



# العلوم

كتاب الطالب - المستوى الخامس



الفصل الدراسي الثاني - الجزء الأول

طبعة 1447 - 2025

الاسم: \_\_\_\_\_

الشعبة: \_\_\_\_\_



CAMBRIDGE  
UNIVERSITY PRESS

© وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانوناً ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر.

تم تأليف هذا الكتاب وإعداده بالتعاون مع مطبعة جامعة كامبريدج وشركة تكنولوجيا.



حضرة صاحب السمو الشيخ تميم بن حمد آل ثاني  
أمير دولة قطر

## النشيد الوطني

قَسَمًا بِمَنْ رَفَعَ السَّمَاءَ      قَسَمًا بِمَنْ نَشَرَ الضِّيَاءَ  
قَطَرَ سَتَبَقَى حُرَّةً      تَسْمُو بِرُوحِ الْأَوْفِيَاءِ  
سِيرُوا عَلَى نَهْجِ الْأَلَى      وَعَلَى ضِيَاءِ الْأَنْبِيَاءِ  
قَطَرَ بِقَلْبِي سِيرَةً      عِزٌّ وَأَمْجَادُ الْإِبَاءِ  
قَطَرَ الرِّجَالِ الْأَوَّلِينَ      حُمَاتُنَا يَوْمَ النَّدَاءِ  
وَحُمَائِمُ يَوْمَ السَّلَامِ      جَوَارِحُ يَوْمِ الْفِدَاءِ







وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي  
Ministry of Education and Higher Education  
دولة قطر • State of Qatar

## المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

إدارة التوجيه التربوي

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

## الإشراف العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

## المقدّمة - ما العلوم؟

العلوم مجموعة من المعارف التي تشمل الحقائق والأشكال والنظريات والأفكار. ولكنّ العالم الجيّد يفهم أنّ "طريقة العمل" في العلوم أكثر أهميّة من المعرفة التي تحتويها. سوف تساعد هذه المجموعة من كتب العلوم الطّلاب على تقدير جميع هذه الأبعاد واعتمادها ليصبحوا علماء ناجحين. كما أنّ هذا المنهج الدّراسيّ سيعدّ الطّلاب لا "ليدرسوا" العلوم فقط، إنّما ليوافقوا مجموعة واسعة من التّحديات في حياتهم المهنيّة المستقبلية.

## كتاب الطّالب والمواصفات المرغوبة

يعدّ كتاب الطّالب موردًا مثيرًا لاهتمام الطّلاب من ضمن سلسلة كتب العلوم لدولة قطر، فهو يستهدف جميع المعارف والمهارات التي يحتاجون إليها للنّجاح في منهج مادّة العلوم المطوّر حديثًا في الدّولة والتي تعدّ أساسًا للمهارات الحياتيّة وبعض المهارات في الموادّ الأخرى.

وبما أنّنا نهدف إلى أن يكون طّلابنا مميّزين، نوّد منهم أن يتّسموا بما يأتي:

- البراعة في العمل ضمن فريق.
- امتلاك الفضول العلميّ عن العالم من حولهم، والقدرة على البحث عن المعلومات وتوثيق مصادرها.
- القدرة على التّفكير بشكلٍ ناقدٍ وبنّاء.
- الثّقة بقدرتهم على اتّباع طريقة الاستقصاء العلميّ، عبر جمع البيانات وتحليلها، وكتابة التّقارير، وإنتاج المخطّطات البيانيّة، واستخلاص الاستنتاجات، ومناقشة مراجعات الزّملاء.
- الوضوح في تواصلهم مع الآخرين لعرض نتائجهم وأفكارهم.
- التّمرّس في التّفكير الإبداعيّ.
- التّمسك باحترام المبادئ الأخلاقيّة والقيم الإنسانيّة.

## كتاب الطالب والمنهج الجديد

يستند المنهج الجديد، وكتاب الطالب، إلى خبرات العلماء والمدرّسين الدوليين، وذلك في سبيل تحفيز الطلاب وحثّهم على استكشاف العالم من حولهم.

يتجسّد في المنهج الجديد العديد من التوجّهات مثل:

- تطوير المنهج لجميع المستويات الدراسيّة بطريقة متكاملة، وذلك لتشكيل مجموعة شاملة من المفاهيم العلميّة التي تتوافق مع أعمار الطلاب، والتي تسهم في إظهار تقدّمهم بوضوح.
  - مواءمة محتوى المصادر الدراسيّة لتتوافق مع الإطار العامّ للمنهج الوطني القطريّ بغية ضمان حصول الطلاب على المعارف والمهارات العلميّة وتطوير المواقف (وهو يُعرف بالكفايات) ممّا يجعل أداء الطلاب يصل إلى الحدّ الأقصى.
  - الانطلاق من نقطة محوريّة جديدة قوامها مهارات الاستقصاء العلميّ، ما أسّس للتّنوّع الهائل والعدد الكبير للأنشطة بشكلٍ عامّ، وللأنشطة العمليّة وللمشاريع في كتاب الطالب.
  - توزّع المعرفة والأفكار العلميّة المخصّصة لكلّ عام دراسيّ ضمن وحدات من الأحياء والكيمياء والفيزياء، بطريقة متسلسلة مصمّمة لتحقيق التّنوّع والتّطوّر.
  - تعدّد الدّروس في كلّ وحدة، بحيث يعالج كلّ درس موضوعاً جديداً، منطلقاً ممّا تمّ اكتسابه في الدّروس السّابقة.
  - تميّز الكتب بمحتواها الجديد والمتطوّر الذي يتضمّن مجموعة واسعة من السياقات والأمثلة المحليّة والعالميّة.
  - إتاحة الفرصة للطلاب، في كلّ درسٍ، للتحقّق الذاتيّ من معارفهم ولممارسة قدرتهم على حلّ المشكلات.
  - احتواء كلّ وحدة على قسم مراجعة للأسئلة والأنشطة التي تمكّن الطلاب والأهل والمدرّسين من تتبّع التّعلّم والأداء.
- وقد أدرجنا شخصيّة مميّزة في الكتاب وهي الوضيحي، لتكون شعاراً محبّباً للطلاب تذكّرهم ببعض أقسام الدّروس والوحدات. فتظهر في نهاية كلّ درس عندما يكون على الطالب تطبيق ما تعلّمه، كما تظهر في نهاية كلّ وحدة لمساعدته على التّحقّق من اكتسابه أهداف الدّرس بشكل جيّد أو إن كان بحاجة إلى التّدرب أكثر أو إعادة تعلّم ما درس.

## الكفايات الأساسية



الوصف	الكفاية الأساسية	الأيقونة
تعتمد الطريقة العلميّة بشكل كبير على قدرة الفرد على الإحساس بالفضول حول العالم المحيط بهم، وصياغة الأسئلة والفرضيات، وتطوير طرائق منهجية لاكتشاف المعلومات وتحليلها.	البحث والاستقصاء	
في المهن العلميّة، كذلك في الحياة بشكل عامّ، يحتاج الفرد إلى العمل التعاونيّ ضمن فرق تختلف أحجامها وأنماطها، وإلى احترام وجهات نظر الآخرين وإنماء المهارات القياديّة.	التعاون والمشاركة	
يُعَدّ التّواصل الجيّد في الميدان العلميّ، كما في الحياة بشكل عامّ، أمراً بالغ الأهميّة. وهو يشتمل على الإصغاء والفهم والتّقدير واستخدام مجموعة واسعة من المهارات اللّغويّة وغير اللّغويّة.	التّواصل	
من خلال الإبداع، يتعامل الطّالب مع القضايا والمشكلات من نواح جديدة ومبتكرة. لا بدّ من التّفكير النّاقِد لتقييم ما إذا كانت المعلومات أو الأفكار أو الحلول صحيحة.	التّفكير الإبداعيّ والنّاقِد	
تتضمّن المهارات الأكثر تقدّيراً في أماكن العمل الحديثة وفي الدّراسات الأكاديميّة تطبيق المعارف والمهارات والطّرائق لحلّ مشكلات "الحياة الواقعيّة".	حلّ المشكلات	

الوصف	الكفاية الأساسية	الأيقونة
تشتمل على العدّ وتسجيل البيانات العددية وتحليلها والحساب ورسم الرسوم البيانية.	الكفاية العددية	
تتطوي على تعلّم الكلمات الأساسية والتدرب على المهارات الكتابية والتعلّم الهادف للغة (مثل طريقة صياغة الأسئلة).	الكفاية اللغوية	

### الاستقصاء العلمي

يعزّز هذا الكتاب التّمرّس في نطاق واسع من مهارات الاستقصاء العلمي. وتتضمّن الأنشطة أيقونات تعبّر عن المهارة التي يكتسبها الطّلاب من خلال النّشاط.

المهارات التي تنميها	الفئة	الأيقونة
الملاحظة	الملاحظة والتّجريب	
الاختبار		
استخدام الأدوات والأجهزة		
تحديد المتغيّرات		
ضبط المتغيّرات		
جمع وتسجيل البيانات الأولى		
الوصف	التّواصل وتقديم تقرير	
المخطّطات		
الشرح		
استخدام المصطلحات العلميّة		
خطوات تنفيذ العمل		
جمع المعلومات	استخدام البيانات الثانويّة	
تدوين الملاحظات واستخدامها		
تعرّف أنواع مختلفة من المعلومات		

المهارات التي تنمّيها	الفئة	الأيقونة
استخدام المعلومات	التّحليل والاستنتاج	
المناقشة		
تعرّف أنماط		
بناء النّماذج		
استخدام النّماذج		
رسم رسوم بيانيّة بسيطة		
تفسير البيانات البسيطة وتحليلها		
تفسير البيانات المعقّدة وتحليلها		
الاستنتاج - بناءً على ما وجدته، ما مدى صحّة أفكاره وإلى ماذا تفقّر؟		
تحديد الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة	التّصنيف	
وضع الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة ضمن مجموعات		
تصنيف الأجسام/الكائنات الحيّة بحسب خصائصها الملحوظة وغير الملحوظة		
استخدام المنظّمات البيانيّة		
بناء التّصنيفات		
الأسئلة العلميّة	التّخطيط والتّقييم	
طرح الأسئلة		
صياغة الأسئلة		
صياغة الفرضيّات		
التّوقّع (توقّعات معقّدة ووصف الحالات)		
التّخطيط		
الأمن والسّلامة		
التّفكّر		
التّخطيط وتقييم الاستقصاء		

## أيقونات التعليمات

وقد اعتمدنا في هذا الكتاب مجموعة أيقونات مختلفة للتعبير عن التعليمات التي يحتاج الطلاب إلى اتباعها.

