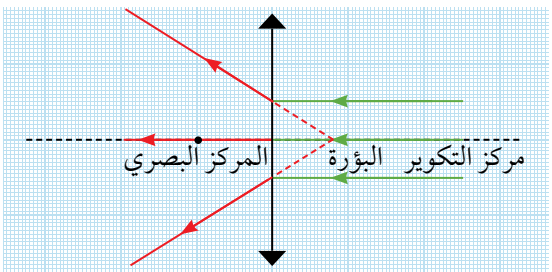
الشكل (16)
بؤرة العدسة المحدَّبة حقيقية

العدسة المقعَّرة Concave lens:

هي جسم زجاجي شـفّاف رقيق عند الوسط وسـميك عند الأطراف، تنتج عن تجاور الكرتَين، كما في الشـكل (17). عندما تسقط الأشعّة الضوئية على أحد أوجه العدسـة المقعَّرة تنكسـر هذه الأشعّة متفرّقة وتتجمّع امتداداتها عند بؤرة العدسـة ولا يمكن أن تُستقبل على حائل، لذا تُسـمّى البؤرة التقديرية، كما في الشكل (18). تُستخدم في أجهزة العرض (البروجكتر) وفي المصابيح الأمامية في سيّارة لتنظيم الإضاءة وفي المصابيح الأمامية لتنظيم انتشار الضوء. وتُسمّى العدسة المقعَّرة، المفرِّقة والمشتِّتة لأنّها تشتّت الأشعّة الضوئية الساقطة عليها.



الشكل (17)
عدسة مقعَّرة



الشكل (18)
بؤرة العدسة المقعَّرة تقديرية

إثراء

زجاج العدسات

تُستخدم أنواع مختلفة من الزجاج في صناعة العدسات، ولكلّ نوع خصائص تميّزه حسب الاستخدام. من أشهرها زجاج الكراون، وهو خفيف وذو معامل انكسار منخفض، ويُستخدم في النظّارات الطبّية العادية لأنّه يُعطي رؤية واضحة وألوانًا دقيقة. أمّا زجاج الفلنت، فيحتوي على أكسيد الرصاص، ويتميّز بمعامل انكسار عالٍ وتشتيت لوني أكبر، ويُستخدم في العدسات التي تتطلّب تركيزًا قويًّا للضوء، مثل المجاهر والعدسات المكبِّرة. كذلك، هناك زجاج عالي الانكسار، وهو يُستخدم في صناعة عدسات رقيقة وخفيفة لأصحاب درجات النظر العالية، لأنّه يوفّر وضوحًا أكبر بأقلّ سماكة.

أجزاء العدسات
Lenses Parts

تعرّفت إلى أنواع العدسات المقعَّرة والمحدَّبة. ولفهم مسار الضوء عند سقوطه على سطح هذه العدسات سواء أكانت محدَّبة أم مقعَّرة، نحتاج أوّلًا إلى التعرّف إلى الأجزاء الأساسية لكلّ منهما كما في الشكلَين (19)، (20).

ولكلّ من هاتَين العدستَين 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 (C):

مركز تكوّر الكرتَين المتقاطعتَين أو المتجاورتَين اللتَين تكوّنان وجهَي العدسة، ويُرمز إليه بحرف (C).

البؤرة (F):

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

المحور الأساسي (الأصلي) للعدسة:

خطّ مستقيم يمرّ بمركزَي تكوّر سطحَي العدسة.

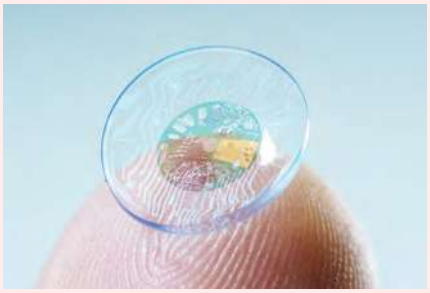
البعد البؤري للعدسة: (f)

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

نصف قطر التكوّر (Radius of the curvature):

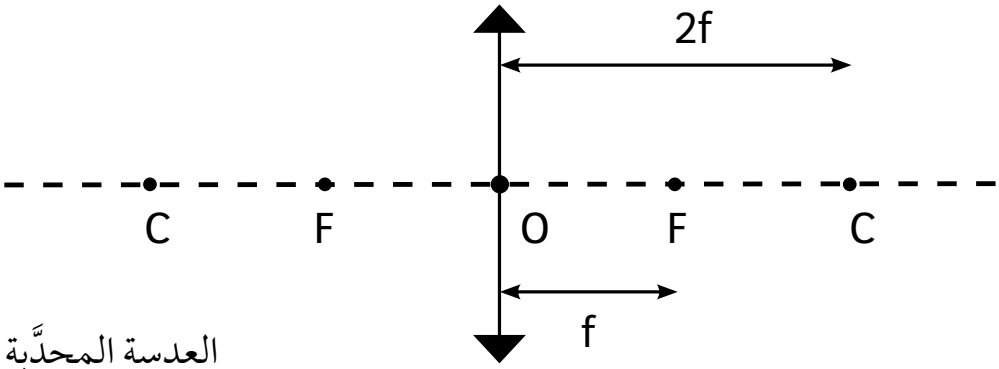
المسافة بين مركز التكوّر والمركز البصري، ويُرمز إليه بحرف (R) ويساوي ضعف البعد البؤري (R = 2f).

إثراء

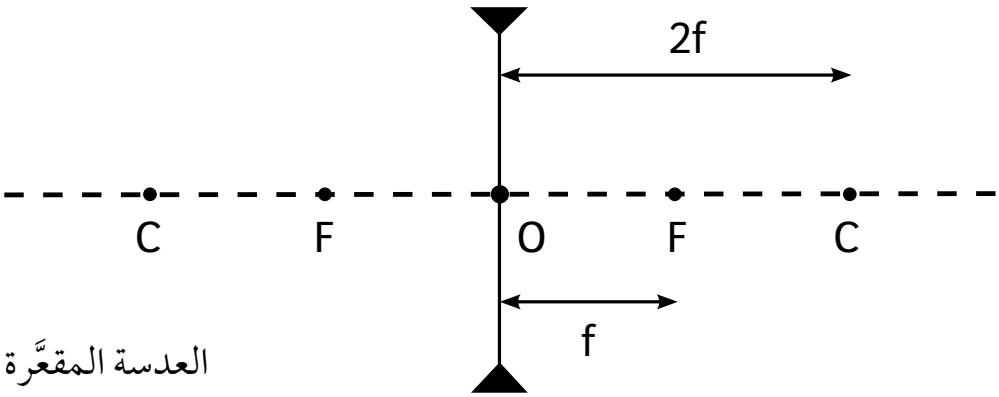


العدسات الذكية

تمّ تطوير عدسات تحتوي على رقائق إلكترونية قادرة على عرض معلومات أو مراقبة صحّة العين. هناك عدسات قيد التطوير تحتوي على تقنية الواقع المعزَّز (AR). تقوم بإيصال الدواء بشكل مباشِر إلى عين (بدلًا من القطرات)، تقيس مستوى السكّر في الدموع لمرضى السكّري، وهي مكوَّنة من خامات جديدة أكثر نعومة وتمدّدًا لتناسب شكل العين. عدسات مقاوِمة للجفاف والغبار والبكتيريا.



الشكل (19)



الشكل (20)

مهارة العلوم

قارِن: بين العدسات المقعَّرة والعدسات المحدَّبة من حيث الشكل.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية حول العدسات المستخدَمة في الأقمار الصناعية.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – العدسة التي تكون سميكة في الوسط ورقيقة عند الأطراف هي:

- ◯ العدسة المقعَّرة.
- ◯ العدسة المحدَّبة.
- ◯ العدسة المستوية.
- ◯ العدسة المشطوفة.

2 – عندما تمرّ أشعّة الضوء المتوازية في عدسة مقعَّرة، فإنّها:

- ◯ تتجمّع في بؤرة حقيقية خلف العدسة.
- ◯ تنعكس كما في المرايا.
- ◯ تتفرّق وتبدو كأنّها خارجة من بؤرة تقديرية أمام العدسة.
- ◯ تمرّ دون أيّ انكسار.

3 – لماذا لا يمكن استقبال صورة حقيقية بعد مرور الأشعّة من العدسة المقعَّرة؟

- ◯ تعكس العدسة المقعَّرة الضوء إلى الخلف.
- ◯ لا تكسر العدسة المقعَّرة الأشعّة أصلًا.
- ◯ تتفرّق الأشعّة بعد خروجها من العدسة ولا تتلاقى فعليًّا.
- ◯ لا تملك العدسة بؤرة أصلية.

4 – تجمع العدسة المحدَّبة الأشعّة الضوئية:

- ◯ لأنّ سطحها الخارجي مستوٍ.
- ◯ تنكسر الأشعّة نحو المحور الأساسي بعد عبورها.
- ◯ لأنّ شكلها يجعل الأشعّة تتوازى بعد المرور.
- ◯ لأنّها تعمل مثل المرايا المحدَّبة في تجميع الضوء.

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

1 – عند سقوط الأشعّة الضوئية على سطح عدسة محدَّبة.

الحدث .....

السبب .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تحتوي العدسات على مركزَي تكوّر.

.....



الدرس الثاني

مسار الأشعّة المنكسرة خلال العدسات المقعَّرة والمحدَّبة

Reflected Ray from Concave and Convex Lenses

سأتعلّم:

- قواعد انكسار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح العدسات (المحدَّبة - المقعَّرة).

الطبّاخ الشمسي

هو جهاز يستخدم أشعّة الشمس لطهي الطعام أو تسخين الماء قديمًـــا، دون حاجة إلى غاز أو كهرباء، ويعمل عن طريق تركيز ضوء الشمس في نقطة واحدة، فتزداد درجة الحرارة بما يكفي للطهي. وغالبًا ما يعتمد على تجميع أشـــعّة الشمس عن طريق العدسات.

فهل نستطيع تحليل مسار الأشـــعّة المنكسرة خلال العدسات لفهم كيفية الاستفادة منها؟

ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على العدسات؟

إستكشِف

ما مسار الضوء الساقط على العدسات (المحدَّبة - المقعَّرة)؟

تحديد مسار الأشعّة الساقطة على سطح العدسات (المحدَّبة – المقعَّرة)



مسطرة – قلم رصاص

الإرشادات

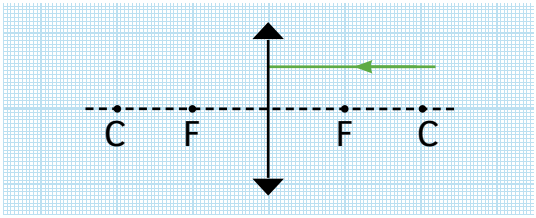
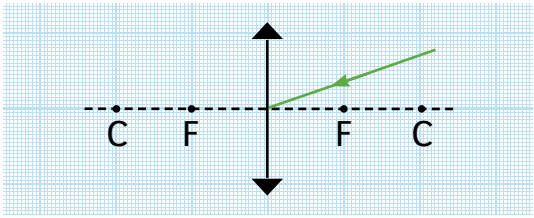
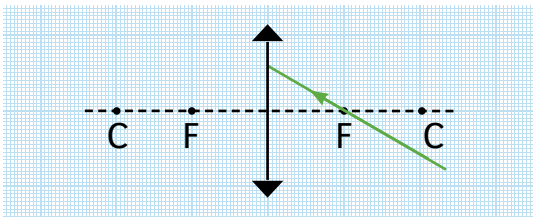
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم – دوِّن ملاحظاتك – أُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 – أكمِل مسار الأشعّة الساقطة على سطح العدسة المحدَّبة، وتوقَّع مسار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح العدسات

أوّلًا: العدسة المحدَّبة

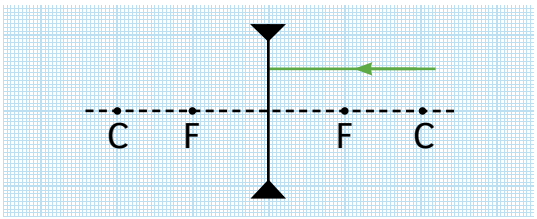
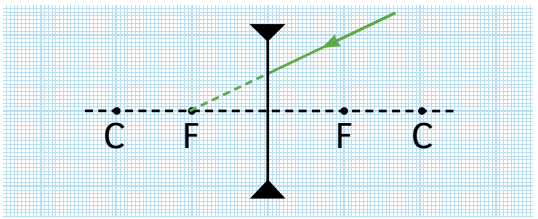
الملاحظة والاستنتاج:

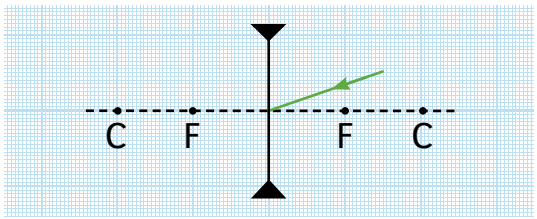
العدسة المحدَّبة	العدسة المحدَّبة
	
إذا سقط شعاع ضوئي موازِيًا للمحور الأصلي، فإنّه ينكسر مارًّا	إذا سقط شعاع ضوئي مارًّا بالمركز البصري، فإنّه .....
	
إذا سقط شعاع ضوئي مارًّا بالبؤرة، فإنّه ينكسر	

2 – أكمِل مسار الأشعّة الساقطة على سطح العدسة المقعَّرة، وتوقَّع مسار الأشعّة الضوئية الساقطة على سطح العدسات.

ثانيًا: العدسة المقعَّرة

الملاحظة والاستنتاج:

العدسة المقعَّرة	العدسة المقعَّرة
	
إذا سقط شـــعاع ضوئي موازِيًا للمحور الأصلي، فإنّ امتداد انكساره يمرّ	إذا سقط شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، فإنّه ينكسر .....

العدسة المقعَّرة

إذا ســـقط شـــعاع ضوئي مـــارًّا بالمركـــز البصري، فإنّه .....