الأيقونة	التعليمات	المعنى
	شاهد محتوى رقمياً	ستتم مشاهدة شريط مصور أو محتوى رقمي عبر هذا الرابط.
	ارسم دائرة حول	يجب رسم دائرة حول الكلمات أو الصور أو تظليلها.
	اكتب أو ارسم	يجب الإجابة كتابةً أو بالرسم.
	ناقش	يجب مناقشة بعض الأمور مع زملاء.
	نشاط منزلي	يجب إنجاز هذا النشاط في المنزل.
	إجراءات الأمن والسلامة	يجب اتباع إجراءات الأمن والسلامة في الأنشطة التي تشمل التجارب العملية.
	سؤال التمييز	يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الأول يتناول "المعرفة".
		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الثاني يتناول "التطبيق".
		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الثالث يتناول "الاستدلال والتعليل".

## أيقونات أقسام الدرس

	أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ		تَلْمِيحٌ		مُخَرَّجَاتُ التَّعَلُّمِ
	نَشَاطٌ مَنْزِلِيٌّ		مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟		نَشَاطٌ افْتِتَاحِيٌّ
					مَشْرُوعُ الْوَحْدَةِ



## مُحتوى الكتاب

المُقدِّمة.....VI

### الوَحدة 4 دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ ..... 2

الدَّرْسُ 4.1 ما دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟ ..... 4

الدَّرْسُ 4.2 ما التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ الَّتِي نَبْلُغُهَا خِلَالَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟ ..... 20

الدَّرْسُ 4.3 كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَفَسِّرَ مَا أَعْرِفُهُ عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟ ..... 28

ماذا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟ ..... 36





## الْوَحْدَةُ 5 الإِخْتِكَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَ الْمَاءِ 40

الدَّرْسُ 5.1 ما تَأْثِيرَاتُ قُوَّةِ الإِخْتِكَاكِ؟ ..... 42

الدَّرْسُ 5.2 كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَسْتَقْصِيَ الإِخْتِكَاكَ؟ ..... 54

الدَّرْسُ 5.3 ما مُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ؟ ..... 62

الدَّرْسُ 5.4 كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْهَوَاءِ؟ ..... 70

الدَّرْسُ 5.5 ما مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ؟ ..... 82

الدَّرْسُ 5.6 كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْمَاءِ؟ ..... 92

الدَّرْسُ 5.7 كَيْفَ تُؤَثِّرُ أَشْكَالُ الْحَيَوَانَاتِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهَا فِي الْهَوَاءِ وَالْمَاءِ  
مُقَارَنَةً بِالْأَجْسَامِ الَّتِي يَصْنَعُهَا الْإِنْسَانُ؟ ..... 110

الدَّرْسُ 5.8 ماذا أَعْرِفُ عَنِ الإِخْتِكَاكِ وَمُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةِ الْمَاءِ؟ ..... 120

ماذا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟ ..... 130



الكِفَايَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ ..... 134

القَامُوسُ ..... 136

# الْوَحْدَةُ 4 دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ

في نِهَايَةِ هَذِهِ الْوَحْدَةِ سَنُوف:



- B0505.1 أُنَاقِشُ الْأَعْمَارَ التَّقْرِيبِيَّةَ الَّتِي تَبْدَأُ فِيهَا كُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- B0505.2 أُحَدِّدُ بَعْضَ الطَّرَائِقِ الَّتِي يَتَغَيَّرُ فِيهَا الْإِنْسَانُ ظَاهِرِيًّا فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ.
- B0505.3 أُنَاقِشُ بَعْضَ الْأَحْدَاثِ الْمُهَمَّةِ لِلْمَرَاكِحِ الْمُخْتَلِفَةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- B0505.4 أُرْسِمُ مَخْطَطًا يُوضِّحُ الْمَرَاكِحَ الْمُخْتَلِفَةَ لِدَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.



## الدَّرْسُ 4.1 ما دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟

■ أَشْيَاءُ تَعَلَّمْتُهَا: تُشِيرُ دَوْرَةُ الْحَيَاةِ إِلَى التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ لِلْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ خِلَالِ مُدَّةِ حَيَاتِهَا.

■ لِلْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ دَوْرَاتُ حَيَاةٍ تَخْتَلِفُ بِحَسَبِ مَا إِذَا كَانَتْ مِنَ النَّبَاتَاتِ أَوِ الثَّدْيِيَّاتِ أَوِ الطُّيُورِ أَوِ الزَّوَاحِفِ أَوِ الْبَرْمَائِيَّاتِ أَوِ الْحَشَرَاتِ.

☐ أَعْرِفُهَا جَيِّدًا ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ

### في نِهَآيَةِ هَذَا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- أَعْرِفَ طَوْلَ الْفَتْرَةِ الْعُمْرِيَّةِ لِكُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- أَصِفَ التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَ الْإِنْسَانِ خِلَالِ كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- أَحَدِّدَ مَرَحَلَةَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي أَمْرُبُهَا.

### نَشَاطٌ افْتِتَاحِي



الشَّكْلُ 4.1

هَذَانِ الشَّخْصَانِ فِي مَرَحَلَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنْ دَوْرَتَي حَيَاتِهِمَا.

- أَدُونُ قَائِمَةً بِأَفْرَادِ أُسْرَتِي.
- أَقُومُ بِعَصْفِ ذَهْنِي عَنِ الطَّرَائِقِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتِي يُمَكِّنُنِي أَنْ أُصَنِّفَ بِهَا هَؤُلَاءِ الْأَشْخَاصِ.
- أَقَارِنُ بَيْنَ أَفْكَارِي وَأَفْكَارِ زُمَلَائِي فِي الصَّفِّ.



## مُفْرَدَاتُ اتَّعَلَّمْهَا



Early childhood

طُفُولَةٌ مُبَكَّرَةٌ

Childhood

طُفُولَةٌ

Adolescence

مُرَاهِقَةٌ

Adulthood

مَرَحَلَةُ الرُّشْدِ

Old age

شَيْخُوخَةٌ



سَأَحْتَاجُ إِلَى:

■ دَفْتَرِ الْعُلُومِ

## النَّشَاطُ 1

### ما مَرَاكِجُ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الْمُخْتَلِفَةِ؟

أُمَثِّلْ مَرَاكِجَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الْمُخْتَلِفَةِ.



يُعْطِينِي الْمُعَلِّمُ قُصَاصَةً وَرَقٍ مُدَوَّنَةً عَلَيْهَا إِحْدَى

مَرَاكِجَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. أَحْتَفِظُ بِهَا وَلَا أُطْلِعُ عَلَيْهَا زُمَلَائِي فِي الْمَجْمُوعَةِ.

2. أَتَخَيَّلُ سُلُوكَ الْإِنْسَانِ فِي هَذِهِ الْمَرَحَلَةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ، ثُمَّ أُؤَدِّي دَوْرَهُ أَمَامَ بَقِيَّةِ زُمَلَائِي فِي الْمَجْمُوعَةِ. يَنْبَغِي لِزُمَلَائِي فِي الْمَجْمُوعَةِ أَنْ يُحَاوِلُوا تَخْمِينَ مَرَحَلَةِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي أُؤَدِّيهَا.

3. أُرَاقِبُ بَقِيَّةَ زُمَلَائِي فِي الْمَجْمُوعَةِ وَهُمْ يُؤَدُّونَ أَدْوَارَ مَرَاكِجَ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، وَأُحَاوِلُ أَنْ أُخَمِّنَ مَرَحَلَةَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي يُؤَدِّيهَا كُلُّ زَمِيلٍ مِنْ زُمَلَائِي. بَعْدَ تَخْمِينِ الْمَرَحَلَةِ الَّتِي قَامَ كُلُّ فَرْدٍ مِنْ أَفْرَادِ الْمَجْمُوعَةِ بِتَأْدِيَتِهَا، نُرْتَّبُ قُصَاصَاتِ الْوَرَقِ بِحَسَبِ الْمَرَاكِجِ الْعُمَرِيَّةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ: مِنَ الْأَكْبَرِ سِنًا إِلَى الْأَصْغَرِ سِنًا.

#### 4. أفسر سبب اختيارنا ترتيب المراحل على هذا النحو.



■ تحدث للإنسان تغيرات خلال مروره بمراحل دورة حياته تنقسم إلى نوعين:

- تغيرات جسمية - يتغير خلالها شكل الجسم وحجمه.
- تغيرات سلوكية - تتغير خلالها قدرتنا على أداء بعض المهارات السلوكية في المراحل المختلفة من دورة حياتنا.

■ تتضمن دورة حياة الإنسان خمس مراحل:

1. مرحلة الطفولة المبكرة (الولادة - 1 سنة): يُسمى الإنسان في هذه المرحلة رضيعاً.
2. مرحلة الطفولة (1 سنة - 12 سنة): يُسمى الإنسان في هذه المرحلة طفلاً.
3. مرحلة المراهقة (12/13 سنة - 18 سنة): تبدأ فيها العديد من التغيرات الجسمية ليصبح الإنسان بالغاً. يُسمى الإنسان في هذه المرحلة مراهقاً.
4. مرحلة الرشد (18 سنة - 65 سنة): يُسمى الإنسان في هذه المرحلة بالغاً.
5. مرحلة الشيخوخة (65 سنة وما فوق): يُسمى الإنسان في هذه المرحلة مسناً.

## ما دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟



الشَّكْلُ 4.2

تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ الْكَثِيرُ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ خِلَالَ حَيَاتِهِ (الشَّكْلُ 4.2). أَفَكَّرُ فِي أَفْرَادِ أُسْرَتِي. قَدْ يَكُونُ الْبَالِغُونَ فِي أُسْرَتِي أَكْثَرَ طَوِيلًا مِنِّي بِكَثِيرٍ - لَكِنَّهُمْ فِي صِغَرِهِمْ لَمْ يَكُونُوا كَذَلِكَ. عِنْدَمَا يُوَلَّدُ الْإِنْسَانُ يَكُونُ صَغِيرَ الْحَجْمِ وَيَعْتَمِدُ عَلَى مَنْ يَرْعَاهُ - لَا يَسْتَطِيعُ الْأَطْفَالُ الرُّضْعُ الْقِيَامَ بِالْكَثِيرِ مِنَ الْأَشْيَاءِ بِمُفْرَدِهِمْ. مَعَ التَّقَدُّمِ فِي الْعُمُرِ، يَتَغَيَّرُ حَجْمُ الْإِنْسَانِ وَشَكْلُهُ، وَيَتَعَلَّمُ الْقِيَامَ بِالْكَثِيرِ مِنَ الْأَشْيَاءِ الْمُخْتَلَفَةِ. يُمَكِّنُنَا تَقْسِيمُ هَذَا النَّمُوِّ إِلَى سِلْسِلَةٍ مِنَ الْمَرَاهِلِ، وَالتِّي نَسَمِّيها دَوْرَةَ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.