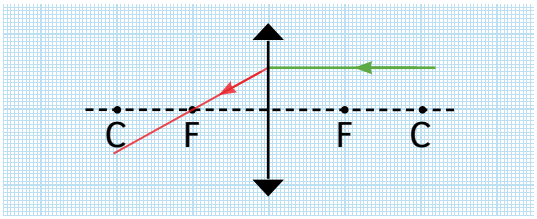
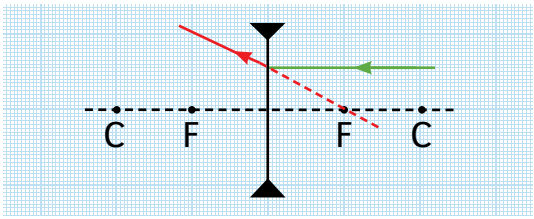
مسار الأشعّة الضوئية المارّة عبر العدسات

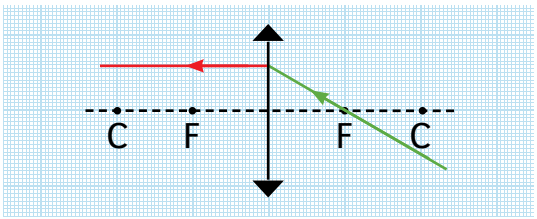
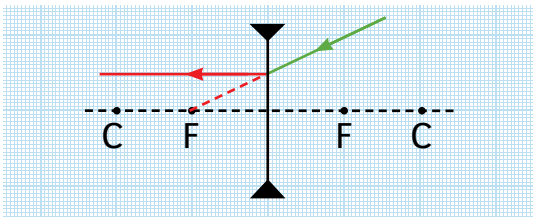
Path of Light Rays Through Lenses

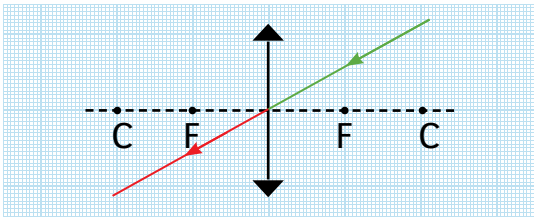
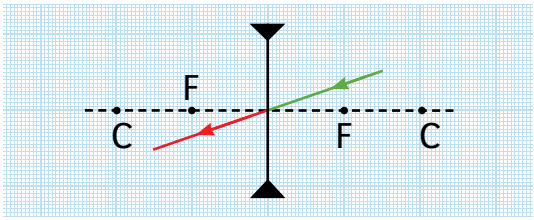
عندما يمرّ شعاع ضوئي على عدسة، فإنّه ينكسر باتّجاه معيَّن وفقًا لقوانين الانكسار. وعندما يكون سطح العدسة منحنيًا، فإنّ مسار الشعاع المنكسر يتغيّر حسب شكل هذا السطح.

كيف يمكننا تتبّع مسار الأشعّة لرسم الصورة المتكوّنة بدقّة، سواء أكانت مكبَّرة أم مصغَّرة، معتدلة أم مقلوبة؟

فهم مسار الشـعاع الضوئي المارّ في العدسات هو المفتاح لمعرفة مكان الصورة وشكلها في كلّ نوع من العدسات.

العدسة المحدَّبة	العدسة المقعَّرة
	
إذا مرّ شـعاع ضوئي موازِيًا للمحـور الأصلي، فإنّه ينكسر مارًّا بالبؤرة.	إذا مرّ شـعاع ضوئـي موازِيًا للمحـور الأصلي، فإنّ امتداد انكساره يمرّ بالبؤرة.

العدسة المحدَّبة	العدسة المقعَّرة
	
إذا مرّ شـعاع ضوئي بالبؤرة، ينكسـر موازِيًا للمحور الأساسي.	إذا مرّ شعاع ضوئي امتداده يمرّ بالبؤرة، ينكسر موازِيًا للمحور الأساسي.

العدسة المحدَّبة	العدسة المقعَّرة
	
إذا مرّ شعاع ضوئي بالمركز البصري يستمرّ بخطّ مستقيم.	إذا مرّ شعاع ضوئي بالمركز البصري يستمرّ بخطّ مستقيم.

مهارة العلوم

توقَّع: ماذا يحدث عندما يمرّ شعاع ضوئي مارًّا بالمركز البصري في العدسة المحدَّبة.

شاهِد فيديو تعليميًّا يوضّح استخدام العدسات في الطبّ (المناظير أو العمليات الحديثة باستخدام الروبورت)، واكتب تقريرًا وناقِشه مع زملائك.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – النقطة التي تقع في منتصف جسم العدسة وعلى المحور الأساسي تُسمّى:

- ◯ البؤرة.
- ◯ مركز التكوّر.
- ◯ المركز البصري.
- ◯ نصف قطر التكوّر.

2 – في العدسة المقعَّرة، الأشعّة المتوازية الساقطة عليها:

- ◯ تتجمّع في نقطة خلف العدسة.
- ◯ تتجمّع في البؤرة أمام العدسة.
- ◯ تتفرّق وتبدو كأنّها خارجة من بؤرة تقديرية.
- ◯ تنعكس نحو محور العدسة.

3 – أيّ من التالي يمثّل المسافة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة؟

- ◯ نصف قطر التكوّر.
- ◯ البعد البؤري.
- ◯ المحور البصري.
- ◯ محور العدسة.

4 – ما الفرق الأساسي بين العدسة المحدَّبة والعدسة المقعَّرة من حيث شكل السطحَين؟

- ◯ المحدَّبة مقوَّسة نحو الخارج والمقعَّرة مقوَّسة نحو الداخل.
- ◯ المحدَّبة مستوية والمقعَّرة كروية.
- ◯ المحدَّبة معتمة والمقعَّرة شفّافة.
- ◯ لا فرق في الشكل بينهما.

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي بإكمال الجدول:

وجه المقارنة	العدسة المحدَّبة	العدسة المقعَّرة
شكل العدسة	.....	.....
اِتّجاه الأشعّة بعد مرورها خلال العدسة	.....	.....
نوع البؤرة	.....	.....



الدرس الثالث

صفات الصور المتكوّنة في العدسات

The Characteristics of Images Formed by Lenses

سأتعلّم:

- رسم الصور المتكوّنة من انكسار الأشعّة الضوئية عبر العدسات.
- تحديد موقع وصفات الصورة المتكوّنة في العدسات 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 لها 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 يومًا ما نوع العدسة المستخدَمة في الكاميرا؟ وكيف تغيّر حجم الصورة المتكوّنة خلالها؟

إستكشِف

ما صفات الصور المتكوّنة بالعدسة المقعّرة والعدسة المحدَّبة؟

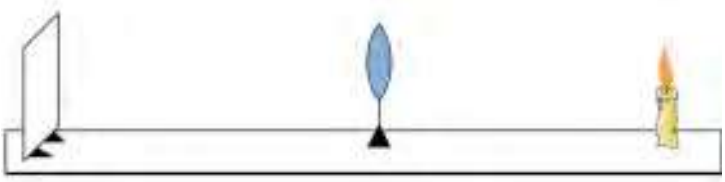
التعرّف إلى صفات الصور المتكوّنة باستخدام العدسة المحدَّبة

شمعة – عدسة محدَّبة – حائل – مسطرة مترية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع العدسات بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – اِحذر عند استخدام الشمعة – دوِّن ملاحظاتك – تأكَّد من نظافة العدسة

خطوات العمل:



1 – حدِّد البعد البؤري كما في النشاط السابق للعدسة المحدَّبة.

البعد البؤري = ... cm

2 – أكمِل المطلوب في الجدول.

الملاحظة:

موضع الجسم	موقع الصورة	الملاحظة (صفات الصورة)
3 – ضَع الشمعة في مركز التكوّر(ضعف البعد البؤري).	.....	.....
4 – ضَع الشمعة بين مركز التكوّر والبؤرة.	.....	.....
5 – ضَع الشمعة أبعد من مركز التكوّر.	.....	.....
6 – ضَع الجسم بعيدًا جدًّا.	.....	.....
7 – ضَع الجسم بين البؤرة والمركز البصري.	.....	.....

الاستنتاج:

.....

إستكشِف

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

رسم الصور المتكوّنة للجسم عبر العدسة المحدَّبة وتحديد صفاتها وموقعها بناءً على موقع الجسم

قلم رصاص – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – دوِّن ملاحظاتك – اُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 – جهِّز أدواتك وتأكَّد أن يكون قلم الرصاص مدبَّبًا بشكل مناسِب.

2 – طبِّق قواعد رسم الأشعّة الضوئية المارّة عبر عدسة محدَّبة.

3 – اِختر أفضل قاعدتَين يلتقي فيهما الشعاعان المنكسران.

4 – اِبدأ مسار الشعاع من طرف السهم (جهة الرأس).

الملاحظة والاستنتاج:

1 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على مركز التكوّر:

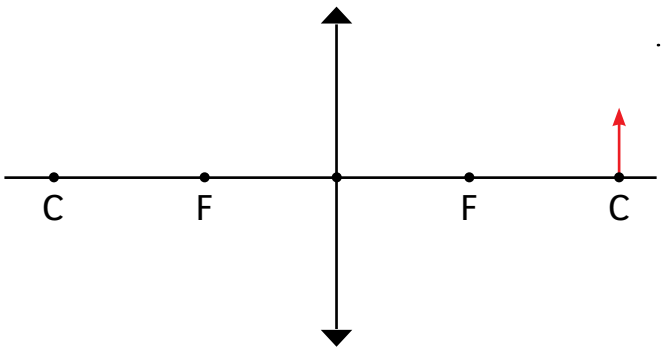
– موقع الصورة (على الرسم) .....

– صفات الصورة

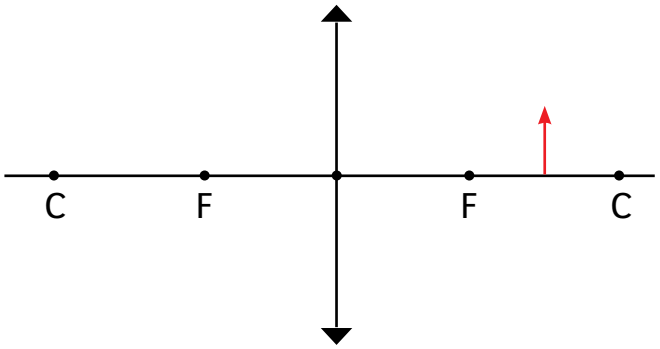
1 – .....

2 – .....

3 – .....



2 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين مركز التكوّر والبؤرة:



– موقع الصورة .....

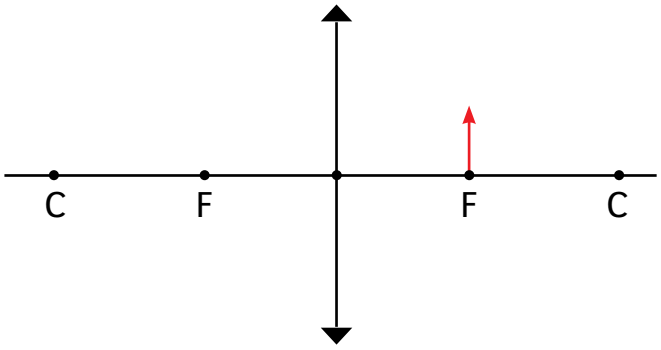
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

3 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع على البؤرة:



– موقع الصورة .....

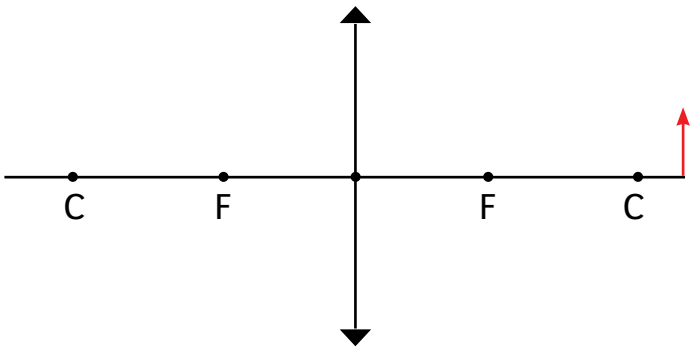
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

4 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع أبعد من مركز التكوّر:



– موقع الصورة .....

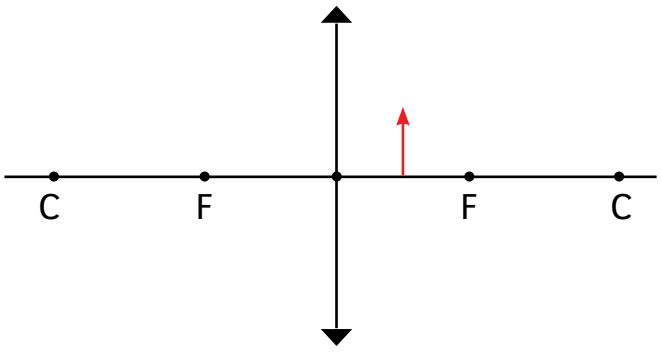
– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

5 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بين البؤرة والمركز البصري:



– موقع الصورة .....

– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....

6 – صفات الصورة المتكوّنة للجسم الذي يقع بعيدًا جدًّا عن العدسة:

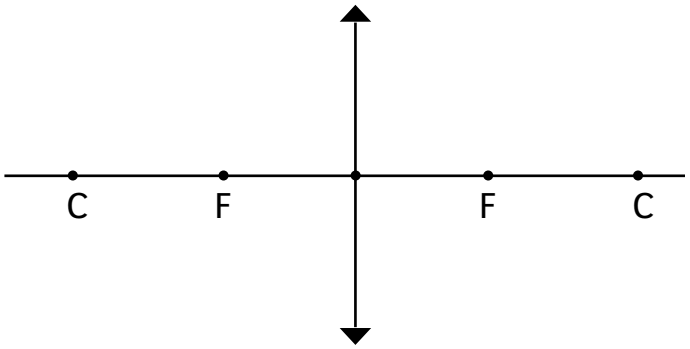
– موقع الصورة .....

– صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....



7 – هل تتكوّن صور للأجسام عند استخدام عدسة مقعَّرة؟

☐ نعم

☐ لا

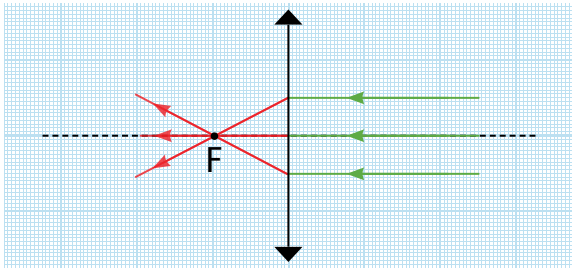
السبب: .....

صفات الصور المتكوّنة عبر العدسة المحدَّبة

Characteristics of Images formed by the Convex Lenses

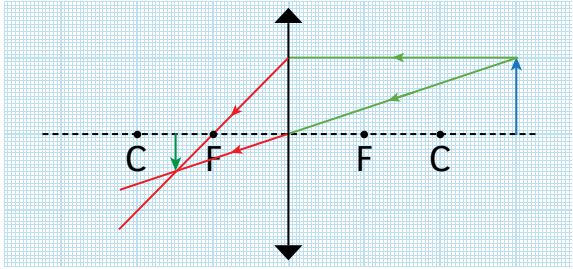
تختلف صفات الصور باختلاف موضع الجسم بالنسبة إلى العدسة المحدَّبة، أي بعد الجسم عنها:

1 – إذا كان الجسم بعيدًا جدًّا بحيث تُعدّ أشعّته الساقطة متوازية، فإنّ صورته تكون حقيقية مقلوبة ومصغَّرة جدًّا وتتكوّن عند البؤرة، كما في الشكل (21).



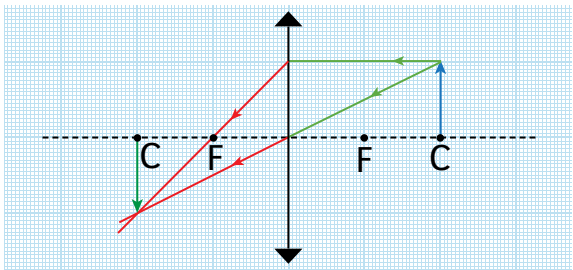
الشكل (21)

2 – إذا كان الجسم أبعد من مركز التكوّر ، تكون صورته حقيقية ومقلوبة ومصغَّرة بين البؤرة ومركز التكوّر، كما في الشكل (22).



الشكل (22)

3 – إذا كان الجسم يقع في مركز التكوّر تكون صورته حقيقية ومقلوبة ومساوِية للجسم عند مركز التكوّر في الجانب الآخر من العدسة، كما في الشكل (23).

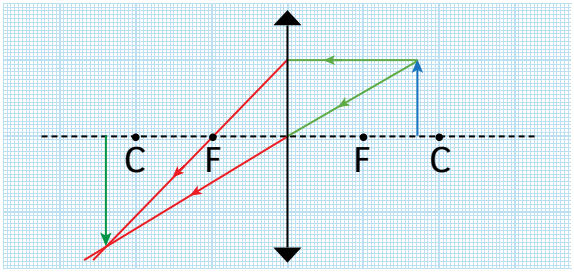


الشكل (23)

مهارة العلوم

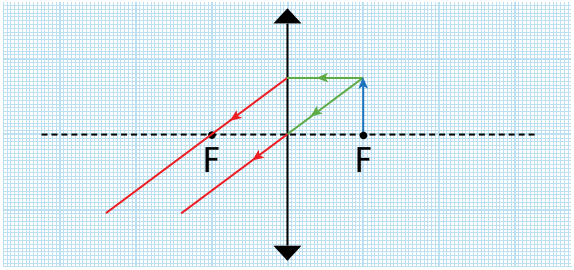
قارِن: بين صفات الصور المتكوّنة في العدسة المحدَّبة عندما يكون الجسم أقلّ من البعد البؤري، وعندما يكون بين البؤرة ومركز التكوّر.

4 – إذا كان الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر، تكون صورته حقيقية، مقلوبة، مكبَّرة وفي مكان أبعد من مركز التكوّر في الجانب الآخر للعدسة، كما في الشكل (24).



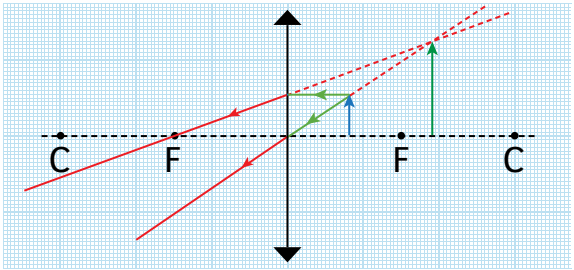
الشكل (24)

5 – إذا كان الجسم في البؤرة، تتكوّن صورته في مكان بعيد جدًّا لأنّ الأشعّة المنكسرة متوازية ولا تتقاطع، كما في الشكل (25).



الشكل (25)

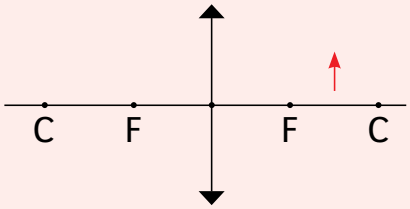
6 – إذا كان الجسم بين البؤرة والمركز البصري، تكون صورته تقديرية ومعتدلة، ومكبَّرة وتقع بجانب الجسم، كما في الشكل (26).



الشكل (26)

إثراء

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



STEAM

اِستخدم المتعلّم عدسة محدَّبة لصنع مشروع مجهر بسيط. وضع الجسم قريبًا جدًّا من عدسة المجهر ولاحظ أنّ الصورة الناتجة كانت معتدلة ومكبَّرة. إذا أراد أن تتكوّن صورة أخرى للجسم، فماذا يجب أن يفعل بموقع الجسم؟ وضِّح السبب.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاوِرة لها:

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

- ◯ حقيقية، مقلوبة، مكبَّرة.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مكبَّرة.
- ◯ تقديرية، مقلوبة، مصغَّرة.

2 – في العدسة المقعَّرة، الصورة الناتجة دائمًا تكون:

- ◯ حقيقية ومعتدلة.
- ◯ حقيقية ومقلوبة.
- ◯ تقديرية ومعتدلة.
- ◯ تقديرية ومقلوبة.

3 – عندما يوضع الجسم بين البؤرة ومركز التكوّر في العدسة المحدَّبة، فإنّ الصورة تكون:

- ◯ حقيقية، مقلوبة، مكبَّرة.
- ◯ حقيقية، مقلوبة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مصغَّرة.
- ◯ تقديرية، معتدلة، مكبَّرة.

4 – في أيّ موقع للجسم على العدسة المحدَّبة تتكوّن صورة حقيقية، مقلوبة ومساوِية للجسم في الحجم؟

- ◯ على البؤرة.
- ◯ بين البؤرة ومركز التكوّر.
- ◯ على مركز التكوّر.
- ◯ خارج مركز التكوّر.

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

- ◯ تعمل العدسة كمرآة في بعض الأحيان.
- ◯ بسبب شكل سطحَي العدسة المختلف.
- ◯ موقع الجسم بالنسبة إلى البؤرة يحدّد نوع الصورة.
- ◯ العدسة لا تستطيع كسر الأشعّة أحيانًا.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – وُضع جسم أمام عدسة محدَّبة على مسافة أقلّ من البعد البؤري.

صِف الصورة المتكوّنة للجسم من حيث:

نوع الصورة: ◯ حقيقية ◯ اِفتراضية

اِتّجاه الصورة: ◯ معتدلة ◯ مقلوبة

حجم الصورة: ◯ مكبَّرة ◯ مصغَّرة ◯ مساوِية

السؤال الثالث: أُدرس الشكل ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم المقابِل عدسة محدَّبة.

– أُرسم مسار شعاعَين في عدسة محدَّبة لجسم موضوع بين البؤرة والمركز البصري، وبيِّن هذا الجسم.

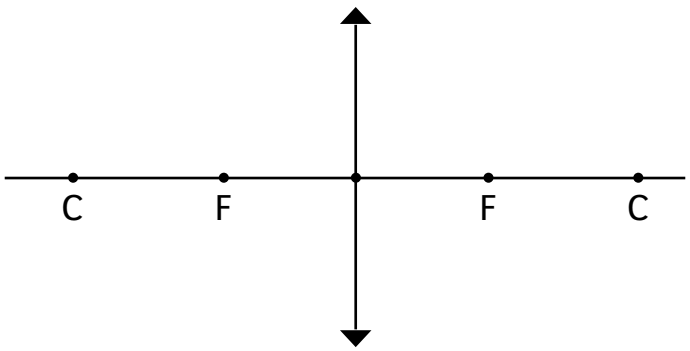
– حدِّد موضع الصورة المتكوّنة .....

– حدِّد صفات الصورة

1 – .....

2 – .....

3 – .....



من وطني

كويت سات 1

في 3 يناير 2023، أُطلق القمر الصناعي الكويتي كويت ســات 1 كأوّل قمر صناعي وطني يُصمَّم ويُطوَّر بأيادٍ كويتية ضمن مشــروع تابع لمعهد الكويت للأبحاث العلمية، ويهدف إلى تصوير الأرض من الفضاء لأغراض بيئية وعلمية. يعتمد القمر الصناعي في عمله على العدســات المحدَّبة التي تُســتخدم لتجميع الضوء القادم من ســطح الأرض وتركيزه على مستشعر حسّاس، لتكوين صور دقيقة تُرسل إلى المحطّات الأرضية. هذا التطبيق يعكس المفهوم الفيزيائي للعدســات، حيث تقوم العدســة المحدَّبة بكسر الأشــعّة وتجميعها في البؤرة، وفق قوانين الانكسار، لتكوين صورة حقيقية واضحة، وهو المبدأ نفسه المستخدَم في التلسكوبات والكاميرات، ممّا يجعل من "كويت سات" نموذجًا تطبيقيًّا حديثًا لفهم الفيزياء البصرية واستخدامها في تقنيات الفضاء.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
العدسات	من خلال فهمي لمسار الأشعّة، أتمكّن من استخدام العدسات بذكاء، سواء في الدراسة أو في الأدوات العلمية. وعندما أعتني بالعدسات وأُعيد استخدامها، فأنا أُعزّز الاستدامة وأقلّل من استهلاك الموادّ البلاستيكية والموارد.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

العدسات تُستخدم في الأدوات الطبّية الحديثة كالمجاهر والمناظير وأدوات فحص العيون، كما تمثّل 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 تساعداننا في استخدام التكنولوجيا، والاهتمام بالفحص الدوري للحفاظ على صحّة أعيننا من الأمراض.



التقييم الذاتي

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

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية:

1 – البعد البؤري للعدسة يساوي دائمًا نصف قطر تكوّرها. (.....)

2 – العدسة المقعَّرة تُنتج دائمًا صورة حقيقية يمكن استقبالها على شاشة. (.....)

3 – إذا وُضع الجسم على مسافة تساوي ضعف البعد البؤري من عدسة محدَّبة، فإنّ الصورة تكون مساوِية له في الحجم ومقلوبة. (.....)

السؤال الثاني: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاوِرة لها:

1 – وضع طالب جسمًا على بعد أكبر من ضعف البعد البؤري لعدسة محدَّبة. أيّ من الصفات التالية تنطبق على الصورة المتكوّنة؟

- ◯ معتدلة، حقيقية، مكبَّرة.
- ◯ مقلوبة، حقيقية، مصغَّرة.
- ◯ معتدلة، تقديرية، مكبَّرة.
- ◯ مقلوبة، تقديرية، مصغَّرة.

2 – لماذا لا تُستخدم العدسات المقعَّرة في التلسكوبات؟

- ◯ لأنّها لا تكسر الضوء.
- ◯ لأنّها لا تكوّن صورًا.
- ◯ لأنّها تبعثر الأشعّة ولا تركّزها.
- ◯ لأنّها تُنتج صورًا وهمية فقط.

3 – داخل مختبر المدرسة، اِستخدم طالب عدسة محدَّبة للحصول على صورة واضحة على شاشة. ما الشرط اللازم لتحقيق ذلك؟

- ◯ أن يكون الجسم عند البؤرة.
- ◯ أن يكون الجسم بين البؤرة والعدسة.
- ◯ أن يكون الجسم أبعد من البؤرة.
- ◯ أن يكون الجسم ملاصِقًا للعدسة.

السؤال الثالث: اِقرأ الفقرة ثمّ أجِب عن المطلوب:

أرادت فاطمة فحص عيّنة نباتية باستخدام عدسة مكبِّرة. قرّبت العدسة من العيّنة، فظهرت لها الصورة معتدلة ومكبَّرة.

1 – ما نوع العدسة؟ ◯ محدَّبة ◯ مقعَّرة

2 – ما نوع الصورة التي رأتها فاطمة ؟ ◯ حقيقية ◯ تقديرية

3 – ما الذي يمنع عرض هذه الصورة على حائل؟

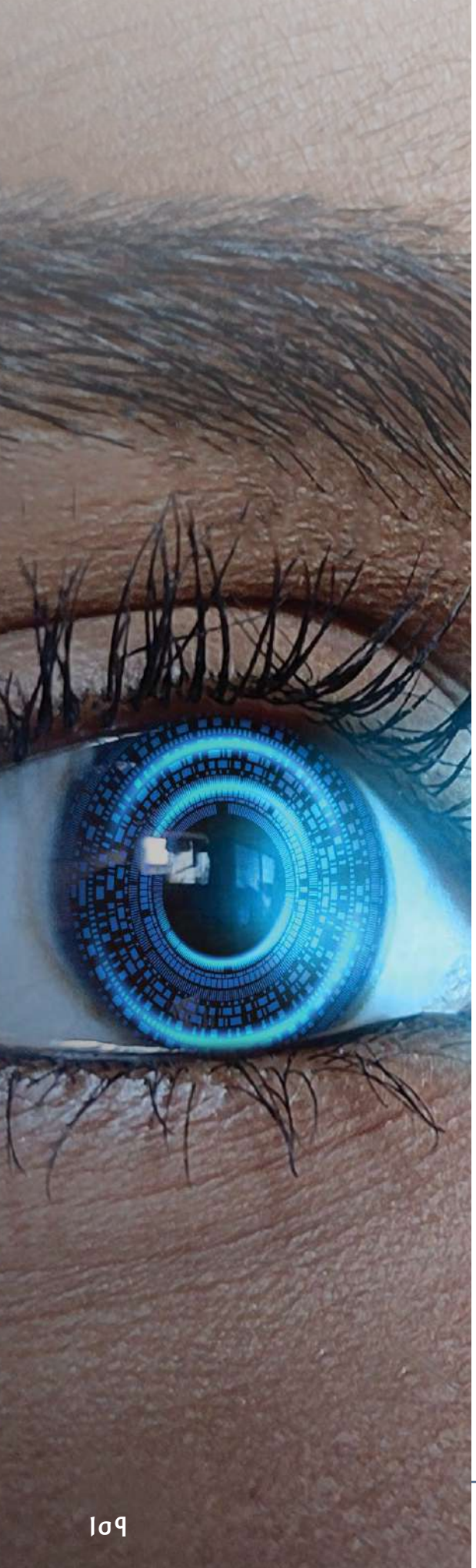
.....