## النَّشَاطُ 2

### ما التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي تَحْدُثُ فِي دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ وَمَتَى تَحْدُثُ؟

أَسْتَكْشِفُ الْمَرَاهِلَ الْمُخْتَلَفَةَ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.

سَأَحْتَاجُ إِلَى:

- دَفْترِ الْعُلُومِ
- مَوَارِدَ تَعْلِيمِيَّةٍ 2 -
- بِلَاقَةَ تَمَرِينٍ



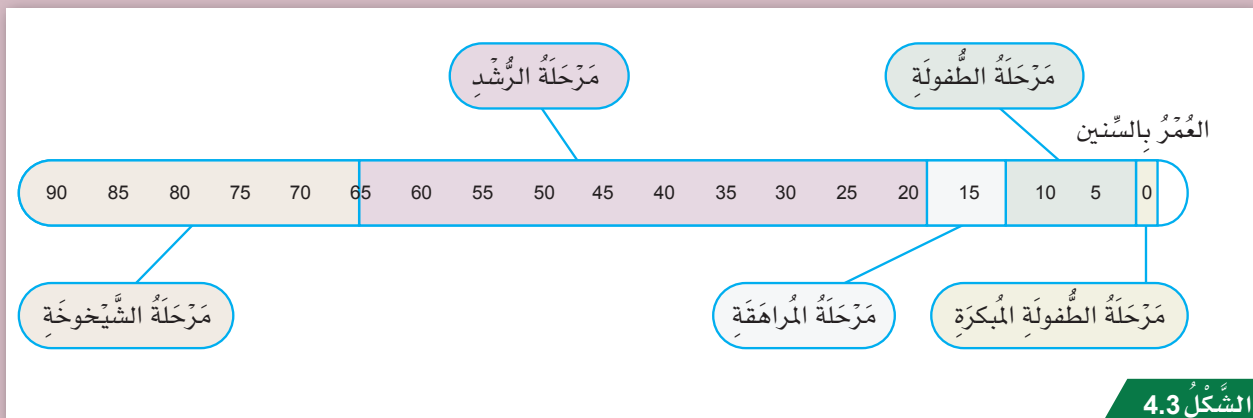
1. أَعْمَلُ مَعَ زَمِيلِي لِأَتَجَوَّلَ بَيْنَ كُلِّ مَحْطَةٍ مِنْ مَحْطَاتِ مَعْرِضِ الصُّوَرِ. أُدَوِّنُ اسْمَ كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاهِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ كَعُنْوَانٍ فِي الْجَدْوَلِ فِي بِلَاقَةِ التَّمَرِينِ.

2. تَحْتَ كُلِّ عُنْوَانٍ فِي الْجَدْوَلِ، أَعِدُّ التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ خِلَالَ كُلِّ مَرَحَلَةٍ.

3. أُنَاقِشُ مَعَ زَمِيلِي الْأَعْمَارَ الَّتِي بِاعْتِقَادِي تَبْدَأُ فِيهَا كُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. أَدُونُ ذَلِكَ فِي الصَّفِّ الْأَخِيرِ مِنَ الْجَدْوَلِ.

4. أَفَكِّرُ فِي التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي عَدَدْتُهَا فِي الْجَدْوَلِ وَالَّتِي تَحْدُثُ خِلَالَ مُخْتَلَفِ مَرَاكِحِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؛ فِي رَأْيِي، هَلْ تَحْدُثُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتُ لِلْجَمِيعِ؟

- تَرْتَبِطُ كُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِمَجْمُوعَةٍ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ.
- تَحْدُثُ هَذِهِ الْمَرَاكِحِلُ تَقْرِيْبًا فِي الْفَتْرَةِ نَفْسِهَا عِنْدَ بُلُوغِ سِنِّ مُعَيَّنٍ لَدَى مُعْظَمِ الْأَشْخَاصِ.



خَطُّ زَمَنِيٍّ لِدَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.



## مَتَى نَمُرُّ فِي مُخْتَلَفِ الْمَرَاكِِلِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاتِنَا؟



الشَّكْلُ 4.4

### مَرَحَلَةُ الطُّفُولَةِ الْمُبَكِّرَةِ

- نَعْتَمِدُ عَلَى الْوَالِدَيْنِ لِيَعْتَنِيَا بِكُلِّ احْتِيَاجَاتِنَا.
- خِلَالِ السَّنَةِ الْأُولَى مِنَ الْحَيَاةِ، نَتَعَلَّمُ الْحَرَكَةَ - الْحَبْوَتُمْ الْمَشْيَ.
- لَيْسَ لِحَدِيثِي الْوِلَادَةِ أَسْنَانٌ، لَكِنْ تَنْمُو الْأَسْنَانُ خِلَالِ السَّنَةِ الْأُولَى مِنْ حَيَاةِ الطُّفْلِ، وَيَتَعَلَّمُ خِلَالَهَا أَيْضًا أَنْ يَأْكُلَ بِنَفْسِهِ.
- نَتَعَلَّمُ التَّفَاعُلَ مَعَ الْأَفْرَادِ مِنْ حَوْلِنَا - نَبْتَسِمُ وَنُصْدِرُ الْأَصْوَاتَ.
- يَزْدَادُ حَجْمُنَا وَوِزْنُنَا.
- طَوَّلُ الْفَتْرَةِ الْعُمْرِيَّةِ تَقْرِيبًا: مِنَ الْوِلَادَةِ حَتَّى عُمْرِ السَّنَةِ الْوَاحِدَةِ.



الشكل 4.5

### مَرَحَلَةُ الطُّفُولَةِ

- يَزْدَادُ طَوْلُنَا خِلَالَ مَرَحَلَةِ الطُّفُولَةِ.
- تُصْبِحُ حَرَكَاتُنَا الْمُعَقَّدَةُ مُمَكِّنَةً، وَتَتَحَسَّنُ قُدْرَتُنَا عَلَى أَدَاءِ مَهَارَاتٍ حَرَكِيَّةٍ أَكْثَرَ دِقَّةً.
- نَتَعَلَّمُ التَّكَلَّمَ وَالتَّوَاصُلَ.
- نَبْدَأُ بِتَعَلُّمِ الْمَهَارَاتِ الْحَيَاتِيَّةِ وَالْاجْتِمَاعِيَّةِ الْإِلَازِمَةِ لِنُصْبِحَ رَاشِدِينَ.
- طَوْلُ الْفَتْرَةِ الْعُمَرِيَّةِ تَقْرِيبًا: مِنْ عُمُرِ السَّنَةِ الْوَاحِدَةِ حَتَّى عُمُرِ 12-13 سَنَةً.



#### مَرَحَلَةُ الْمُرَاهِقَةِ

- يَبْدَأُ جِسْمُنَا بِالتَّغْيِيرِ وَالتَّحَوُّلِ لِیُشْبِهَ أَجْسَامَ الرَّاşِیدِیْنَ (البَالِغِیْنَ).
- غَالِبًا مَا یَزْدَادُ طَوْلُنَا بِشَكْلِ كَبِیرٍ.
- تَحْدُثُ لَنَا تَغْیِیرَاتٌ جِسْمِیَّةٌ أُخْرَى. (مَلْحُوظَةٌ: سَوْفَ نَتَعَلَّمُ الْمَزِیدَ عَنْ مَرَحَلَةِ الْمُرَاهِقَةِ فِی الْمُسْتَوَى السَّادِسِ).
- طَوْلُ الْفَتْرَةِ الْعُمْرِیَّةِ تَقْرِیبًا: مِنْ 13 حَتَّى الثَّامِنَةِ عَشْرَةَ.



#### مَرَحَلَةُ الرُّشْدِ

- أَطْوَلُ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- يَقِلُّ مُعَدَّلُ نُمُوِّ أَجْسَامِنَا وَلَا يَحْدُثُ تَغْيِيرٌ كَبِيرٌ.
- تُصْبِحُ لَدَيْنَا الْقُدْرَةُ عَلَى الْإِنْجَابِ.
- تُصْبِحُ لَدَيْنَا الْقُدْرَةُ عَلَى أَدَاءِ الْعَدِيدِ مِنَ الْمَهَامِّ الَّتِي لَا يَسْتَطِيعُ الرُّضْعُ وَالْأَطْفَالُ وَالْمُرَاهِقُونَ أَدَاءَهَا.
- طَوَّلُ الْفَتْرَةِ الْعُمَرِيَّةِ تَقْرِيبًا: مِنْ 18 سَنَةً حَتَّى 65 سَنَةً.





الشُّكْلُ 4.8

#### مَرَحَلَةُ الشَّيْخُوخَةِ

- غَالِبًا مَا تَنْعَكِسُ الْخِبْرَةُ الَّتِي اكْتَسَبَهَا الْفَرْدُ مِنْ خِلَالِ التَّجَارِبِ الْحَيَاتِيَّةِ السَّابِقَةِ فِي السُّلُوكِيَّاتِ الْهَادِئَةِ نَسْبِيًّا، وَالتَّفْكِيرِ الْهَادِيِّ وَالرَّزَانَةِ وَقِلَّةِ الْإِنْفِعَالِ.
- فِي الْمُقَابِلِ، يَبْدَأُ جِسْمُنَا بِفَقْدَانِ طَاقَتِهِ وَقُدْرَتِهِ تَدْرِيجِيًّا. تُصْبِحُ مَهَارَاتُنَا أَقْلَ عِنْدَ أَدَاءِ بَعْضِ الْمَهَامِّ، وَقَدْ تَتَأَثَّرُ الذَّاكِرَةُ فِي سِنِّ مُتَقَدِّمَةِ مِنْ هَذِهِ الْمَرَحَلَةِ.
- فِي حَالِ عَدَمِ مُمَارَسَتِنَا الرِّيَاضَةَ الْيَوْمِيَّةَ بِشَكْلِ رَوْتِينِيٍّ فِي الْمَرَاكِحِ السَّابِقَةِ، قَدْ نَشْكُو مِنْ آلامِ الْمَفَاصِلِ وَالْعِظَامِ بِشَكْلِ أَكْبَرَ وَتُصْبِحُ الْحَرَكَةُ أَكْثَرَ صُعُوبَةً وَقَدْ نَحْتَاجُ إِلَى مُسَاعَدَةِ الْآخَرِينَ.
- قَدْ تَضَعُفُ حَاسَّةُ السَّمْعِ وَحَاسَّةُ الْبَصَرِ فِي الْمَرَاكِحِ الْمُتَقَدِّمَةِ بِحَيْثُ نَحْتَاجُ إِلَى مُسَاعَدَةِ الْآخَرِينَ.
- أَخِيرًا، تَنْتَهِي مَرَحَلَةُ الشَّيْخُوخَةِ بِالْمَوْتِ.