.....

4 – ما العلاقة بين موقع الجسم ونوع الصورة في العدسة المستخدَمة؟

.....

.....



الفصل الثالث: العين والرؤية

Eye & Vision

قال تعالى:

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ لَكُمُ ٱلسَّمْعَ وَٱلْأَبْصَٰرَ وَٱلْأَفْـِٔدَةَ ۚ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾ ﴾

[المؤمنون:٧٨]

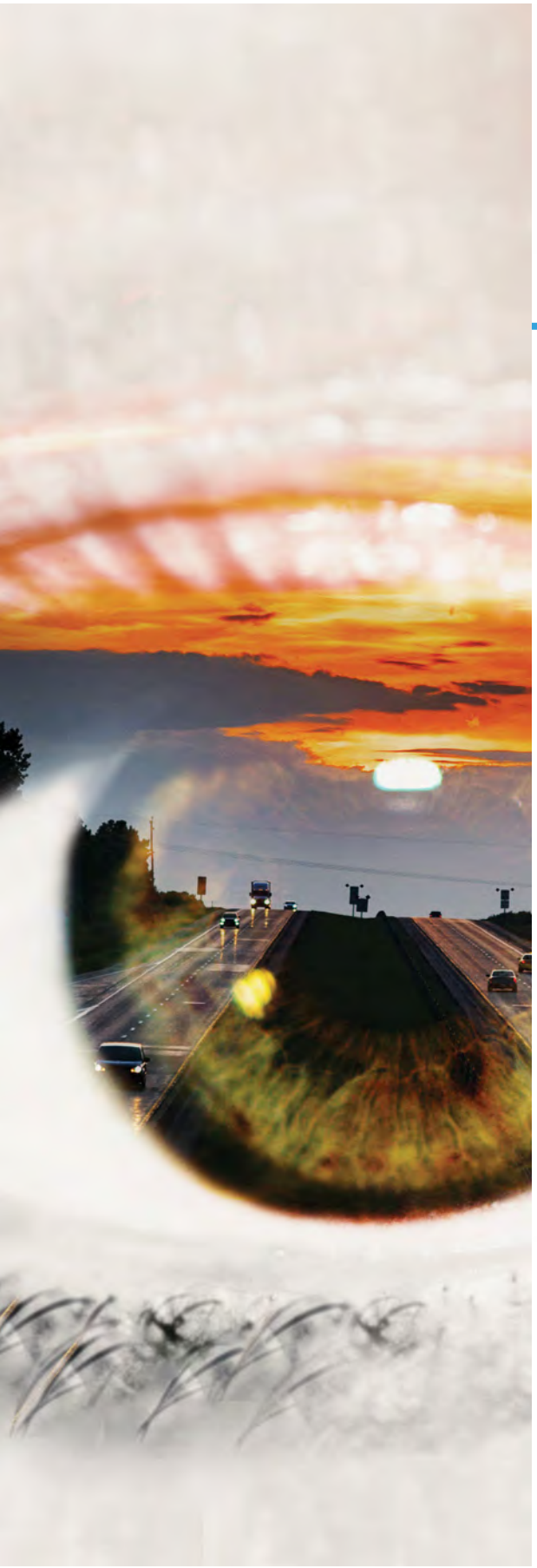
دروس الفصل

الدرس الأوّل: كيف نرى الأشياء من حولنا؟

How Do We See Things Around Us?

الدرس الثاني: عيوب الإبصار

Vision Defects



الدرس الأوّل

كيف نرى الأشياء من حولنا؟
How Do We See Things Around Us?

سأتعلّم:

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

تخيَّل أنّك تـــرى العالم كلّه أمامك ... لكـــنّ الحقيقة أنّ هذا العالم لا يدخل إلـــى عينَيك أبدًا! فالضوء لا يأخذ معه الألوان ولا الصور ولا الأجسام كلّ ما يدخل هو مجرّد أشعّة بلا شكل ولا معنى، لكن في جزء صغير جدًّا داخل رأســـك يظهر إبداع الخالق ســـبحانه وتعالى، هذه الأشعّة تتحوّل إلى صورة كاملة تراها أنت واضحة وإن كانت في الحقيقة مقلوبة! فكيف يعرف دماغك أن يعكســـها؟ وكيف تجتمع ملايين الأشـــعّة لتكوّن صورة واحـــدة واضحة؟ في درس اليوم، سنســـافر مع الضوء داخل العين، ونكشف معًا كيف يتحوّل الضوء من مجرّد شعاع إلى صورة وحياة!

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

إستكشف

ممّ تتركّب العين؟

التعرّف إلى تركيب العين ووظائفها

مجسَّم عين إنسان

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اُترك مسافة بينك وبين الشاشة – تعاوَن مع زملائك عند إجراء النشاط – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:



1 – شاهِد فيلمًا تعليميًّا يوضّح تركيب العين ووظائف أجزائها.

2 – ناقِش زملاءك.

3 – حدِّد أجزاء العين حسب الوظيفة في الجدول.

الملاحظة:

الجزء	الوظيفة
.....	الجزء الخارجي الصلب الذي يحمي العين ويحافظ على شكلها.
.....	الجزء الشفّاف في مقدّمة العين، تدخل من خلاله أشعّة الضوء.
.....	الجزء الملوَّن من العين، يتحكّم في كمّية الضوء الداخل.
.....	الفُتحة التي تسمح بمرور الضوء داخل العين.
.....	تركّز أشعّة 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:

.....

إستكشف

كيف تصنع كاميرا؟

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

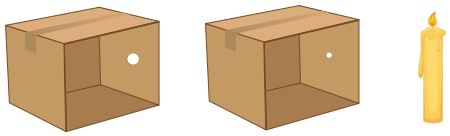
شمعة – صندوق عدد (2) كرتون

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – كُن حذرًا عند استخدام الشمعة – تعاوَن مع زملائك عند إجراء النشاط – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

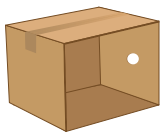
1 – ضَع الشمعة على استقامة واحدة مع الصندوق رقم (1) والصندوق رقم (2) أمام الفُتحة الموجودة فيهما.



(2) (1)

الملاحظة:

2 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

وجه المقارنة	صفات الصورة	أُرسم الصورة المتكوّنة
	....	
	....	

– أيّ الصورتَين أوضح ؟

◯ المتكوّنة في الصندوق (1)

◯ المتكوّنة في الصندوق (2)

– كيف يمكن توضيح الصورة في الصندوق ذي الصورة غير الواضحة؟

.....

الاستنتاج:

.....



العين والرؤية

Eye and Vision

خلق اللّه سبحانه وتعالى الإنسان في أحسن تقويم، ومنّ عليه بنعم عظيمة من أهمّها حاسة البصر.

قال تعالى:

﴿وَفِيٓ أَنفُسِكُمۡۚ أَفَلَا تُبۡصِرُونَ ٢١﴾

[الذاريات:٢١]

على مرّ العصور، سعى العلماء إلى فهم كيفية حدوث الرؤية، وكان العالم المسلم الحسن بن الهيثم أوّل من قدّم تفسيرًا علميًّا دقيقًا لها، حيث بيّن أنّ الضوء ينتقل من الأجسام إلى العين، وليس من العين إلى الأجسام كما كان يُعتقد سابقًا. و بذلك فسّر لماذا لا نرى في الظلام، لأنّ الضوء شرط أساسي لحدوث الرؤية.

العين هي العضو الذي خلقه اللّه تعالى ليمكّن الإنسان من الرؤية. وعند النظر إلى عين الإنسان، كما في الشكل (27)، فهو يمثّل الجزء الظاهري والخارجي من العين فقط. بينما تحتوي العين من الداخل على العديد من التراكيب التي تقوم بوظائف معقّدة تساعد الإنسان على إدراك الأشياء من حوله والتمييز بينها.

وتعمل العين ضمن منظومة متكاملة تشمل الدماغ والضوء، فالرؤية هي قدرة العين والدماغ معًا على إدراك المرئيات من حولنا بصورة صحيحة وسليمة.



الشكل (27)

تركيب العين

تتركّب العين من ثلاث طبقات: الطبقة الخارجية والطبقة الوسطى والطبقة الداخلية (الشبكية)، كما في الشكل (28).

- الطبقة الخارجية:

هي الطبقة الصلبة التي تمثّل الجزء الأبيض الخارجي من العين، وظيفته حماية أجزاء العين الداخلية، حيث تمثّل القرنية الجزء الأمامي من الطبقة الصلبة، وهي جسم شفّاف يكسر الأشعّة عندما يمرّ خلالها بسبب محيطها الدائري.

- الطبقة الوسطى:

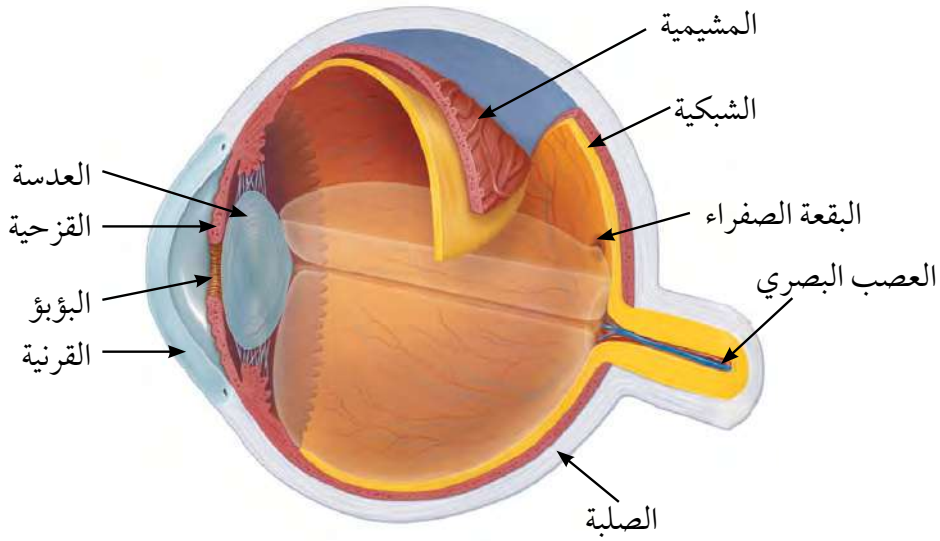
هي الطبقة المشيمية التي تحتوي على أوعية دموية تغذّي العين، وتشمل القزحية الجزء الملوَّن من العين الذي يتحكّم في كمّية الضوء المناسِبة التي تدخل إلى العين عن طريق توسيع أو تضييق البؤبؤ لحدوث الرؤية بوضوح، فالبؤبؤ فُتحة توجد في وسط القزحية التي يدخل منها الضوء إلى داخل العين.

- الطبقة الداخلية (الشبكية):

تبطّن الشبكية الجزء الداخلي من العين وتحتوي على الخلايا الحسّية المستقبِلة للضوء التي توجد داخل البقعة الصفراء، وهذه الخلايا تقوم بتحويل الضوء إلى إشارات عصبية تُنقل إلى الدماغ عبر العصب البصري لتكوين الصورة، لذا تُعدّ الشبكية من أهمّ أجزاء العين المسؤولة عن حدوث الرؤية.

مهارة العلوم

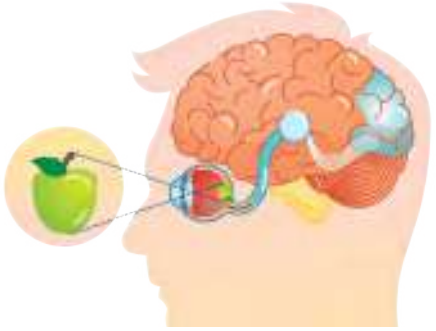
قارِن: بين طبقات العين الثلاث من حيث مكوِّنات كلّ طبقة.



الشكل (28)

مراحل حدوث الرؤية

Stages of Vision



الشكل (29)

- دخول الضوء:

يسقط الضوء المنعكس من الأجسام على القرنية، وهي الطبقة الشفّافة في مقدّمة العين.

- مرور الضوء:

يمرّ الضوء عبر البؤبؤ (الفُتحة في القزحية)، ثمّ إلى العدسة التي تقوم بتركيز الضوء وتعديله ليسقط بدقّة على الشبكية.

- تكوين الصورة:

تستقبل الشبكية الضوء وتكوّن صورة مقلوبة ومصغَّرة للجسم.

مهارة العلوم

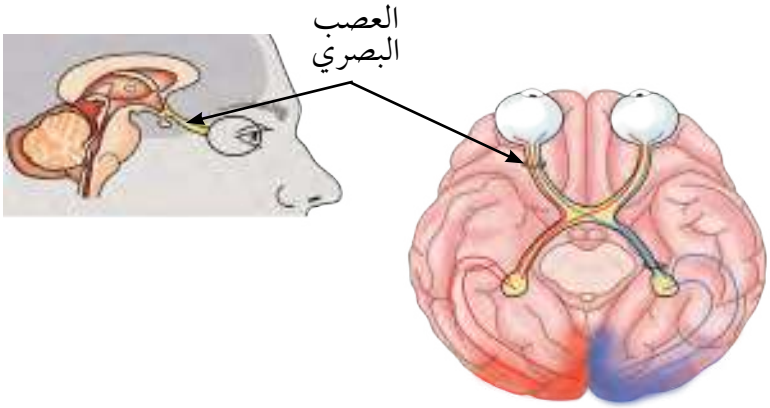
اُكتب: مراحل حدوث الرؤية.

- 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 (30).



الشكل (30)
العصب البصري ينقل الإشارات إلى مراكز الإبصار في الدماغ

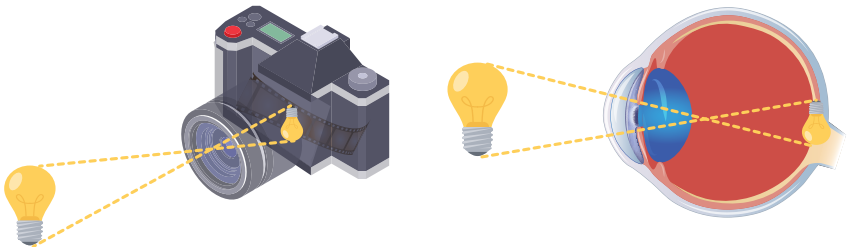
- تفسير الصورة:

يقوم الدماغ بقلب الصورة وتحليلها فيفسّرها لتظهر الصورة بشكلها الحقيقي الذي نراه.

سعى الإنسان إلى تطوير أدوات تخدمه في الحياة اليومية، ومن أبرز هذه المحاولات 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.

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

الوظيفة المشترَكة	الكاميرا	العين
تركيز الضوء لتكوين صورة واضحة	العدسة الزجاجية	العدسة
مرور الضوء من خلاله	فُتحة العدسة	البؤبؤ
اِستقبال الصورة وتحويلها إلى إشارات	فيلم – حسّاس ضوئي	الشبكية



الشكل (3 1) عمل العين والكاميرا

إثراء

حقّقت الكويت إنجازات متميّزة في مجال طــبّ العيــون، حيث تُعدّ من الدول الرائدة في الخليج في تقديم خدمــات متقدّمة، مثل زراعة القرنيــة وجراحات الليزك وتصحيح الإبصار بتقنيات حديثة. كما تميّزت ببرامجها في الكشف المبكر عن أمــراض العيون مثل اعتلال الشبكية، السكّري والكسل البصري، إلى جانب مشــاركات بحثيــة وأكاديمية فــي مؤتمرات دوليــة مرموقــة. وقد ســاهمت مبادرات وزارة الصحّة، بالتعاون مع مؤسّســات دولية ومحلّية، في تعزيز التوعية المجتمعية، وفحص نظر الطــلّاب، وتطويــر الكوادر الطبّية الوطنية المتخصّصة في هذا المجال.

S T E A M

اُكتب عبارة "الحمد للّه على نعمة العين" كما هو مطلوب في الجدول التالي:

الكتابة أثناء إغماض العينَين	الكتابة أثناء فتح العينَين



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا 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 اسم الجزء المسؤول عن التحكّم في كمّية الضوء الداخلة إلى العين؟

- ◯ الشبكية
- ◯ العدسة
- ◯ القزحية
- ◯ الصلبة

3 – إذا تعرّض الشخص لضوء ساطع، فإنّ البؤبؤ:

- ◯ يزداد حجمًا للسماح بدخول كمّية أكبر من الضوء.
- ◯ يصغر حجمه لتقليل كمّية الضوء الداخلة.
- ◯ يظلّ حجمه ثابتًا.
- ◯ ينغلق تمامًا.

4 – لماذا تُعتبر العدسة في العين عدسة محدَّبة طبيعية؟

- ◯ لأنّها تفرّق الأشعّة بعد مرورها.
- ◯ لأنّها تجمع الأشعّة في نقطة على الشبكية.
- ◯ لأنّها تمنع دخول الضوء.
- ◯ لأنّها تعكس الضوء نحو الخارج.

5 – إذا فشلت الشبكية في العمل بشكل صحيح، فما النتيجة المتوقَّعة؟

- ◯ لن يستطيع الشخص التحكّم في كمّية الضوء الداخلة.
- ◯ سيتعذّر تكوين صورة واضحة داخل العين.
- ◯ لن يستطيع الشخص تحريك عينه.
- ◯ سيتوقّف انكسار الضوء داخل العين.

السؤال الثاني: أجِب عن السؤالَين التاليَين:

1 – ظاهرتا انعكاس الضوء وانكساره هما المسبِّبان الرئيسيان لعملية الرؤية عند الإنسان. وضِّح دور كلّ ظاهرة منهما في حدوث الرؤية.

– ظاهرة انعكاس الضوء:

.....

.....

– ظاهرة انكسار الضوء:

.....

.....

2 – فسِّر هذه العبارة: الصورة المتكوّنة على الشبكية مقلوبة، ورغم ذلك نرى الأجسام معتدلة في الواقع.

.....

.....



الدرس الثاني

عيوب الإبصار

Vision Defects

سأتعلّم:

- عيوب الإبصار وكيفية علاجها.
- اِختبار سنيل وطرق علاجها.

هل سبق أن شـــعرت بأنّك لا ترى السبّورة بوضوح رغم أنّ زميلك بجانبك يراها بوضوح؟ أو رأيت شخصًا يقرّب الهاتف من وجهـــه جدًّا ليقرأ الرســـالة؟ أو أحد أقاربك يســـتخدم نظّارات للقراءة فقط دون لبسها طوال الوقت؟ كلّ هذه المواقف تشير إلى ما يُسمّى بـــ"عيوب الإبصار".

ما هو الديسلكسيا؟

إستكشِف

كيف يُفحص النظر؟

فحص النظر باستخدام لوحة سنيلين Snellen Chart



لوحة سنيلين – شريط متري – عصابة عين (ربطة)

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك عند إجراء النشاط – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1 – ضَع لوحة سنيلين على حائط في مستوى النظر.

2 – قِس مسافة (6) أمتار بينك وبين اللوحة (المسافة المعيارية للاختبار).

3 – غَطِّ عينًا واحدة، وابدأ بقراءة الحروف من الأعلى إلى الأسفل.

4 – سجِّل آخر سطر تستطيع قراءته بشكل صحيح دون تردّد.

5 – كرِّر الخطوات للعين الأخرى.

الملاحظة:

اِسم الطالب	العين المختبَرة	آخر سطر تمّت قراءته	النتيجة	الملاحظة
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

ماذا تعني الأرقام في نتيجة اختبار سنيلين؟ .....

الاستنتاج:

.....

إستكشِف

ما أنواع عيوب الإبصار؟ وكيف تعالج؟

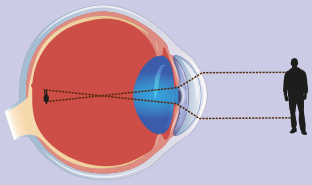
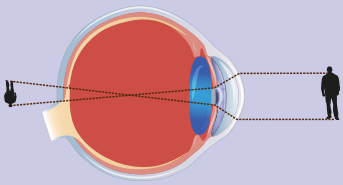
التعرّف إلى عيوب الإبصار وطرق علاجها

خطوات العمل:

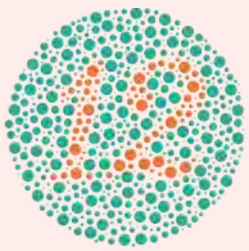
1 – أُدرس الشكلَين.

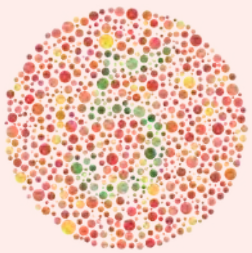
2 – ناقِش زملاءك في الفروقات بين الشكلَين، وسجِّل في الجدول:

الملاحظة:

وجه المقارنة		
مكان تكوّن الصورة في الشبكية	.....	.....
عيب الإبصار	.....	.....
طريقة العلاج	.....	.....
التفسير	.....	.....

إثراء





عمى الألوان

حالة تؤثّر على قدرة الشخص على تمييز بعض الألوان أو رؤيتها بالشكل الصحيح. أكثر الأنواع شيوعًا هو عدم القدرة على التمييز بين اللونَين الأحمر والأخضر، ويقلّ شيوعًا عدم التمييز بين الأزرق والأصفر. يعود السبب في الغالب إلى خلل وراثي في خلايا الشبكية المسؤولة عن رؤية الألوان، ويُصيب الذكور أكثر من الإناث. لا يُعدّ عمى الألوان مرضًا خطيرًا، لكنّه قد يؤثّر على بعض الأنشطة اليومية، مثل اختيار الملابس أو قراءة الإشارات الضوئية. هناك أدوات واختبارات خاصّة تساعد في الكشف عن هذه الحالة، ويمكن استخدام نظّارات خاصّة لتحسين التمييز بين الألوان في بعض الحالات.

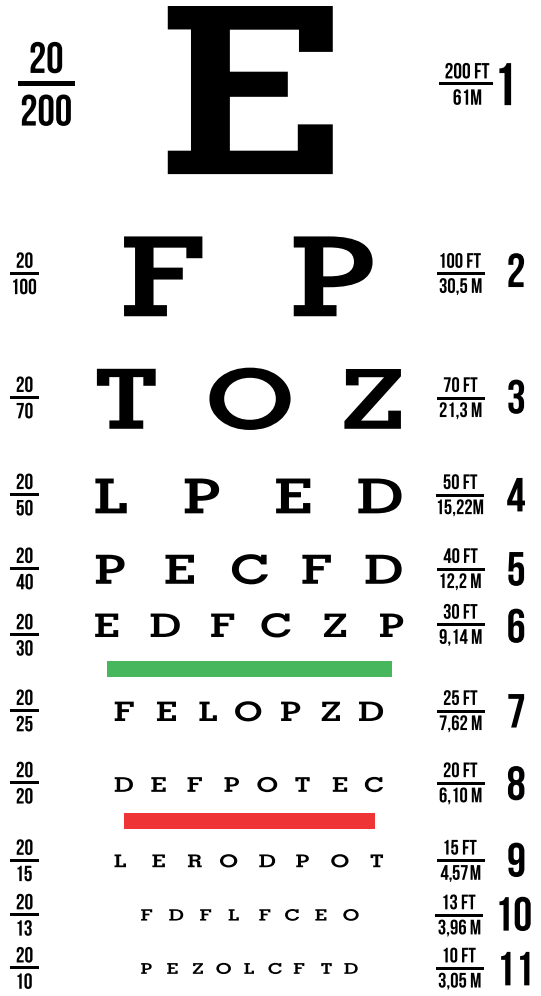
عيوب الإبصار
Vision Defects

تحدث الرؤية السليمة للأشياء 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 لتشكّل صورة واضحة للأجسام المرئية، لكن في بعض الحالات لا يتركّز الضوء بشكل صحيح على البقعة الصفراء، ممّا يؤدّي إلى حدوث خلل يؤثّر 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 معيَّنة.

هل تساءلت لماذا بعض الحروف كبيرة، وأخرى صغيرة؟

وهل فكّرت كيف يعرف الطبيب إذا كنت تحتاج إلى نظّارات، فقط من خلال تلك الحروف؟

هذه اللوحة تُسمّى لوحة سنيلين (Snellen Chart) وهي أداة عالمية تُستخدم لقياس حدّة الإبصار.



الشكل (32)

إثراء

النظّارات الطبّية

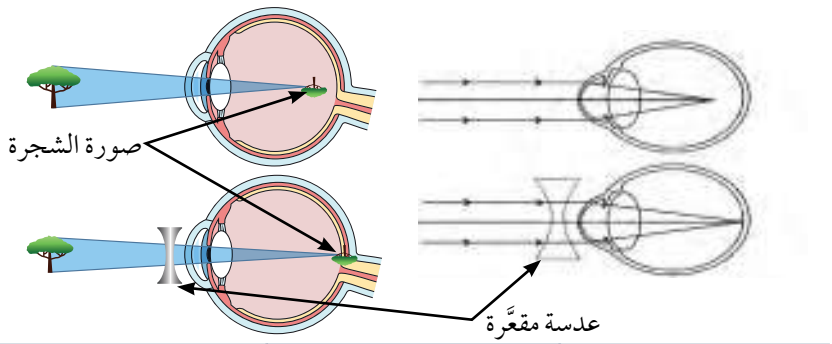
ظهرت أوّل نظّارات طبّية قابلة للارتداء في إيطاليا حوالي عام 1286م، في مدينتَي بيزا أو فلورنسا. لم يُعرف اسم المخترع بدقّة، لكن بعض المصادر تُشير إلى أنّ أليساندرو ديلا سبينا كان من أوائل من صنعها وشاركها مع الناس. كانت النظّارات الأولى بسيطة، تتكوّن من عدستَين محدَّبتَين مثبَّتَين في إطار، وتُستخدم لتكبير الحروف ومساعدة كبار السنّ على القراءة، وقد شكّلت البداية الحقيقية لتصحيح البصر باستخدام العدسات.

مهارة العلوم

فسِّر: لماذا يستخدم كبار السنّ نظّارات مخصَّصة للقراءة فقط؟ وما التغيّر الذي يحدث في العين؟

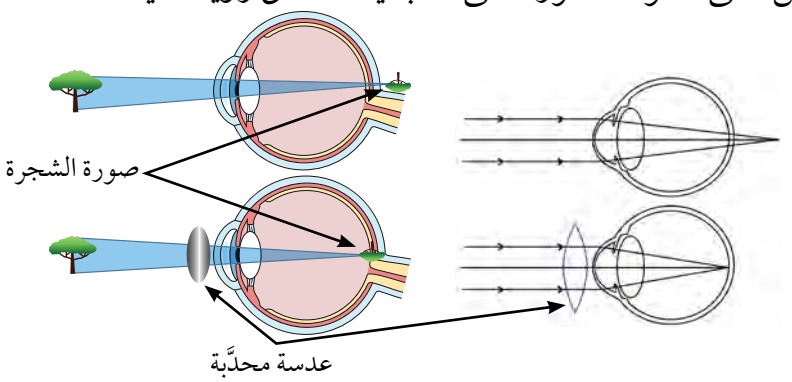
عدسة العين لها القدرة على التشكيل لتغيّر بعدها البؤري وتكوّن صورًا واضحة للأجسام المختلفة على الشبكية. ولكن نتيجة الإصابة أو التقدّم في السنّ، تفقد هذه العدسة القدرة على التشكيل، وبالتالي تكوّن صورًا غير واضحة أمام الشبكية أو خلفها. في هذه الحالة، نقول إنّ العين تعاني عيوبًا في الإبصار. أهمّ عيوب الإبصار:

قصر النظر، الشكل (33)، وفي هذا العيب تعجز العين عن رؤية الأجسام البعيدة بوضوح لأنّ صور المرئيات تكون أمام الشبكية. من أسبابه: اِستطالة كرة العين أو زيادة في تحدّب عدسة العين، فلا تتكوّن الصور على الشبكية، ولتصحيح هذا العيب، تُستخدم عدسة مقعَّرة تفرّق الأشعّة قبل دخولها إلى العين حتّى تتكوّن الصورة على الشبكية، فتحقّق رؤية سليمة.