سأحتاج إلى:

- دفتر العلوم
- ورقة كبيرة الحجم (حجم A3 تقريباً)

### النشاط 3

## كَيْفَ يَتَغَيَّرُ مَظْهَرُنَا الْخَارِجِيُّ خِلَالَ حَيَاتِنَا؟

أناقش وأرسم كيف يتغير مظهرنا الخارجي خلال دورة حياتنا.

1. أناقش مع زملائي في الصف القائمة التي

أعدناها في النشاط 2. هل تتضمن قوائم جميع

طلاب الصف المعلومات نفسها؟ أناقش أوجه الاختلاف التي قد توجد

بين القوائم وأضيف معلومات إلى القائمة التي أعدتها أو أ حذف منها

معلومات بحسب الحاجة.

2. أَسْتَعِينُ بِالْقَائِمَةِ الَّتِي أَعَدْتُهَا لِأَرْسُمَ كُلَّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِجِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ عَلَى

ورقة كبيرة الحجم مظهرًا للتغيرات في المظهر الخارجي عند كل مرحلة.

3. أفكر في أوجه الاختلاف بين القائمة التي أعدتها والقوائم التي أعدها

زملائي في الصف. ما مصدر هذه الاختلافات باعتقادي؟

- ترتبط جميع مراحل دورة حياة الإنسان الخمس - الطفولة المبكرة والطفولة والمراهقة والرشد والشيخوخة - ببعض التغيرات والخصائص الجسمية.
- من خلال ملاحظة الخصائص الجسمية للشخص، يمكن تحديد المرحلة المحتملة من دورة حياته التي يمر فيها.

## النَّشَاطُ 4



### مَا مَرَحَلَةُ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي أَنَا فِيهَا الْآنَ؟



سَأَحْتَاجُ إِلَى:

- دَفْتَرِ الْعُلُومِ
- مَوَارِدَ تَعْلِيمِيَّةٍ 3 -
- بَطَاقَةَ تَمَرِينٍ

أُحَدِّدُ فِي الْمُخَطَّطِ الْمَرَحَلَةَ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي أَمُرُّ فِيهَا الْآنَ.

1.   أَعْمَلُ ضِمْنَ مَجْمُوعَةٍ صَغِيرَةٍ لِأَفَكِّرَ فِي التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي حَدَثَتْ لِي خِلَالَ حَيَاتِي حَتَّى الْآنَ. أُدَوِّنُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ عَلَى بَطَاقَةِ التَّمَرِينِ ضِمْنَ الْمُخَطَّطِ.



2. أَلَا حِظُّ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ وَأُقَارِنُ بَيْنَهَا وَبَيْنَ الرُّسُومَاتِ الَّتِي أَعَدَدْتُهَا فِي النَّشَاطِ 3. مَا مَرَحَلَةُ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي أَنَا فِيهَا الْآنَ؟ أُدَوِّنُ تَفْسِيرًا لِإِجَابَتِي.

---

---

---

3. أَعْمَلُ ضِمْنَ مَجْمُوعَةٍ صَغِيرَةٍ، أَفَكِّرُ كَيْفَ سَأَتَغَيَّرُ بَيْنَمَا أَكْبُرُ فِي السَّنِّ. أُدَوِّنُ تَوَقُّعَاتِي عَلَى بَطَاقَةِ التَّمَرِينِ.

4.   فِي رَأْيِي، لِمَاذَا يَحْتَاجُ الْإِنْسَانُ إِلَى أَنْ تَحْدُثَ لَهُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتُ الْجِسْمِيَّةُ خِلَالَ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ؟

---

---

---

- يَنْتَمِي الْعَدِيدُ مِنَ الطُّلَّابِ فِي عُمُرِ الْمُسْتَوَى الْخَامِسِ إِلَى مَرَحَلَةِ الطُّفُولَةِ، لَكِنْ بَعْضُهُمْ يَبْدَأُ مَرَحَلَةَ الْمُرَاقَبَةِ (فَهُمْ فِي مَرَحَلَةِ بَدَايَةِ الْمُرَاقَبَةِ).
- يُمَكِّنُ تَحْدِيدُ ذَلِكَ عِبْرَ مُمَاطِلَةِ الْخَصَائِصِ الْجِسْمِيَّةِ وَالْمُقَارَنَةِ بَيْنَهَا وَبَيْنَ مَا نَعْرِفُهُ عَنِ التَّغْيِيرَاتِ الْجِسْمِيَّةِ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَ كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاطِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.

## مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟

- تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ خِلَالِ مُرُورِهِ بِمُخْتَلَفِ مَرَاطِلِ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ.
- مِنْ خِلَالِ مُمَاطِلَةِ الْخَصَائِصِ الْجِسْمِيَّةِ لِلشَّخْصِ وَالْمُقَارَنَةِ بَيْنَهَا وَبَيْنَ مَا نَعْرِفُهُ عَنِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، يُمَكِّنُ أَنْ نَقْتَرِحَ بِدَقَّةٍ الْمَرَحَلَةَ مِنْ مَرَاطِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي يَمُرُّ فِيهَا الْآنَ.
- تَبْدَأُ مَرَاطِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ عَادَةً فِي أَعْمَارٍ تَقْرِيبِيَّةٍ مُتَوَقَّعةٍ؛ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ لِتُسَاعِدِنَا عَلَى بِنَاءِ تَوَقُّعَاتٍ أَكْثَرِ دَقَّةً عَنِ مَرَاطِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.




## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 وَ 2.

\*1 أَيُّ الْعِبَارَاتِ الْآتِيَةِ صَحِيحَةٌ؟

- تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ خِلَالِ مُرُورِهِ فِي دَوْرَةِ حَيَاتِهِ.
- لَا تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ خِلَالِ مُرُورِهِ فِي دَوْرَةِ حَيَاتِهِ.
- دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ مُشَابِهَةٌ لِدَوْرَةِ حَيَاةِ النَّبَاتِ.
- لَا يَمُرُّ الْإِنْسَانُ فِي دَوْرَةِ حَيَاةٍ.




\*\*\*2 أَيْ الْعِبَارَاتِ الْآتِيَةِ خَاطِئَةٌ؟ 


(أ) تُسَاعِدُنَا التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ خِلَالَ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ عَلَى تَحْدِيدِ الْمَرْحَلَةِ الَّتِي يَمُرُّ فِيهَا الْآنَ.

(ب) جَمِيعُ الْأَشْخَاصِ يَمُرُّونَ فِي مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، وَلَكِنَّ الْعُمَرَ الْمُحَدَّدَ الَّذِي تَبْدَأُ عِنْدَهُ التَّغْيِيرَاتُ يَخْتَلِفُ مِنْ شَخْصٍ إِلَى آخَرَ.

(ج) تَرْتَبِطُ كُلُّ مَرْحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِمَجْمُوعَةٍ مُحَدَّدَةٍ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ.

(د) جَمِيعُ الْأَشْخَاصِ يَمُرُّونَ فِي مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ.

3  أَذْكَرُ ثَلَاثَ خَصَائِصَ مِنْ خَصَائِصِ مَرْحَلَةِ الطُّفُولَةِ.

\*\*\*4  أَذْكَرُ وَجْهَي اخْتِلَافٍ بَيْنَ طِفْلٍ رَضِيعٍ وَبَالِغٍ.



5

(أ) أَيُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِجِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ يَمُرُّ فِيهَا الشَّخْصُ الْمُبَيَّنُ فِي الشَّكْلِ 4.9؟



(ب) مَا الدَّلِيلُ الَّذِي اسْتَعْنَتْ بِهِ مِنَ الشَّكْلِ 4.9 لِتَبْرِيرِ اخْتِيَارِي.

## نشاط منزلي



6 أَرَايَ مَرَّاحِلَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي تَعَلَّمْتُهَا خِلَالَ هَذَا الدَّرْسِ. أَلَا أُحِظُ الْخَصَائِصَ الْجِسْمِيَّةَ لِأَفْرَادِ أُسْرَتِي وَأَصْنَفُهُمْ بِحَسَبِ الْمَرَّاحِلِ الْعُمَرِيَّةِ الْخَمْسِ.

## ما التغيرات الأساسية التي نبلغها خلال دورة حياة الإنسان؟

### الدرس 4.2

- أشياء تعلمتها: يتغير الإنسان وينمو خلال مدة حياته.
  - تتضمن دورة حياة الإنسان خمس مراحل:  
الطفولة المبكرة ← الطفولة ← المراهقة ← الرشد ← الشيخوخة.
  - تمتد بعض مراحل دورة حياة الإنسان فترة أطول من المراحل الأخرى.
- ☐ أعرفها جيداً      ☐ أريد أن أتدرب عليها      ☐ أريد أن أتعلمها من جديد

### في نهاية هذا الدرس سوف أستطيع أن:

- أفسر معنى مصطلح "تغير أساسي".
- أفسر بعض التغيرات الأساسية التي نبلغها في مختلف مراحل دورة حياة الإنسان.

### نشاط افتتاحي

- أتجول في أرجاء غرفة الصف ضمن مجموعات صغيرة وألاحظ مختلف محطات معرض الصور.
- أعد الأنشطة المختلفة التي يقوم بها الأشخاص الذين لاحظتهم في الصور.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- أفكر في الأشخاص الذين يقومون بهذه الأنشطة. هل يمكن ترتيبهم ضمن مجموعات محددة؟

## مُفْرَدَاتُ اتَّعَلَّمْهَا



Main changes

تَغْيِرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ

Legal main changes

تَغْيِرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ قَانُونِيَّةٌ

Natural main changes

تَغْيِرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ طَبِيعِيَّةٌ

## النَّشَاطُ 1

### مَا التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ؟



سَاحْتَاجُ إِلَى:

■ دَفْتَرِ الْعُلُومِ

أُحَدِّدُ سَبَبَ اعْتِبَارِ بَعْضِ التَّغْيِيرَاتِ أَكْثَرَ أَهْمِيَّةٍ مِنْ غَيْرِهَا.

1. أُنَاقِشُ مَعَ زُمَلَائِي فِي الصَّفِّ الْأَنْشِطَةَ الَّتِي

لَا حَظَّتْهَا فِي النَّشَاطِ الْإِفْتِتَاحِيِّ وَالَّتِي أَعْتَبَرْتُهَا

الْأَكْثَرَ أَهْمِيَّةً خِلَالَ حَيَاتِنَا. أُدَوِّنُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ عَلَى اللَّوْحِ وَأُنَاقِشُ سَبَبَ

اعْتِبَارِهَا بِهَذِهِ الْأَهْمِيَّةِ.

2. أُدَوِّنُ ثَلَاثَةَ تَغْيِيرَاتٍ أَعْتَقِدُ أَنَّهَا الْأَكْثَرُ أَهْمِيَّةً، وَأَكْتُبُ جُمْلَةً لِكُلِّ تَغْيِيرٍ لِأَفَسِّرَ سَبَبَ

اعْتِبَارِهِ بِهَذِهِ الْأَهْمِيَّةِ.

..... ■

.....

..... ■

.....

..... ■

.....

3. ما الذي يجعل التَّغْيَر في دَوْرَةِ الحَيَاةِ تَغْيَرًا أَسَاسِيًّا؟ اَدُوْن تَفْسِيْرِي فِي جُمْلَتَيْنِ  
أَوْ ثَلَاثِ جُمَلٍ.

- التَّغْيَرُ الْأَسَاسِيُّ مُصْطَلَحٌ يُسْتَخْدَمُ لِتَحْدِيدِ تَغْيَرٍ مُهِمٍّ.
- مُخْتَلَفُ التَّغْيَرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ تَحْدُثُ خِلَالِ مَرَاكِحٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.

## النَّشَاطُ 2

### مَا التَّغْيَرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ الطَّبِيعِيَّةُ وَالْقَانُونِيَّةُ لِكُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟



سَاحْتَاجُ إِلَى:

- مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٌ 5 -
- بطاقة التَّمَرِينِ

أَصْنَفُ التَّغْيَرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ خِلَالِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ إِلَى  
طَّبِيعِيَّةٍ وَقَانُونِيَّةٍ.

1. أَلَا حِظْ قَائِمَةَ الْأَنْشِطَةِ الَّتِي أَعْدَدْتُهَا فِي

النَّشَاطِ الْإِفْتِتَاحِيِّ وَقَائِمَةَ التَّغْيَرَاتِ فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ

الْإِنْسَانِ فِي الدَّرْسِ 4.1.

2. أَعْمَلُ ضَمْنَ ثُنَائِيٍّ لِأَحَدٍ إِنْ كَانَ كُلُّ نَشَاطٍ أَوْ تَغْيَرٍ يُعَدُّ تَغْيَرَاتٍ أَسَاسِيَّةً طَّبِيعِيَّةً أَوْ

قَانُونِيَّةً. أَعْدُدْهَا فِي الْعَمُودِ الْمُنَاسِبِ مِنَ الْجَدْوَلِ فِي بَطَاقَةِ التَّمَرِينِ.

3. أَفْسِّرُ لِرِزْمِي سَبَبَ تَصْنِيفِ التَّغْيَرَاتِ بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ وَالْفَرْقَ بَيْنَ التَّغْيَرِ الْقَانُونِيِّ  
وَالتَّغْيَرِ الطَّبِيعِيِّ.

4. أَعْمَلُ ضَمْنَ ثُنَائِيٍّ لِأَحَدٍ الْأَعْمَارَ التَّقْرِيبِيَّةَ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَهَا التَّغْيَرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ

هَذِهِ وَأُضِيفُ الْبَيَانَاتِ إِلَى الْجَدْوَلِ فِي بَطَاقَةِ التَّمَرِينِ.

5. أُلَاحِظُ الْبَيَانَاتِ الَّتِي سَجَّلْتُهَا فِي الْجَدْوَلِ فِي بِلْطَاقَةِ التَّمَرِينِ. أَيُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ تَمْتَازُ بِأَكْبَرِ مِقْدَارٍ مِنَ التَّغْيِيرِ الطَّبِيعِيِّ؟

- تَتَضَمَّنُ التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ الطَّبِيعِيَّةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ تَعَلَّمَ الْحَبْوِ وَالْمَشْيِ وَالنُّطْقِ، وَكَذَلِكَ تَتَضَمَّنُ بُلُوغَ السَّنِّ الْمُنَاسِبِ الَّذِي يَسْمَحُ بِالتَّكَاثُرِ.
- تَتَضَمَّنُ التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ الْقَانُونِيَّةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الْقُدْرَةَ عَلَى الزَّوْجِ وَقِيَادَةِ السَّيَّارَةِ وَالْبَدْءَ بِالْعَمَلِ.

## التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ لِلْإِنْسَانِ

يَخْضَعُ الْإِنْسَانُ لِتَغْيِيرَاتٍ مَعَ مُرُورِهِ بِمَرَاكِحِلِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ الْمُخْتَلِفَةِ.

- يُمَكِّنُ أَنْ تُسَمَّى بَعْضُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ "التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ".



الشَّكْلُ 4.10

- يَحْدُثُ الْعَدِيدُ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ فِي أَعْمَارِ

مُتَشَابِهَةٍ جَدًّا عِنْدَ جَمِيعِ الْأَشْخَاصِ.

- بَعْضُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ بَسِيطَةٌ.

- تَعَلَّمَ الْحَبْوِ أَوْ تَعَلَّمَ الْكَلِمَاتِ الْأُولَى.

- مَعَ تَقَدُّمِ أَعْمَارِنَا، تُصْبِحُ التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ

أَكْثَرَ تَعْقِيدًا.

- تَعَلَّمَ الْقِرَاءَةَ وَالْكِتَابَةَ، تَعَلَّمَ قِيَادَةَ السَّيَّارَةِ.

- بَعْضُ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ تَغْيِيرَاتُ أُسَاسِيَّةٌ طَبِيعِيَّةٌ

وَبَعْضُهَا تَغْيِيرَاتُ أُسَاسِيَّةٌ قَانُونِيَّةٌ.

- بَعْضُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الَّتِي تَأْتِي مَعَ

تَقَدُّمِنَا فِي الْعُمُرِ تَعْنِي تَرَاوُجَ قُدْرَتِنَا عَلَى

فِعْلِ بَعْضِ الْأُمُورِ، مِثْلَ عَدَمِ الْقُدْرَةِ عَلَى

الْقِيَادَةِ أَوْ الْحَاجَةِ إِلَى مُسَاعَدَةِ الْآخَرِينَ

عِنْدَ الْقِيَامِ بِمَهَامِّنَا الْيَوْمِيَّةِ.



الشَّكْلُ 4.11

### النشاط 3

## كَيْفَ يَبْدُو يَوْمُ أَشْخَاصٍ مِنْ مُخْتَلَفِ الْمَرَاكِجِ الْعُمْرِيَّةِ مِنْ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ؟

أَقَارِنْ بَيْنَ حَيَاةِ شَخْصَيْنِ مِنْ مَرَحَلَتَيْنِ عُمْرِيَّتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.

1. أَفَكِّرْ فِي مَرَاكِجِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي تَعَلَّمْتَ عَنْهَا فِي هَذَا الدَّرْسِ،

وَفِي التَّغْيِيرَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتِي تُرَافِقُ كُلَّ مَرَحَلَةٍ.

2. أَتَخَيَّلُ أَنَّ شَخْصًا تَعِبَ مِنْ حَيَاتِهِ كَرَّاشِدٍ، فَوَجَدَ شَرَابًا سَحَرِيًّا وَشَرِبَهُ. حَوَّلَهُ  
الشَّرَابُ إِلَى طِفْلٍ لِمُدَّةِ يَوْمٍ وَاحِدٍ. أُؤَلِّفُ قِصَّةً عَنِ الْإِخْتِلَافِ وَالتَّشَابُهِ بَيْنَ يَوْمٍ  
هَذَا الشَّخْصِ كَطِفْلٍ وَيَوْمِهِ كَرَّاشِدٍ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## الوَخْذَةُ 4 : دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ

3. أَفَكِّرُ فِي الْقِصَّةِ الَّتِي أَلَفْتُهَا. أَدُونُ شَيْئَيْنِ يُمْكِنُ لِكُلِّ شَخْصِيَّةٍ فِي الْقِصَّةِ الْقِيَامُ بِهِمَا فِي هَاتَيْنِ الْمَرَحَلَتَيْنِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاتِهِمَا.

4. أَيُّ مِنْ هَاتَيْنِ الشَّخْصِيَّتَيْنِ تُظْهِرُ عَدَدًا أَكْبَرَ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ؟ أَيُّ مِنْهُمَا تُظْهِرُ عَدَدًا أَكْبَرَ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الْقَانُونِيَّةِ؟ أَفَسِّرُ إِجَابَتِي.

- تَمْتَازُ بَعْضُ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِعَدَدِ أَكْبَرَ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ.
- تَمْتَازُ بَعْضُ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِعَدَدِ أَكْبَرَ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الْقَانُونِيَّةِ.

### مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟

- التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ عِبَارَةٌ عَنِ الْأَحْدَاثِ أَوِ الْخَصَائِصِ الْمُهَمَّةِ فِي حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- بَيْنَمَا يَتَقَدَّمُ الْإِنْسَانُ فِي الْعُمُرِ، تَحْدُثُ لَهُ الْعَدِيدُ مِنْ مُخْتَلَفِ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ - بَعْضُهَا طَبِيعِيٌّ وَبَعْضُهَا قَانُونِيٌّ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ السُّئَلَةِ 1 إِلَى 3.

\*1 أيُّ العِبَارَاتِ الآتِيَةِ صَحِيحَةٌ؟



(أ) تَنْطَبِقُ التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ عَلَى دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ فَقَطْ.

(ب) لَا تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ.

(ج) التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ إِحْدَى طَرَائِقِ تَحْدِيدِ الْأَحْدَاثِ أَوْ التَّغْيِيرَاتِ الْمُهَمَّةِ.

(د) تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ فِي مَرَحَلَتِي الطُّفُولَةِ الْمُبَكِّرَةِ وَالطُّفُولَةِ فَقَطْ.

\*\*\*2 أيُّ العِبَارَاتِ الآتِيَةِ خَاطِئَةٌ؟



(أ) تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ قَانُونِيَّةٌ فَقَطْ.

(ب) تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ طَبِيعِيَّةٌ وَقَانُونِيَّةٌ.

(ج) تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ عَادَةً تَغْيِيرَاتٌ أَسَاسِيَّةٌ طَبِيعِيَّةٌ فِي أَعْمَارٍ مُتَشَابِهَةٍ.

(د) إِنَّ الْمَرَحَلَةَ الْأَسَاسِيَّةَ الْأَخِيرَةَ فِي الْحَيَاةِ هِيَ الشَّيْخُوخَةُ.

\*3 أيُّ مِنَ الْآتِيِ تَغْيِيرٌ أَسَاسِيٌّ قَانُونِيٌّ؟



(أ) ازْدِيَادُ الطُّوْلِ.

(ب) الْقُدْرَةُ عَلَى الْقِيَادَةِ.

(ج) الْحَاجَةُ إِلَى مُسَاعَدَةٍ كَيْ نَمَشِيَ.


(د) تَعَلُّمُ الْقِرَاءَةِ.

4 لماذا تَحْدُثُ الْعَدِيدُ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ فِي مَرَحَلَتِي الطُّفُولَةِ الْمُبَكِّرَةِ وَالطُّفُولَةِ؟




---

---

\*5 لماذا تَحَدَّثُ الْعَدِيدُ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الْقَانُونِيَّةِ فِي عُمُرِ 18 سَنَةً؟ 

---

---


6 هَلِ الْعَمَلُ تَغْيِيرٌ أَسَاسِيٌّ طَبِيعِيٌّ أَوْ قَانُونِيٌّ؟ أَفَسِّرْ إِجَابَتِي. 