الشكل (33)

طول النظر، الشكل (34)، وفي هذا العيب تعجز العين عن رؤية الأجسام القريبة بوضوح لأنّ المرئيات تكون خلف الشبكية. من أسبابه نقص استطالة كرة العين أو نقص تحدّب عدسة العين، فلا تتكوّن الصور على الشبكية، ولتصحيح هذا العيب، تُستخدم عدسة محدَّبة تجمع الأشعّة قبل دخولها إلى العين حتّى تتكوّن الصورة على الشبكية، فتحقّق رؤية سليمة.



الشكل (34)

إثراء

عملية الليزك LASIK

إحدى عمليات تصحيح الإبصار الحديثة، وتُستخدم لعلاج قصر النظر أو طول النظر أو الانحراف. تعتمد العملية على إعادة تشكيل سطح القرنية باستخدام أشعّة الليزر، بحيث يصبح انكسار الضوء داخل العين دقيقًا فيتركّز الضوء مباشرة على الشبكية، ممّا يؤدّي إلى وضوح الرؤية دون الحاجة إلى النظّارات أو العدسات الطبّية. يتمّ خلال العملية رفع جزء رقيق من القرنية، ثمّ تعديل شكلها بالليزر، وبعدها يُعاد الجزء المرفوع إلى مكانه. وتتميّز عملية الليزك بأنّها غير مؤلمة وتستغرق بضع دقائق فقط، كما يتمكّن أغلب المرضى من استعادة النظر بشكل واضح خلال يوم أو يومَين بعد العملية.

STEAM

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – لماذا نرى الأشياء معتدلة رغم أنّ الصورة المتكوّنة على الشبكية تكون مقلوبة؟

- ◯ تعكس العدسة الصورة قبل سقوطها على الشبكية.
- ◯ تُعيد القرنية تدوير الصورة بعد سقوطها.
- ◯ يعالج الدماغ الإشارات العصبية ويعدّل الصورة.
- ◯ يعكس العصب البصري الصورة أثناء نقلها.

2 – عندما يكون الشخص مصابًا بطول النظر، فإنّ:

- ◯ الضوء يتركّز أمام الشبكية.
- ◯ الضوء يتركّز خلف الشبكية.
- ◯ الضوء لا ينكسر نهائيًّا.
- ◯ الضوء ينعكس من العدسة إلى الخارج.

3 – لماذا لا يرى الشخص المصاب بقصر النظر الأشياء البعيدة بوضوح؟

- ◯ تتكوّن الصورة خلف الشبكية.
- ◯ تتكوّن الصورة أمام الشبكية.
- ◯ لا تكسر العدسة الضوء نهائيًّا.
- ◯ تمنع القرنية مرور الضوء.

4 – ما هو الدور الرئيسي للعدسة داخل العين؟

- ◯ حجب الضوء.
- ◯ تجميع الأشعّة الضوئية على الشبكية.
- ◯ التحكّم في قطر العين.
- ◯ منع انعكاس الضوء داخل العين.

5 – أيّ من العبارات التالية صحيحة عن الشبكية في العين؟

- ◯ تنظّم كمّية الضوء الداخل إلى العين.
- ◯ تحتوي على الخلايا العصبية المستقبلة للضوء.
- ◯ تعمل كعدسة لتجميع الضوء.
- ◯ تمنع الأشعّة فوق البنفسجية من دخول العين.

6 – يستطيع شخص داخل غرفة مظلمة أن يرى شخصًا يقف خارجًا في ضوء النهار بالنظر من النافذة، لكنّ الشخص الذي في الخارج يعجز عن رؤية من يقف داخل الغرفة المظلمة.
اِختر ممّا يلي التفسير المناسِب لذلك:

- ◯ يوجد ضوء كافٍ يعكسه الشخص الذي في داخل الغرفة.
- ◯ لا يمكن لأشعّة الضوء المرور عبر النافذة مرّتَين.
- ◯ لا يمرّ الضوء في الخارج عبر النافذة.
- ◯ أشعّة الشمس ليست بقوّة المصادر الأخرى للضوء.

7 – لو تكوّنت الصورة خلف الشبكية، فإنّ الشخص يعاني من:

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

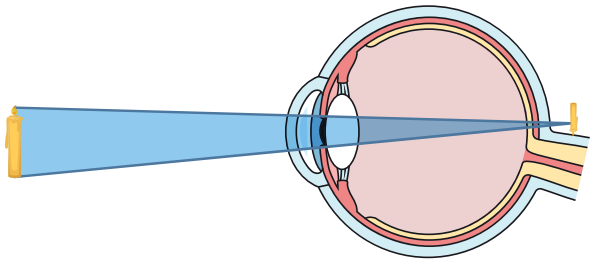
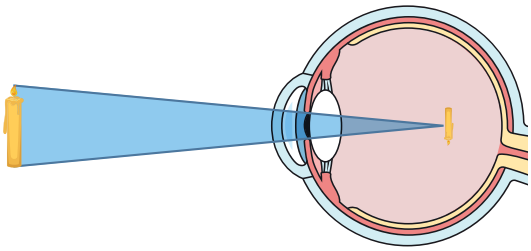
8 – عدسة قصر النظر يجب أن:

- ◯ تجمع الأشعّة الضوئية.
- ◯ تفرّق الأشعّة الضوئية.
- ◯ تمنع دخول الأشعّة إلى العين.
- ◯ تعكس الأشعّة إلى الخلف.

9 – في الأشخاص الأصحّاء، لماذا يكون مكان الصورة على الشبكية بالضبط؟

- ◯ تغيّر العدسة انحناءها بحسب المسافة.
- ◯ تعكس القرنية الصورة.
- ◯ يتحكّم العصب البصري في مكان الصورة.
- ◯ القزحية تضبط حجم العين.

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي بإكمال الجدولَين:

وجه المقارنة		
اِسم عيب الإبصار	.....	.....
طريقة تصحيح النظر	.....	.....

السؤال الثالث: أجِب عن السؤالَين التاليَين:

1 – حدِّد وظيفة أجزاء العين:

القرنية: .....

البؤبؤ: .....

العدسة: .....

الشبكية: .....

العصب البصري: .....

2 – اِشرح كيف ينتقل الضوء من الجسم إلى داخل العين حتّى يتمّ تكوين الصورة.

.....

من وطني

مركز محمّد عبد الرحمن البحر للعيون

يُعدّ مركز محمّد عبد الرحمن البحر للعيون في دولة الكويت من أبرز المراكز الطبّية المتخصّصة في طبّ وجراحة العيون على مستوى الخليج العربي، حيث تأسّس عام 1999 ضمن منطقة الصباح الطبّية التخصّصية، وحقّق منذ ذلك الحين تطوّرًا ملحوظًا في البنية التحتية والخدمات الطبّية المقدَّمة. وقد شهد المركز توسّعات كبرى كان آخرها في عام 2024، حيث تمّ افتتاح مبنًى جديدٍ مكوَّن من ثلاثة طوابق يضمّ غرف طوارئ وعمليات متقدّمة ووحدات تعقيم حديثة، ممّا ساهم في رفع كفاءة الأداء وتقليل فترات الانتظار إلى النصف تقريبًا. ويقدّم المركز اليوم خدمات شاملة تشمل جراحات الشبكية والماء الأبيض وزراعة القرنية وتصحيح الحَوَل، مدعومًا بأجهزة ميكروسكوبية وتقنيات طبّية حديثة تضاهي المعايير العالمية. وبفضل الشراكة بين وزارة الصحّة وأسرة المرحوم محمّد البحر، أصبح المركز نموذجًا للتميّز الطبّي والالتزام المجتمعي، ويُعدّ الآن من المراكز الرائدة خليجيًّا في تقديم رعاية متخصّصة وشاملة في مجال طبّ العيون.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
العين	أحافظ على صحّتي البصرية عندما أستخدم النّظارات المناسِبة وأقلّل من التعرّض المفرط للشاشات. وعندما أُعيد استخدام إطارات النّظارات أو أختار منتَجات تدوم طويلًا، فأنا أعزّز الاستدامة وأقلّل من النفايات في البيئة.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

عينَيك مسؤوليتك، الصحّة البصرية تتطلّب منك الحفاظ على صحّة عينَيك التي تعمل كالجهاز الحسّاس الذي يحتاج منك الى عناية خاصّة، تتركّز في فهم أهمّية الوقاية والنظافة والفحص الدوري لتجنّب الإصابة بالأمراض المعدية التي تنتقل باللمس أو غير المعدية الناتجة عن الوراثة أو بعض السلوكيات اليومية الخطأ مثل الجلوس مدّة طويلة أمام الأجهزة الإلكترونية دون ارتداء النظّارات الواقية، ممّا يزيد من الإصابة بأمراض غير معدية مثل إجهاد العين وعيوب الابصار.

العناية بالعين مهمّة لنعيش حياة نشطة وصحّية.



التقييم الذاتي

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

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها مع ذكر السبب إن وُجد:

1 – في حالة قصر النظر تتكوّن الصورة:

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

السبب: .....

2 – يحدث طول النظر عندما تتكوّن الصورة:

- ◯ أمام الشبكية.
- ◯ خلف الشبكية.
- ◯ على الشبكية مباشرة.
- ◯ خارج العين.

السبب: .....

3 – لماذا تكون الصورة مقلوبة على الشبكية ولكنّنا نراها معتدلة؟

- ◯ تعكسها العدسة قبل أن تصل إلى الشبكية.
- ◯ يُعيد الدماغ تفسير الإشارات العصبية ويعدّل اتّجاه الصورة.
- ◯ يعكسها العصب البصري بعد الشبكية.
- ◯ يعكسها البؤبؤ.

السبب: .....

4 – تعمل العدسة في العين الطبيعية على:

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

السبب: .....

5 – شخص لا يرى الأجسام القريبة بوضوح لكنّه يرى البعيدة جيّدًا، فهو يعاني من:

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

السبب: .....

6 – ما سبب أنّ الصورة في العين تكون مقلوبة على الشبكية؟

- ◯ ينعكس الضوء في العدسة.
- ◯ تكسر العدسة الضوء بطريقة تجعله يتقاطع على الشبكية.
- ◯ يغيّر البؤبؤ اتّجاه الضوء.
- ◯ تعكس القرنية الصورة قبل دخولها إلى العين.

السبب: .....

الوحدة الرابعة



علم الأرض

Earth Science

الفصل الأوّل: نشأة الكون

The Origin of the Universe



شارِك العلماء



محمّد إبراهيم الفزاري

Muhammad ibn Ibrahim al-Fazari

محمّد الفزاري أشـــهر علماء المســـلمين الذين برزوا في علم الفلـــك والرياضيات في بدايات العصر العبّاســـي. وقد عاش في القرن الثامن الميلادي. عُرف الفزاري باهتمامه الشديد برصد النجوم وحساب الزمن، وكان من أوائل من صنعوا الإسطرلاب في التاريخ الإســـلامي، وهو أداة فلكية كانت تُســـتخدم لتحديد المواقع ومعرفة الوقت بدقّة اعتمادًا على حركة الأجرام الســـماوية. ســـاعدت الاتّجاهات مؤلَّفاتـــه واختراعاته على تمهيد الطريق لعلماء مسلمين كبار في هذا المجال في القرون التالية.



الفصل الأوّل: نشأة الكون

The Origin of the Universe

قال تعالى:

﴿ أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَاۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ ﴾

[الأنبياء: ٣٠]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: نشأة الكون والظواهر الكونية

The Origin of the Universe and The Astronomical Phenomena

الدرس الثاني: المجرّات ودورة حياة النجم

Galaxies and Star Cycle



الدرس الأوّل

نشأة الكون والظواهر الكونية

The Origin of the Universe and The Astronomical Phenomena

سأتعلّم:

- نشأة الكون.
- الفرق بين السدم والمذنّبات والشهب والنيازك.

قال تعالى:

﴿ سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾ ﴾

[فصلت:٥٣]

الكون نظام شامل يتكوّن من المادّة والطاقة، وتخضع جميع مكوّناته لقوانين ثابتة تحكم نشأته وتطوّره ونهايته. تظهر الطاقة في الكون بأشكال متعدّدة مثل الضوء والحرارة والأشعّة الكونية، أمّا المادّة فتتمثّل في مظاهر كبرى مثل المجرّات والنجوم والكواكب.

رحلة عبر الكون:

تخيَّل أنّك على متن مركبة فضائية، وخرجت من مجرّة درب التبّانة ... ماذا تتوقّع أن ترى؟ ما الذي يمكن أن يصادفك في رحلتك؟

إستكشِف

كيف نشأ الكون؟

التعرّف إلى نشأة الكون وتوسّعه



قصاصات ورق صغيرة ملوَّنة – بالون – قلم – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك وناقِشهم – تقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع قصاصات صغيرة من الورق داخل البالون.
2 – أُنفخ البالون بكمّية قليلة من الهواء.
3 – أُرسم نقطتَين على سطح البالون باستخدام قلم.
4 – قِس المسافة بين النقطتَين.
5 – أُنفخ البالون أكثر بالهواء.
6 – قِس المسافة مرّة أخرى بين النقطتَين.
7 – أُنفخ البالون إلى أقصى حدّ ممكن.

الملاحظة:

الملاحظة	نعم	لا
هل تغيّرت المسافة بين النقطتَين عند نفخ البالون؟	.....	.....
هل ينفجر البالون عند الاستمرار بنفخه بالهواء؟	.....	.....

طابِق فكرة وأدوات النشاط مع نظرية نشأة الكون.

أدوات النشاط	نظرية نشأة الكون
1 – البالون	
2 – قصاصات الورق	
3 – ضغط الهواء في البالون	

الاستنتاج:

– حدث الانفجار العظيم بتأثير ..... الناتج من شدّة الحرارة.