---

---

### نَشَاطٌ مَنْزِلِيٌّ



7 أَجْرِي مُقَابَلَةً مَعَ جَدِّي أَوْ جَدَّتِي حَوْلَ مَرَاكِزِ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ، وَأَعِدُّ قَائِمَةً بِالتَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الَّتِي بَلَغَهَا خِلَالُ كُلِّ مَرَحَلَةٍ عُمْرِيَّةٍ. أَقَارِنْ بَيْنَ قَائِمَةِ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ هَذِهِ وَبَيْنَ الْقَائِمَةِ الَّتِي أَعَدَدْتُهَا سَابِقًا فِي هَذَا الدَّرْسِ. هَلْ تَخْتَلِفُ أَيُّ مَرَحَلَةٍ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ بِشَكْلِ جَذْرِيٍّ بَعْضُهَا عَنْ بَعْضٍ؟ هَلْ حَدَثَتْ إِحْدَى التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ هَذِهِ فِي مَرَحَلَةٍ عُمْرِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ عَنِ الْمَرَحَلَةِ الَّتِي حَدَثَتْ فِيهَا خِلَالِ دَوْرَةِ حَيَاةِ أَحَدِ أَفْرَادِ أُسْرَتِي؟ 

---

---

---

---

---

---

---

---

# كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَفَسِّرَ مَا أَعْرِفُهُ عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟

## الدَّرْسُ 4.3

### مَشْرُوعُ الْوَحْدَةِ: كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَفَسِّرَ مَا أَعْرِفُهُ عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؟



#### فِي هَذَا الْمَشْرُوعِ سَوْفَ:



- أُعِدُّ مَلَفَ حَقَائِقَ مُفَصَّلًا عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، شَارِحًا فِيهِ الْمَرَا حِلَّ الْأَسَاسِيَّةِ، وَالْأَعْمَارَ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَهَا هَذِهِ الْمَرَا حِلُّ، وَالْأَحْدَاثَ الْمُهَمَّةَ وَالْبَارِزَةَ الَّتِي تَحْدُثُ خِلَالِ كُلِّ مَرَحَلَةٍ.



سَأَحْتَاجُ إِلَى:

- دَفْتَرِ الْعُلُومِ
- مَجْمُوعَةُ أَوْرَاقِ A4



الشَّكْلُ 4.12

بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّنَا نَمُرُّ جَمِيعُنَا بِمُخْتَلَفِ مَرَا حِلِّ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، إِلَّا أَنَّ تَجَارِبَنَا قَدْ تَخْتَلِفُ فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ بِحَسَبِ عَوَامِلَ مِنْهَا: مَنْ نَكُونُ وَمَتَى وَلِدْنَا وَأَيَّنَ نَعِيشُ، بِالإِضَافَةِ إِلَى الْعَدِيدِ مِنَ الْعَوَامِلِ الْآخَرَى.

## الوَخْذَةُ 4 : دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ

1. أَسْتَعِينُ بِمَا تَعَلَّمْتُهُ فِي الدَّرْسَيْنِ 4.1 وَ 4.2 لِأَعِدَّ مَلَفَّ حَقَائِقَ مُفَصَّلًا عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
2. خِلَالَ تَحْضِيرِ مَلَفِّ الْحَقَائِقِ، أَفَكِّرُ فِي التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ فِي دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، أَيْ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ أَسَاسِيَّةٌ، وَمَا الْعُمُرُ التَّقْرِيْبِيُّ الَّذِي تَبْدَأُ وَتَنْتَهِي عَنْدهُ كُلُّ مَرَحَلَةٍ.
3. يَنْبَغِي أَنْ تَشْغَلَ كُلُّ مَرَحَلَةٍ ضِمْنَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ مَا بَيْنَ صَفْحَةٍ وَصَفْحَتَيْ A4 فِي مَلَفِّ الْحَقَائِقِ.

## أَقِيمْ عَمَلِي عَنْ طَرِيقِ اخْتِيَارِ الدَّرَجَةِ الْمُنَاسِبَةِ الَّتِي تَصِفُ مُسْتَوَى تَحْقِيقِ مَشْرُوعِي لِكُلِّ مَعْيَارٍ مِنَ الْمَعَايِيرِ الْمَطْلُوبَةِ فِيهِ.

المعايير	جَيِّدٌ نَوْعًا مَا (1)	جَيِّدٌ (2)	جَيِّدٌ جَدًّا (3)	مُمْتَازٌ (4)	العلاماتُ
أَحَقِّقْ هَدَفَ الْمَشْرُوعِ: - أُعِدُّ مَلَفَ حَقَائِقٍ مُفَصَّلًا عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ	• مَلَفُ الْحَقَائِقِ: يَتَضَمَّنُ مَعْلُومَاتٍ مُقْتَضِبَةً عَنْ جَمِيعِ الْمَرَاكِجِلِ الْخَمْسِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ - الطُّفُولَةُ الْمُبَكِّرَةُ - الطُّفُولَةُ - الْمُرَاهِقَةُ - الرُّشْدُ - الشَّيْخُوخَةُ • وَصَفُ الْأَحْدَاثِ خِلَالَ مَرَاكِجِلِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ، وَوَصَفُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ - مُكْتَمِلٌ جَزْئِيًّا - غَيْرُ دَقِيقٍ	• مَلَفُ الْحَقَائِقِ يَتَضَمَّنُ بَعْضَ التَّفَاصِيلِ عَنْ جَمِيعِ الْمَرَاكِجِلِ الْخَمْسِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ - الطُّفُولَةُ الْمُبَكِّرَةُ - الطُّفُولَةُ - الْمُرَاهِقَةُ - الرُّشْدُ - الشَّيْخُوخَةُ • وَصَفُ الْأَحْدَاثِ خِلَالَ مَرَاكِجِلِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ، وَوَصَفُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ - مُكْتَمِلٌ جَزْئِيًّا - دَقِيقٌ	• مَلَفُ الْحَقَائِقِ يَتَضَمَّنُ تَفَاصِيلَ كَثِيرَةً عَنْ جَمِيعِ الْمَرَاكِجِلِ الْخَمْسِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ - الطُّفُولَةُ الْمُبَكِّرَةُ - الطُّفُولَةُ - الْمُرَاهِقَةُ - الرُّشْدُ - الشَّيْخُوخَةُ • وَصَفُ الْأَحْدَاثِ خِلَالَ مَرَاكِجِلِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ، وَوَصَفُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ - مُكْتَمِلٌ جَزْئِيًّا - دَقِيقٌ	• مَلَفُ الْحَقَائِقِ يَتَضَمَّنُ جَمِيعَ التَّفَاصِيلِ عَنْ جَمِيعِ الْمَرَاكِجِلِ الْخَمْسِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ - الطُّفُولَةُ الْمُبَكِّرَةُ - الطُّفُولَةُ - الْمُرَاهِقَةُ - الرُّشْدُ - الشَّيْخُوخَةُ • وَصَفُ الْأَحْدَاثِ خِلَالَ مَرَاكِجِلِ دَوْرَةِ الْحَيَاةِ، وَوَصَفُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ - مُكْتَمِلٌ - دَقِيقٌ	
أُظْهِرْ اسْتِخْدَامًا لِمَهَارَاتِ الْاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ الْآتِيَةِ:  الْبَحْثُ (جَمْعُ الْمَعْلُومَاتِ)  التَّحْلِيلُ (رَسْمُ الْمُخَطَّطَاتِ)  التَّوَاصُلُ (كِتَابَةُ خُطَّةٍ)	أُظْهِرْ إِدْرَاكًا لِأَحَدِ مَهَارَاتِ الْاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ مِنْ دُونِ اسْتِخْدَامِهَا بِطَرِيقَةٍ مُنَاسِبَةٍ	أُظْهِرْ اسْتِخْدَامًا لِمَهَارَةِ أَوْ مَهَارَتَيْنِ مِنْ مَهَارَاتِ الْاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ	أُظْهِرْ اسْتِخْدَامًا لِمُعْظَمِ مَهَارَاتِ الْاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ الْمَطْلُوبَةِ	أُظْهِرْ اسْتِخْدَامًا لَجَمِيعِ مَهَارَاتِ الْاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ الْمَطْلُوبَةِ	
 أَعْرَضْ بِشَكْلٍ وَاضِحٍ وَمَوْجَزٍ بِحَيْثُ يَسْهُلُ فَهْمُ الْمَلَفِ.	- مَلَفُ الْحَقَائِقِ غَيْرُ مُعَدٍّ بِشَكْلٍ مُنَاسِبٍ - الْخَطُّ غَيْرُ مُنَاسِبٍ - الْمَلَفُ مُرْتَبِّ وَنَظِيفٌ	- مَلَفُ الْحَقَائِقِ غَيْرُ مُعَدٍّ بِشَكْلٍ مُنَاسِبٍ - الْخَطُّ مُنَاسِبٌ - الْمَلَفُ مُرْتَبِّ وَنَظِيفٌ	- مَلَفُ الْحَقَائِقِ مُعَدٍّ بِشَكْلٍ مُنَاسِبٍ - الْخَطُّ غَيْرُ مُنَاسِبٍ - الْمَلَفُ مُرْتَبِّ وَنَظِيفٌ	- مَلَفُ الْحَقَائِقِ مُعَدٍّ بِشَكْلٍ مُنَاسِبٍ - الْخَطُّ مُنَاسِبٌ - الْمَلَفُ مُرْتَبِّ وَنَظِيفٌ	
 أُظْهِرْ تَفْكِيرًا مُبْتَكِرًا أَوْ إِبْدَاعِيًّا	دَلِيلٌ بَسِيطٌ عَلَى تَفْكِيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْدَاعِيٍّ مَحْدُودٍ	دَلِيلٌ عَلَى بَعْضِ تَفْكِيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْدَاعِيٍّ مَحْدُودٍ	دَلِيلٌ مُتَوَسِّطٌ عَلَى تَفْكِيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْدَاعِيٍّ	دَلِيلٌ قَوِيٌّ عَلَى تَفْكِيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْدَاعِيٍّ	
 عَمِلْتُ ضِمْنَ مَجْمُوعَةٍ.	(أُضِيفُ عَلَامَةٌ)				
سَلَّمْتُ الْمَشْرُوعَ فِي الْوَقْتِ الْمَحْدَدِ.	(أُضِيفُ عَلَامَةٌ)				
المجموعُ /22					
					المُلاحَظَاتُ

## هَذَا مَا تَعَلَّمْتُهُ



- تَحَدَّثُ لِلْإِنْسَانِ تَغْيِيرَاتٌ بَيْنَمَا يَتَقَدَّمُ فِي مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ.
- تَحَدَّثُ التَّغْيِيرَاتُ الْأَسَاسِيَّةُ الطَّبِيعِيَّةُ وَالْقَانُونِيَّةُ فِي مَرَاكِحِ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- يُمَكِّنُ تَمْثِيلُ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِاسْتِخْدَامِ النَّمَاذِجِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ كُلَّ إِنْسَانٍ يَمُرُّ فِي مُخْتَلَفِ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، إِلَّا أَنَّ تَجَارِبَهُ قَدْ تَكُونُ مُخْتَلِفَةً تَمَامًا عَنْ تَجَارِبِ الْآخَرِينَ خِلَالِ مُرُورِهِمْ فِي الْمَرَاكِحِ نَفْسِهَا.

أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 5.

\*1 أيُّ الْعِبَارَاتِ الْآتِيَةِ صَحِيحَةٌ؟



- (أ) يَبْلُغُ الْإِنْسَانُ مَرَحَلَةَ الشَّيْخُوخَةِ قَبْلَ مَرَحَلَةِ الرُّشْدِ.
- (ب) يَبْلُغُ الْإِنْسَانُ مَرَحَلَةَ الرُّشْدِ قَبْلَ مَرَحَلَةِ الطُّفُولَةِ.
- (ج) يَبْلُغُ الْإِنْسَانُ مَرَحَلَةَ الطُّفُولَةِ قَبْلَ مَرَحَلَةِ الرُّشْدِ.
- (د) يَبْلُغُ الْإِنْسَانُ مَرَحَلَةَ الطُّفُولَةِ قَبْلَ مَرَحَلَةِ الْمُبَكَّرَةِ.

\*\*\*2 أيُّ الْعِبَارَاتِ الْآتِيَةِ حَوْلَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ صَحِيحَةٌ؟



- (أ) كَطِفْلٍ رَضِيعٍ، يُمَكِّنُ لِلْإِنْسَانِ أَنْ يَمْشِيَ وَيَتَكَلَّمَ.
- (ب) كَطِفْلٍ، يَتَعَلَّمُ الْإِنْسَانُ أَنْ يَتَكَلَّمَ وَيَرْكُضَ.
- (ج) كَبَالِغٍ، يَحْتَاجُ الْإِنْسَانُ إِلَى وَالِدَيْهِ كَيْ يُطْعِمَاهُ.
- (د) كَبَالِغٍ، لَا يُسَمَحُ قَانُونِيًّا لِلْإِنْسَانِ بِأَنْ يَقُودَ السَّيَّارَةَ.



\*3

أي عبارة عن استخدامات معرفتنا بدورة حياة الإنسان صحيحة؟

- (أ) يمكننا استخدام ما نعرفه عن دورة حياة الإنسان لنقدّر عمر الشخص.
- (ب) لا يمكننا استخدام ما نعرفه عن دورة حياة الإنسان لنقدّر عمر الشخص.
- (ج) يمكننا استخدام ما نعرفه عن دورة حياة الإنسان لنحدّد إن كان الشخص ذكراً أو أنثى.

(د) يمكننا استخدام ما نعرفه عن دورة حياة الإنسان لمعرفة نوع مهنة الشخص.



\*\*\*4

أي عبارة عن التغيرات الأساسية من دورة حياة الإنسان صحيحة؟

- (أ) يمكن لمعظم المسنين التحرك بالسهولة التي يتحرك بها البالغون.
- (ب) يمكن لجميع البالغين قيادة السيارات.
- (ج) يُسمح لجميع الأطفال بقيادة السيارات.
- (د) يُولد جميع الأطفال الرضع غير قادرين على المشي أو النطق.



5

أي من التغيرات الأساسية الآتية طبيعية؟

- (أ) تعلّم القيادة.
- (ب) الزواج.
- (ج) تعلّم المشي.
- (د) إتمام الدراسة.




6 أَلَا حِظُّ الشَّخْصِ الْمُبَيَّنِ فِي الشَّكْلِ 4.13. مَا مَرَحَلَةُ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي يَمُرُّ فِيهَا؟ أُعْطِيَ سَبَبَيْنِ لِإِجَابَتِي.



الشَّكْلُ 4.13


7 \*\*\* أقرأ العبارات أدناه حول يوم لأحد الأشخاص. في رأيي، ما مرحلة دورة الحياة التي يمر فيها هذا الشخص؟ أعطني سببين لإجابتي.

"أستيقظ صباحاً، ولا أستطيع أن أنهض من السرير من دون مساعدة. أحتاج إلى المساعدة أيضاً لارتداء ملابس. يُعَدُّ لي أحدهم طعام الفطور ويساعدني لأتناوله. أحتاج إلى المساعدة لأقف ولكنني عندما أقف يمكنني أن أمشي متكئاً على عصا. بعد أن أمشي لأصل إلى سيارتي، أستطيع أن أقودها إلى أي مكان أود الذهاب إليه."

8  أَي مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ تَمْتَدُّ لِأَطْوَلِ فِتْرَةٍ؟ مَتَى تَبْدَأُ هَذِهِ الْمَرَحَلَةُ وَمَتَى تَنْتَهِي؟

---

---

9\*\*  أَدُونُ نَوْعَيْنِ مُخْتَلَفَيْنِ مِنَ النَّمَاذِجِ لِدَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ وَأُعْطِي مِثَالًا وَاحِدًا عَلَى كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدَامِ كُلِّ نَمُوذَجٍ مِنْهُمَا.

---

---

#### الوَخْذَةُ 4 : دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ

10\*\*\* أَيُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ تَمْتَازُ بِاِكْتِسَابِ الْحُقُوقِ الْقَانُونِيَّةِ؟  
لِمَاذَا أَعْتَقِدُ ذَلِكَ؟ أَكْتُبُ جُمْلَةً أَوْ جُمْلَتَيْنِ قَصِيرَتَيْنِ لِأَفَسِّرَ إِجَابَتِي.

---

---

---

---

11 بِحَسَبِ رَأْيِي، هَلْ تَمَّ تَعْدِيلُ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ وَالْقَانُونِيَّةِ مَعَ مُرُورِ  
الْأَجْيَالِ؟ لِمَاذَا أَعْتَقِدُ ذَلِكَ؟

---

---

---

---









## ماذا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟

أَسْتَغِينُ بِمِفْتَاحِ الْجَدْوَلِ لِاخْتَارِ الْوَضِيحِي الَّذِي يُعَبِّرُ عَنْ مَدَى اكْتِسَابِي مَفَاهِيمَ هَذِهِ الْوَحْدَةِ أَوْ مَهَارَاتِهَا.

		
أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ	أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا	أَعْرِفُهَا جَيِّدًا

أَضَعُ عَلَامَةً صَح (✓) فِي الْجَدْوَلِ لِأُظْهِرَ مَا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ.




الدَّرْسُ	أَسْتَطِيعُ أَنْ			
4.1	أُحَدِّدُ الْأَعْمَارَ التَّقْرِيبِيَّةَ الَّتِي تَبْدَأُ فِيهَا كُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.			
	أُحَدِّدُ بَعْضَ الطَّرَائِقِ الَّتِي يَتَغَيَّرُ فِيهَا الْإِنْسَانُ جِسْمِيًّا فِي كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.			

			<p>أَسْتَطِيعُ أَنْ</p>	<p>الدَّرْسُ</p>
			<p>أُحَدِّدُ بَعْضَ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ لِمُخْتَلَفِ مَرَاكِحِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.</p>	<p>4.2</p>
			<p>أُعِدُّ مَلَفَّ حَقَائِقَ مُفَصَّلًا عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، أَشْرَحُ فِيهِ الْمَرَاكِحَ الْأَسَاسِيَّةَ وَالْأَحْدَاثَ الْمُهَمَّةَ الَّتِي تَحْدُثُ خِلَالَ كُلِّ مَرَحَلَةٍ.</p>	<p>4.3</p>

أَضَعُ عَلاَمَةً صَح (✓) فِي الْجَدْوَلِ لِأُظْهِرَ مَا اسْتَطَعْتُ أَنْ أَفْعَلَ.

مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ	اسْتَطَعْتُ أَنْ	مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ	مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ	مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ
			أَسْتَخْذِمُ مَهَارَاتِ الْمُلَاحَظَةِ لِأَحْدَدِ مُخْتَلَفِ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.	مُهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ
			أَسْتَخْذِمُ مَعْرِفَتِي بِمُخْتَلَفِ مَرَاكِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ لِأَصْنِفِ التَّغْيِيرَاتِ الْأَسَاسِيَّةَ تَبَعًا لِلْمَرَحَلَةِ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الَّتِي تَحْدُثُ فِيهَا.	التَّصْنِيفُ
			أُعِدُّ نَمُودَجًا لِدَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.	التَّحْلِيلُ وَالِاسْتِثْنَاءُ
			أُعِدُّ مَلَفَّ حَقَائِقَ مُفَصَّلًا عَنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.	اسْتِخْدَامُ الْبَيَانَاتِ الثَّانَوِيَّةِ

#### الوَخْذَةُ 4 : دَوْرَةُ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ

			<p>مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ</p>	<p>اسْتَطَعْتُ أَنْ</p>
			<p>التَّوَاصُلُ وَتَقْدِيمُ تَقْرِيرٍ</p>	<p>أُعِدَّ عَرْضًا أَشْرَحُ فِيهِ كَيْفِيَّةَ اخْتِبَارِ مُخْتَلَفِ الْأَشْخَاصِ مَرَاحِلَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ الْمُخْتَلَفَةِ.</p>
			<p>التَّخْطِيطُ وَالْتَقْيِمُ</p>	<p>أَطْرَحَ أَسْئَلَةً حَوْلَ مَا إِذَا كَانَ الْجَمِيعُ يَخْتَبِرُ مَرَاحِلَ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ ذَاتَهَا عَلَى النَّحْوِ نَفْسِهِ.</p>

# الوَحدة 5

## الإحتكاكُ ومُقاومةُ الهواءِ وَ الماءِ

في نهايةِ هذهِ الوَحدةِ سَوفَ:



- P0501.1 أَصِفُ الإحتكاكَ كقُوَّةٍ مُقاوِمةٍ تُؤثِّرُ في الجِسْمِ.
- P0501.2 أَتَوَقَّعُ مِقْدَارَ قُوَّةِ الإحتكاكِ تَحْتَ ظُرُوفٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَتَأْثِيرَ ذَلِكَ فِي حَرَكَةِ الجِسْمِ.
- P0501.3 أَصُمِّمُ وَأُجْرِي تَجْرِبَةً لِتَحْدِيدِ مِقْدَارِ الإحتكاكِ المُؤثِّرِ في مَوَادٍّ مُخْتَلِفَةٍ.
- P0502.1 أَصِفُ تَأْثِيرَاتِ مُقاوِمةِ الهَوَاءِ فِي حَرَكَةِ الأَجْسامِ.
- P0502.2 أَصِفُ تَأْثِيرَاتِ مُقاوِمةِ المَاءِ فِي حَرَكَةِ الأَجْسامِ.
- P0503.1 أَسْتَقْصِي تَأْثِيرَ شَكْلِ الجِسْمِ فِي حَرَكَتِهِ فِي المَاءِ بِسَبَبِ مُقاوِمةِ المَاءِ، بِاسْتِخْدَامِ أَمْثِلَةٍ مِنَ الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ.
- P0503.2 أُلَاحِظُ تَصْمِيمَ الطَّائِرَاتِ، وَأُناقِشُ كَيْفَ يَتِمُّ تَصْمِيمُهَا لِتَقْلِيلِ مُقاوِمةِ الهَوَاءِ.
- P0503.3 أَقارِنُ بَيْنَ أَشْكالِ الأَجْسامِ الَّتِي صَنَعَهَا الإنسانُ وَبَيْنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ عَبرَ الهَوَاءِ وَالمَاءِ.