إستكشِف

كيف نميّز بين الظواهر الكونية؟

التعرّف إلى الفرق بين الشهب، والنيازك، والمذنَّبات والسدم



فيلم تعليمي – بطاقات تعريفية (الشهب – النيازك – المذنَّبات – السدم)

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس مكانك بهدوء – تعاوَن مع زملائك وناقِشهم – تقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِقرأ البطاقات التعريفية جيّدًا.

2 – طابِق بين البطاقات وما يناسبها في الجدول.

الملاحظة:

وجه المقارنة	رقم البطاقة
السدم	.....
الشهب	.....
النيازك	.....
المذنَّبات	.....

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 الجوّي.

3

قطع صخرية عندما تمرّ بالغلاف الجوّي ترتفع حرارتها وتسقط بسرعة فتبدو لامعة كالنجوم.

4

تجمّعات من الغازات والأتربة نشأت منذ نشأة الكون، تحتوي على غازات الهيدروجين والهيليوم.



نشأة الكون

The Origin of the Universe

قال تعالى:

﴿ وَٱلسَّمَآءَ بَنَيۡنَٰهَا بِأَيۡيْدٖ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٤٧﴾ ﴾

[الذاريات:٤٧]

أكّد اللّه في كتابه الكريم عظمة الكون وكبر حجمه، مقارنة بما نراه من عظمة خلق اللّه سواء أكان في أنفسنا أم في ما حولنا. منذ أن وُجد الإنسان على هذه الأرض وهو يتساءل عن أصل الأشياء وأسباب وكيفية تكوّنها.

وقد كان للإنسان العديد من التصوّرات والنظريات في تفسير نشأة هذا الكون الهائل، بعضها أصبح أفكارًا غير واقعية وبعضها نظريات لم تُثبت صحّتها، إلى أن تحدّث عالم الفلك البلجيكي جورج لو ميتر سنة 1927 عن تصوّر نتيجة ملاحظاته للكون. فوجد أنّ الكون في بدء نشأته كان كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة.

ثمّ حصل في هذه الكتلة، بتأثير الضغط الهائل المنبثق من شدّة حرارتها، انفجار عظيم فتّتها وقذفها مع أجزائها في كلّ اتّجاه فتكوّنت الكواكب والنجوم والمجرّات مع مرور الوقت. ولقد سمّى بعض العلماء هذه **النظرية الانفجار العظيم (Big Bang)**، وتُعتبر من أكثر النظريات التي فسّرت نشأة الكون ولاقت قبولًا بين الأوساط العلمية، وهي تنصّ بأنّ الكون بدأ من حوالي (13.7) مليار سنة، عندما كانت مادّة الكون وطاقته مجتمعتَين في بؤرة صغيرة سُمِّيت بالذرّة الأمّ. وقد امتازت هذه الذرّة بكثافة عالية ودرجة حرارة عظيمة. ثمّ انفجرت هذه النواة انفجارًا عظيمًا متناثرة محتوياتها في كلّ اتّجاه. وخلال هذا الانفجار، حدث تمدّد وطرد للغازات مبتعدة عن المركز بسبب الفارق الضغطي بين قوّة الجذب وتمدّد الغازات.

في عام 1929، أثبت أدوين هابل تأييده لنظرية الانفجار العظيم بإعطاء دليل رصدي لها. اِكتشف هابل أنّ المجرّات تتباعد وتتراجع بعيدًا في جميع الاتّجاهات، وهو ما عُرف لاحقًا باسم **قانون هابل (Hubbles Law)**.



مهارة العلوم

فسِّر: ماذا حدث بعد الانفجار العظيم؟

كما أنّه في سنة 1989 أرسلت وكالة الفضاء الأميركية NASA قمرًا صناعيًّا COBE Explorer، كما في الشكل (1)، والذي قام بعد ثلاث سنوات بإرسال معلومات دقيقة إلى الأرض تؤكّد نظرية الانفجار العظيم، وسُمِّي هذا الاكتشاف باكتشاف القرن العشرين في ذلك الوقت.



الشكل (1) القمر الصناعي Cobe Explorer

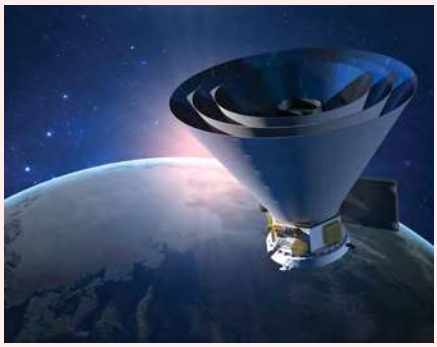


إثراء

مهمّة SPHEREx

مهمّة فضائية حديثة أطلقتها وكالة الفضاء الأميركية (ناسا) في 11 مارس 2025م.

تهدف هذه الرحلة إلى رسم خريطة للسماء بأكملها باستخدام الأشعّة تحت الحمراء، ممّا يكشف تاريخ الكون منذ بدايته، واستكشاف بدايات الكون وفهم كيفية تشكّله وتطوّره.



الظواهر الكونية
Astronomical Phenomena

أصبح لدى العلماء في الوقت الحاضر معرفة أفضل عن الكون، بفضل التقدّم العلمي والتكنولوجي وتطوّر التلسكوبات البصرية والراديوية، وأصبح من الممكن التعرّف إلى الأحداث الطبيعية التي تحدث في الفضاء، والتي تشمل كلّ ما نراه أو نرصده من تغيّرات في الكون مثل المذنَّبات، السدم، الشهب والنيازك. وكلّ ظاهرة كونية تكشف لنا عن جزء من عظمة الخلق ودقّة النظام الكوني.

السدم Nebula

تجمّعات من الغازات والأتربة بعضها قديم التكوين نشأ مع بداية نشأة الكون، ولذلك تحتوي على نسبة عالية من الهيدروجين والهيليوم ولا تحتوي على عناصر ثقيلة. والغالب منها عبارة عن بقايا انفجارات النجوم وما تخلّفه من غازات وأتربة، وتكون نسبة العناصر الثقيلة في هذه السدم عالية إذ تكوّنت هذه العناصر من المخلّفات النجمية.
من أشهر أشكال السدم: رأس الحصان، كما في الشكل (2).



الشكل (2)
سديم رأس الحصان

إثراء

يُعدّ مذنَّب هالي من أشهر المذنَّبات المعروفة، حيث يمكن رؤيته من كوكب الأرض بالعين المجرَّدة، وهو من المذنَّبات الدورية، أي أنّه يدور حول الشمس ويعود إلى الظهور كلّ فترة بطريقة منتظمة. آخر مرّة شوهِد فيها مذنَّب هالي كانت في عام 1986، ويتوقّع العلماء أن يعود إلى الظهور مرّة أخرى في عام 2061م.

مهارة العلوم

قارِن: السدم المتكوّنة منذ بداية نشأة الكون بالسدم المتكوّنة من بقايا انفجارات النجوم.

بعد نظرية الانفجار العظيم، تشكّل الكون من غازات ساخنة، ومع الزمن كوّنت الجاذبية النجوم والكواكب. بقيت بعض بقايا الحطام الفضائي دون اندماج، ومنها نشأت الشهب والنيازك والمذنّبات.

المذنّبات Comets

من الأجرام السماوية التابعة للنظام الشمسي وتتكوّن من الصخور والجليد والغبار والغازات المتجمّدة، وعند اقتراب المذنّب من الشمس تتبخّر الغازات مكوِّنة رأس المذنّب، وعند اقترابه من الكواكب الداخلية تندفع الغازات والغبار الموجود في رأس المذنّب إلى الخلف، فيتكوّن ذيل للمذنّب. ويظهر المذنّب في سماء الأرض كجسم متألّق له رأس وذيل مضيء وممتدّ، كما في الشكل (3).



الشكل (3) المذنّب

النيازك Meteorites

هي أجرام سماوية صغيرة أصلها من الكويكبات أو الكتل الغبارية. عندما تتصادم الكويكبات في الفضاء تنفصل عنها قطع صخرية أصغر تُسمّى شظايا الكويكبات فتسقط على الأرض والقمر، يسقط الجزء الأكبر على سطح القمر فيعمل القمر كدرع لحماية كوكب الأرض من تلك النيازك، وإذا ما اقترب نيزك من كوكب الأرض يتأثّر بجاذبيتها ويسقط باتّجاه سطحها، وعند سقوطه ووصوله إلى الغلاف الجوّي تحترق مكوِّناته تاركة وراءها رمادًا دقيقًا وساحبة خلفها ذيلًا طويلًا من اللهب الساطع، كما في الشكل (4)، وإذا وصل ما تبقّى منها إلى سطح الأرض فإنّه يرتطم به ارتطامًا شديدًا مخلِّفًا في مكان سقوطه حفرة يختلف عمقها واتّساعها باختلاف حجم النيزك الساقط.



الشكل (4) النيازك

الشهب Meteors

يصل إلى الغلاف الجوّي للأرض عدد كبير من القطع الصخرية التي لا يتجاوز حجمها السنتيمتر المكعّب، وعند مرورها بالغلاف الجوّي ترتفع درجة حرارتها وتسقط بسرعة ممّا يجعلها تبدو لامعة كالنجوم، وفي أثناء سقوطها تتحرّك بسرعة فتحترق تاركة خلفها ذيلًا ساطعًا صغيرًا، لذلك نسمّيها (نجومًا ساقطة)، وقد يسقط عدد كبير جدًّا من الشهب في ليلة واحدة، كما في الشكل (5).



الشكل (5) الشهب



اِبحث في المصادر الإلكترونية للتعرّف إلى الظواهر الكونية التي شهدتها سماء دولة الكويت.

مهارة العلوم

فسِّر: تظهر الشهب كنجوم ساطعة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية؟

1 – عندما تدخل الشهب الغلاف الجوّي للأرض.

.....

.....

2 – عندما تقترب النيازك من سطح الأرض.

.....

.....

3 – عندما تقترب المذنَّبات من الشمس.

.....

.....

السؤال الثاني: أجِب عن السؤال التالي:

1 – اِشرح نظرية الانفجار العظيم.

.....

.....

.....



الدرس الثاني

المجرّات ودورة حياة النجم
Galaxies and Star Cycle

سأتعلّم:

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

قال الله تعالى:

﴿فَإِذَا ٱلنُّجُومُ طُمِسَتۡ ٨﴾

[المرسلات:٨]

في السماء تظهر نقط مضيئة ساكنة، ولكنّها في الحقيقة أجسام عظيمة مشتعلة تتكوّن من غازات حارّة وتُشعّ الضوء والطاقة منذ ملايين السنين. وجودها يمنح السماء جمالًا خاصًّا، ويكشف أسرارًا علمية مدهشة.

لنبدأ رحلتنا لاستكشاف عالمنا العجيب الذي يملأ السماء، فلو نظرنا إلى السماء الصافية خلال الليل، لرأينا ملايين النجوم المضيئة في السماء، لكن في الأغلب نرى نجمًا واحدًا في النهار.
ما هذه النجوم المضيئة؟ وممّ تتكوّن؟ وما علاقتها بالمجرّات؟

استكشف

ما هي مراحل تكوّن النجم؟

التعرّف إلى مراحل تكوّن النجم

فليم تعليمي – شاشة عرض



الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس مكانك بهدوء – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – بعد مشاهدة الفيلم التعليمي الذي يوضّح مراحل تكوّن النجم.

2 – ناقِش زملاءك وشارِكهم في الإجابة عن الأسئلة التالية:

الملاحظة:

كيف ينشأ النجم؟	.....
ما هي مراحل تكوّن النجم؟	.....
ماذا يُقصد من القزم الأبيض؟	.....
ما هي ظاهرة سوبر نوفا؟	.....
كيف تتكوّن الثقوب السوداء؟	.....

الاستنتاج:

– يتكــوّن النجم من تجمّــع ..... و ..... في الفضــاء، تحت تأثير الجاذبية حتّى تبدأ تفاعلات ..... في مركزه.

المجرّات

Galaxies



الشكل (6)
إحدى المجرّات المنتشرة في الكون

المجرّات عبارة عن نظام كوني وحدته النجوم أو الحشود النجمية والسدم التي ترتبط معًا بقوى جذب كونية متبادَلة، وهي ليست ثابتة في مكانها بل تدور ككتلة واحدة حول محور وهمي في مركز المجرّة مع اختلاف حركة أجزائها الداخلية، وتتحرّك في الوقت نفسه في الكون مبتعدة عن بعضها بعضًا، كما في الشكل (6). يبلغ اتّساع المجرّات مئات السنين الضوئية وتختلف فيما بينها من حيث الحجم والكتلة وعدد النجوم التي تحويها. ولقد سُمِّيت بحسب أشكالها تبعًا لتصنيفها الذي قام به العالم هابل:

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



الشكل (7)
مجرّة درب التبّانة

وأهمّ مجرّة لنا هي مجرّة درب التبّانة أو الطريق الحلبي التي تُعتبر الشمس أحد نجومها، كما في الشكل (7)، وأقرب المجرّات لنا هي مجرّة المرأة المسلسلة ومجرّة سحابَتي ماجلان.

مجرّة درب التبّانة Milky Way Galaxy:

تحوي أكثر من مئتَي مليار نجم، يقــدّر العلماء قطرها بحوالي (100) ألف سنة ضوئية، وتحتوي على الكثير من التجمّعات الضوئية، بما فيها المجموعة الشمســية والتي ينتمي إليها كوكبنــا كوكب الأرض، وتقع المجموعة الشمسية في إحدى أذرع المجرّة وتُسمّى ذراع الجبّار.

النجوم ودورة حياتها

Stars and their Life Cycle

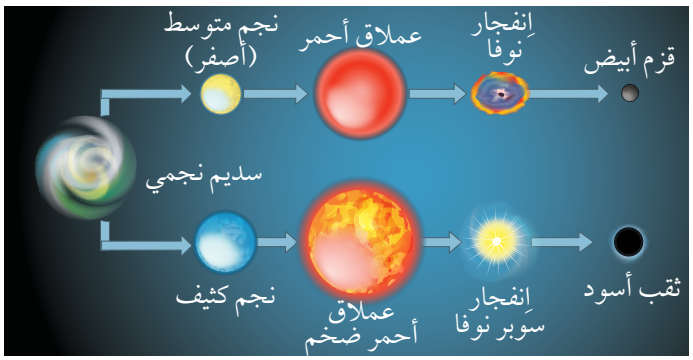
النجم جرم سماوي يُشعّ ذاتيًّا ضوءًا وحرارة، تنتشر النجوم في المجرّات وهي من المكوِّنات الأساسية لها. ومن أقرب الأمثلة لنا الشمس. كما أنّ للإنسان دورة حياة تبدأ بميلاده وتنتهي بموته، فإنّ للنجوم أيضًا دورة حياة تبدأ بمولدها وتنتهي بموتها، وقد تستغرق ملايين السنين حتّى يُكمل النجم دورة حياته. يمرّ النجم أثناء دورة حياته بأربع مراحل هي: مرحلة النجم الأوّل ومرحلة البلوغ ومرحلة الشيخوخة (العملاق الأحمر) ومرحلة الموت. وتتشابه النجوم في المراحل الثلاث الأولى، في حين تعتمد مرحلة الموت على حجم النجم.

مرحلة النجم الأوّلي Protostar:

ينشأ النجم الأوّلي نتيجة انكماش سديم بارد جدًّا من الغازات والغبار المنتشر في الفضاء بسبب الجذب الذاتي لهذه المكوِّنات، 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 يؤدّي إلى تسخينها لتصل إلى درجة حرارة عالية جدًّا. عندما تصل درجة الحرارة إلى (15) مليون درجة مئوية، يبدأ الاندماج النووي بين أنوية الهيدروجين فيتكوّن الهيليوم في مركز الكتلة، وتنطلق طاقة حرارية جبّارة نتيجة التفاعل النووي تعمل على توهّج الكتلة الغازية، وهذا ما يُسمّى النجم الأوّلي وغالبًا ما يكون مائلًا للاحمرار.

مرحلة البلوغ Main Sequence:

سرعان ما تزداد كتلة النجم الأوّلي، التي تتجمّع على مقدار ما في السديم، معتمِدة على المادّة، ثمّ تستقرّ كتلة النجم ليصل إلى مرحلة البلوغ وتُسمّى عندها النجم البالغ، ويكون عادة أصفر اللون مثل شمسنا. أمّا إذا كانت كتلة النجم كبيرة فيُعطي نوعًا آخر في البلوغ هو النجم الكثيف، كما في الشكل (8).



الشكل (8) دورة حياة النجوم

إثراء

في السنوات الأخيرة، اِكتشف العلماء معلومات مدهشة عن الشمس بفضل بعثات مثل Parker Solar Probe و Solar Orbiter.

فقد تمكّنت هذه المركبات من الاقتراب لمسافات غير مسبوقة، والتقطت صورًا مباشرة لغلاف الشمس الخارجي ورصدت بدايات الرياح الشمسية من مصدرها. كما لوحظت ظاهرة «التوصيل المغناطيسي» التي تفسّر الانفجارات الشمسية الهائلة، ووجد أنّ بعض الفجرات الشمسية تصل حرارتها إلى أكثر من 100 مليون درجة مئوية، وهو أعلى بكثير ممّا كان متوقّعًا. بالإضافة إلى ذلك، كشفت المراصد الحديثة أنّ سطح الشمس يحتوي على خطوط مغناطيسية دقيقة ومعقّدة، وأن نشاطها قد يكون في تزايد خلال العقود المقبلة، ممّا قد يؤدّي إلى عواصف شمسية أقوى. ولأوّل مرّة في التاريخ صُوِّرت منطقة القطب الجنوبي للشمس، ما يساعد على فهم كيفية تغيّر مجالها المغناطيسي. حتّى أنّ العلماء رصدوا في عام 2025 شعلة بلازمية ضخمة فوق الشمس بحجم يعادل أكثر من 13 ضعف قطر الأرض، وُصفت بأنّها تشبه حيوانًا هائلًا يطفو فوق سطحه.

مرحلة الشيخوخة (العملاق الأحمر) Red Giant

يستمرّ النجم في التوهّج، مع استمرار التفاعلات النووية فتتغلّب قوّة الإشعاع على قوّة الجذب نحو المركز فيتمدّد وتقلّ حرارته نسبيًّا، فيكبر في الحجم ويتحوّل إلى اللون الأحمر مكوِّنًا العملاق الأحمر، وإذا كانت الكتلة الأصلية كثيفة يتكوّن العملاق الأحمر الضخم.

مرحلة الموت Stellar Death

تستمرّ عملية التمدّد نتيجة الإشعاع حتّى تبلغ مداها وينفجر النجم في ما يُسمّى ظاهرة النوفا Nova لتبرد أجزاء النجم المتناثرة على شكل سديم تاركًا القلب المشعّ كنجم صغير أبيض يُسمّى القزم الأبيض، يتميّز النجم الكثيف بكتلة كبيرة، لذا يكون الانفجار مروِّعًا وهو ما يُسمّى سوبر نوفا Supernova، كما في الشكل (9).

الكتلة المتبقّية تكون أكبر من الأقزام البيض حيث تتمركز الموادّ الثقيلة الناتجة من اندماج ذرّات الهيليوم في مركز الكتلة مكوِّنة كتلة ذات قوّة جذب جبّارة تُسمّى الثقوب السوداء Black Hole. وتتميّز هذه الأخيرة بجاذبية عالية جدًّا لدرجة أنّها قادرة على جذب فوتونات الضوء، لذا تبدو كمساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كلّ ما يقترب منها فسمّاها البعض المكانس الفضائية.



الشكل (9)
اِنفجار نجمي سوبر نوفا

إثراء

السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال سنة واحدة، وبما أنّ سرعة الضوء حوالي (300.000 km/s) كيلومتر في الثانية، فإنّ المسافة التي يقطعها خلال سنة واحدة تساوي تقريبًا: (1) سنة ضوئية (9.46) تريليونات كيلومتر. (أي 9.460.000.000.000 km)

لماذا نستخدم السنة الضوئية؟
لأنّ المسافات في الفضاء شاسعة جدًّا، بحيث لا يكون من العملي استخدام الكيلومترات أو الأميال. مثلًا: الشمس تبعد عن الأرض نحو (8) دقائق ضوئية فقط. أقرب نجم بعد الشمس (النجم بروكسيما سنتوري) يبعد حوالي (4.24) سنة ضوئية.

مجرّة درب التبّانة قطرها حوالي (100.000) سنة ضوئية!

مهارة العلوم

قارِن: بين ظاهرتَي القزم الأبيض والسوبر نوفا من حيث طريقة التكوّن ونتيجة كلّ منهما.

S T E A M

صمِّم مجسَّمًا بطريقة فنّية يوضّح مجرّة درب التبّانة مع تحديد موقع الأرض.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين 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 للمجرّات. (.....)

3 – ينتج القزم الأبيض من ظاهرة السوبر نوفا. (.....)

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

1 – جرم سماوي يُشعّ ذاتيًّا ضوءًا وحرارة. (.....)

2 – مساحات غير مضيئة في الفضاء تجذب كلّ ما يقترب منها. (.....)

3 – تجمّع هائل من النجوم والغبار والغازات ترتبط معًا بقوّة جذب متبادَلة. (.....)

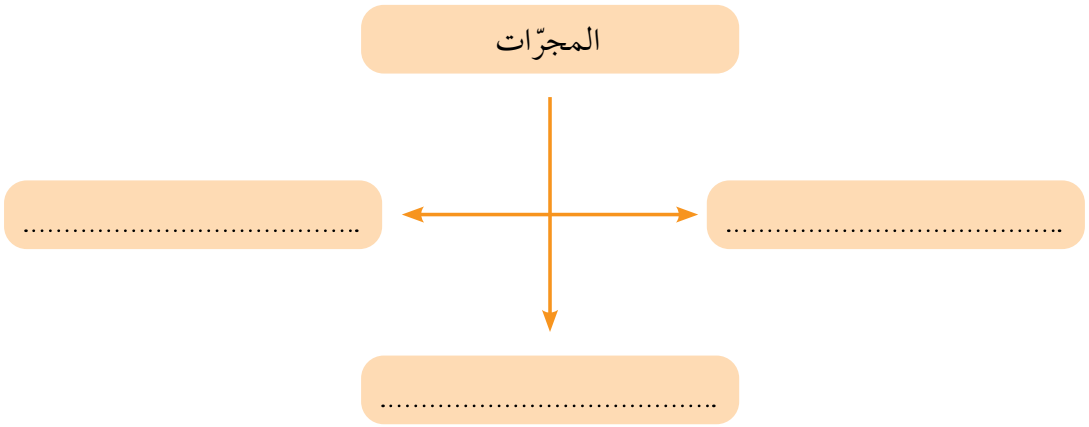
السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

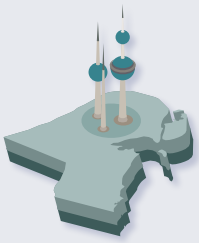
1 – تسمية الثقوب السوداء بالمكانس الفضائية.

.....

السؤال الرابع: أكمِل البيانات الناقصة على خريطة المفاهيم التالية:

1 – صنِّف المجرّات حسب أشكالها:





من وطني

مرصد العجيري

يُعدّ مرصد العجيري من أبرز المراكز الفلكية في دولة الكويت، وله دور مهمّ في دراسة النجوم والمجرّات، وفي ما يلي معلومات مختصَرة توضّح علاقته بهذا المجال:

1 – **الرصد الفلكي**: يقوم مرصد العجيري برصد النجوم والكواكب والمجرّات باستخدام أجهزة فلكية متطوّرة، ممّا يساعد الباحثين والمهتمّين على متابعة الظواهر السماوية.

2 – **التنبّــؤات الفلكية**: يعتمد المرصد على دراســة مواقع النجوم والكواكب للتقويــم الفلكي والتنبّؤ بموعد الشروق والغروب والأهلّة، وهو أمر أساسي في التقويم الهجري والمناسبات الدينية.

3 – **التعاون العلمي**: يتعاون المرصد مع هيئات ومراكز فلكية عربية وعالمية لتبادل المعلومات والصور الفلكية حول المجرّات والنجوم وظواهر الكون.



مرصد العجيري



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
ساعة الأرض	الشعور بالمسؤولية تجاه حماية كوكبنا.

نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:
البيئة التي نعيش فيها اليوم، تؤثّر مباشرة على صحّتنا. فبعض الأمراض التي تُصيب الإنسان تعود جذورها إلى الإشعاعات المختلفة، ومنها الأشعّة فوق البنفسجية القادمة من الشمس، والتي أصبحت أكثر خطورة بسبب ثقب الأوزون، وقد تسبّبت بأمراض مثل سرطان الجلد.
لذا، فهمنا لطبيعة الإشعاعات وطرق الوقاية منها يساعدنا في حماية صحّتنا.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
نشأة الكون						
الفرق بين السدم والمذنّبات والشهب والنيازك						
مفهوم النجوم والمجرّات						
دورة حياة النجم						
أنواع المجرّات						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – أدّى الانفجار العظيم إلى نشأة:

- ◯ السدم.
- ◯ الكون.
- ◯ النجوم.
- ◯ المكانس الفضائية.

2 – السدم عبارة عن:

- ◯ كتلة غاز وغبار كوني.
- ◯ نظام كوني وحدته النجوم.
- ◯ جرم سماوي دائري.
- ◯ جسم صلب غير مشعّ.

3 – يمكن تصنيف شمسنا على أنّها:

- ◯ كوكب.
- ◯ مجرّة.
- ◯ سديم.
- ◯ نجم.

4 – النوفا أو السوبرنوفا مصطلح يعبّر عن:

- ◯ دوران السديم حول نفسه.
- ◯ جسم مشعّ.
- ◯ انفجار النجم.
- ◯ جسم غازي غير مشعّ.

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

1 – مرحلة يستمرّ النجم بالتوهّج ويتمدّد وتقلّ حرارته نسبيًّا. (.....)

السؤال الثالث: أجِب عن السؤال التالي:

1 – كيف تؤثّر كتلة النجم في تحديد مساره في مرحلة الشيخوخة؟

.....

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

وجه المقارنة	الشهب	المذنّبات
تأثيره في السماء أو الأرض	.....	.....

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصًا له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمّنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصّل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسِب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسّطة، يختلف تطبيقه وفقًا لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجَّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادرًا على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوّل العبء بشكل كامل إليه في الصفّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرّ في تطبيق المشروع العلمي.

الاستقصاء في التعلّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلّ أيّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادّة ، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات – التفكير العلمي – التفكير الناقد – التفكير الإبداعي) حتّى تصبح قادرًا على المنافسة الدولية والعالمية ، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملًا؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقّق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقًا لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئيًّا؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطوّر الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحرّي السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشِر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسِب للتحقّق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحى STEAM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، الفنون) في المشاريع الاستقصائية وسيلة فعّالة لتنمية مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات لدى المتعلّمين. إذ يُتيح هذا الدمج الفرصة أمامهم لاستخدام المعرفة العلمية في مواقف حياتية حقيقية، وتصميم حلول مبتكَرة تتطلّب التكامل بين التخصّصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلًا مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقًا وارتباطًا بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسَّط بمنهجية STEAM بإشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذة.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore .
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems .
- العمل فرادى أو مجموعات على ألّا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups .
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونيًّا.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اِختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمّل Reflect في التغذية الراجعة من الزملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations
- إعادة Retry إجراء التجارب والمشكلات والمشاريع Projects
- إعداد تقرير يتضمّن (عنوان المشروع – معلومات حول المشروع – رسم تخطيطي للمشروع – صورك وأنت تنفّذ المشروع – الصورة النهائية للمشروع – تحليل النتائج والتوصيات).
- اِعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتُبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	الحرّ
الصفّ		السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي				
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر مختلفة وفرض الفرضيات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM وتحديد الموادّ والأدوات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

المراجع

1 – كتاب الطالب علم الأرض (الجيولوجيا) – الصفّ الحادي عشر – الطبعة الثانية 2017–2018

2 – كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين – الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات –دار المريخ للنشر – المملكة العربية السعودية

3 – كتاب الفيزياء –للصف العاشر – الجزء الأول – الطبعة الأولى – وزارة التربية – دولة الكويت 2012 – 2013

4 – 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

5 – 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

مصادر بعض الصور

صورة مرصد العجيري: تصوير الدكتور عرفات الشعيبي – جامعة الكويت – كلّية العلوم



الكتاب كاملًا

قيِّم مناهجنا