## الدّرس 5.1 ما تأثيرات قوّة الاحتكاك؟

- أشياء تعلّمتها: ■ يُمكن استخدام الدّفع والسّحب لجعل الأجسام تتحرّك.
  - تؤثر قوّة الدّفع والسّحب في السّرعة التي يتحرّك بها الجسم.
  - يعتمد الاتجاه الذي يتحرّك وفقه الجسم على اتجاه القوّة المؤثرة فيه.
- ☐ أعرّفها جيّدًا    ☐ أريد أن أتدرّب عليها    ☐ أريد أن أتعلّمها من جديد

### في نهاية هذا الدّرس سوف أستطيع أن:

- أصف الاحتكاك كقوّة تؤثر في الحركة.
- أتوقع تأثيرات الاحتكاك في أسطح مختلفة.

### نشاط افتتاحي

- ألاحظ صوراً لمختلف أنواع الإطارات في معرض الصور.
- أناقش الإطار الأفضل للقيادة على سطح زلق.
- أتحدّث مع زملائي عن المادّة المستخدمة في صنع الإطارات وملمسها في كلّ إطار.

### مُفردات أتعلّمها

Force meter

ميزان نابض (مقياس القوّة)

Newton

نيوتن

## النشاط 1

### ما الإحتكاك؟

ألاحظ قوة الاحتكاك وأين توجد.



يحتوي الميزان النابض على نابض وخطاف؛ أحرص على استخدامه بشكل صحيح. أحرص على عدم إسقاط الميزان النابض أو الأجسام التي نستخدمها.

سأحتاج إلى:

- فرشاة المكنسة
- قطعة سجاد
- ميزان نابض
- علبة بلاستيكية تحتوي على وزن
- شريط أو رباط مطاطي
- لوصله بالعلبة

1. أجب مع زميلي عن الأسئلة الآتية:

- ماذا يحدث ليدِّي عند فركهما معاً؟
- أيهما أسهل، السير على أرضية مصقولة أو على السجادة؟
- ما الأصعب: تحريك فرشاة المكنسة على امتداد أرضية مصقولة أم على سجادة؟



الشكل 5.1

أقارن القوة اللازمة لسحب فرشاة المكنسة على امتداد الأسطح المختلفة.

نناقش أفكارنا ونشاركها مع بقية زملائنا في الصف.

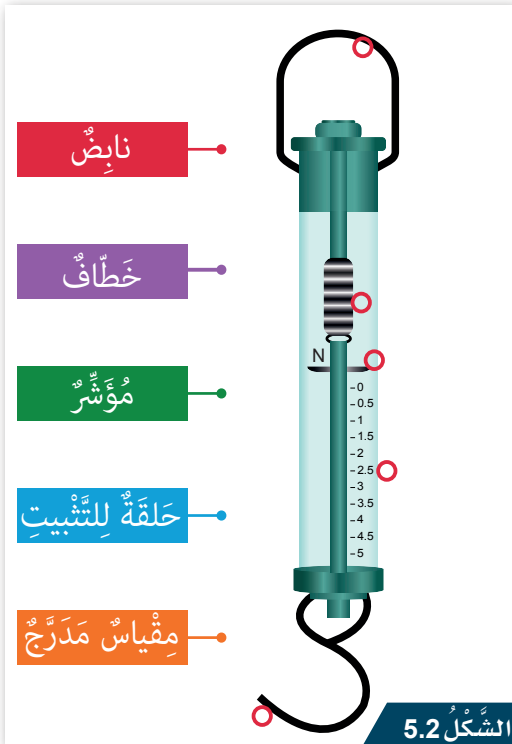
أُسْجَلْ أَفْكَارِي حَوْلَ الْإِحتِكَاكِ فِي الْجَدْوَلِ الْآتِي:

السُّؤالُ	أَفْكَارِي حَوْلَ تَأْثِيرِ الْإِحتِكَاكِ
بِمَاذَا أَشْعُرُ عِنْدَمَا أَفْرِكُ يَدَيَّ مَعًا؟	
لِمَاذَا السَّيْرُ عَلَى بَعْضِ الْأَسْطِحاتِ أَسْهَلُ مِنَ السَّيْرِ عَلَى غَيْرِهَا؟	
لِمَاذَا يَصْعُبُ سَحَبُ فُرْشاةِ الْمِكنَسَةِ عَلَى امْتِدَادِ سَجَّادَةٍ؟	

الجدول 5.1



ما سَبَبُ التَّأْثِيرَاتِ السَّابِقَةِ؟

ما تَأْثِيرُ الْإِحتِكَاكِ؟



الشكل 5.2

الميزانُ النابضُ

2.   يُمْكِنُنا اسْتِخْدَامُ أَدَاةٍ تُسَمَّى الْمِيزَانُ النَّابِضُ لِقِيَاسِ مِقْدَارِ قُوَّةِ الْإِحتِكَاكِ: كُلَّمَا كَانَ مِقْدَارُ الْقُوَّةِ الَّتِي يُسْجَلُهَا الْمِيزَانُ النَّابِضِيُّ كَبِيرَةً، كَانَ مِقْدَارُ الْإِحتِكَاكِ أَكْبَرَ.


كُلَّمَا كَانَ مِقْدَارُ الْقُوَّةِ الَّتِي يُسْجَلُهَا الْمِيزَانُ النَّابِضِيُّ صَغِيرًا، كَانَ مِقْدَارُ الْإِحتِكَاكِ أَقَلَّ.

أَعْمَلْ مَعَ زَمِيلِي. يُعْطِينَا الْمُعَلِّمُ مِيزَانًا نَابِضًا لِنُلاحِظَهُ. نَنْظُرُ إِلَيْهِ بِدَقَّةٍ وَنُحَدِّدُ الْأَجْزَاءَ فِي الشَّكْلِ 5.2. نَرَسُمُ خَطًّا لِنَرْبِطَ كُلَّ اسْمٍ عَلَى الشَّكْلِ بِالْجُزْءِ الْمُنَاسِبِ مِنَ الْمِيزَانِ النَّابِضِ حَيْثُ الدَّوَائِرُ الْحُمْرَاءُ.

## الوَحدة 5: الإحتكاك ومقاومة الهواء ومقاومة الماء

3. نلاحظ أنَّ المقياس الذي يقيس مقدار القوة معنُون بالرمز "....."، وهو رمز يُمثل وحدة قياس القوة "نيوتن".

4. نُثبت على خطاف الميزان النابض علبة ذات وزن مُحدد موضوعة على سطح، ونسحب بشكل أفقي إلى أن تبدأ العلبة بالتحرُّك. نسجل القراءة من الميزان النابض عندما تبدأ العلبة بالتحرُّك:

5. أفسر ماهية الإحتكاك: 

أحدد أماكن حدوث الإحتكاك:

أرسم مخططاً يوضح طريقة استخدام الميزان النابض لقياس تأثيرات الإحتكاك:

- يَنْشَأُ الْاِحْتِكَاءُ عِنْدَمَا يَحْتَكُ جِسْمٌ مَا بِجِسْمٍ آخَرَ، وَالْاِحْتِكَاءُ قُوَّةٌ تُقَاوِمُ الْحَرَكَةَ.
- يُؤَثِّرُ الْاِحْتِكَاءُ بِعَكْسِ اتِّجَاهِ الْحَرَكَةِ وَيُبْطِئُ حَرَكَةَ الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكِه أَوْ يُوقِفُهَا.
- الْمِيزَانُ النَّابِضُ (مَقْيَاسُ الْقُوَّةِ) أَدَاةٌ قِيَاسٍ يُسْتَخْدَمُ لِتَحْدِيدِ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِجَعْلِ الْجِسْمِ يَتَحَرَّكُ.

## الِاِحْتِكَاءُ وَالْأَسْطَحُ

الِاِحْتِكَاءُ قُوَّةٌ تَنْشَأُ بَيْنَ سَطْحَيْنِ يَتَحَرَّكَانِ - أَوْ يُحَاوِلَانِ التَّحَرُّكَ - مُتَلَامِسَيْنِ. تَعْمَلُ قُوَّةُ الْاِحْتِكَاءِ دَائِمًا بِاتِّجَاهٍ مُعَاكِسٍ لِاتِّجَاهِ حَرَكَةِ الْجِسْمِ، وَتُبْطِئُ مِنْ حَرَكَتِهِ. قَدْ يَكُونُ الْاِحْتِكَاءُ قُوَّةً مُفِيدَةً؛ عَلَى سَبِيلِ الْمَثَالِ، يُمَكِّنُ لِقُوَّةِ الْاِحْتِكَاءِ أَنْ تَمْنَعَ أَحَدَيْتَنَا مِنَ الْانْزِلَاقِ بَيْنَمَا نَمْشِي، وَيُمْكِنُ لَهَا أَيْضًا أَنْ تُوقِفَ إِطَارَاتِ سَيَّارَاتٍ مُتَحَرِّكِه مِنَ الْانْزِلَاقِ عَلَى الطَّرِيقِ. تُولِّدُ قُوَّةُ الْاِحْتِكَاءِ أَيْضًا الْحَرَارَةَ - إِذَا فَركْتُ يَدَيَّ بَعْضَهُمَا بِبَعْضٍ بِسُرْعَةٍ، سَأَشْعُرُ بِأَنَّهُمَا أَصْبَحَتَا أَكْثَرَ سُخُونَةً نَتِيجَةً لِلِاِحْتِكَاءِ.



## النشاط 2

### كَيْفَ سَيَتَغَيَّرُ مِقْدَارُ الإِحتِكَاكِ عَلَى الأسْطِطِحِ الْمُخْتَلِفَةِ؟



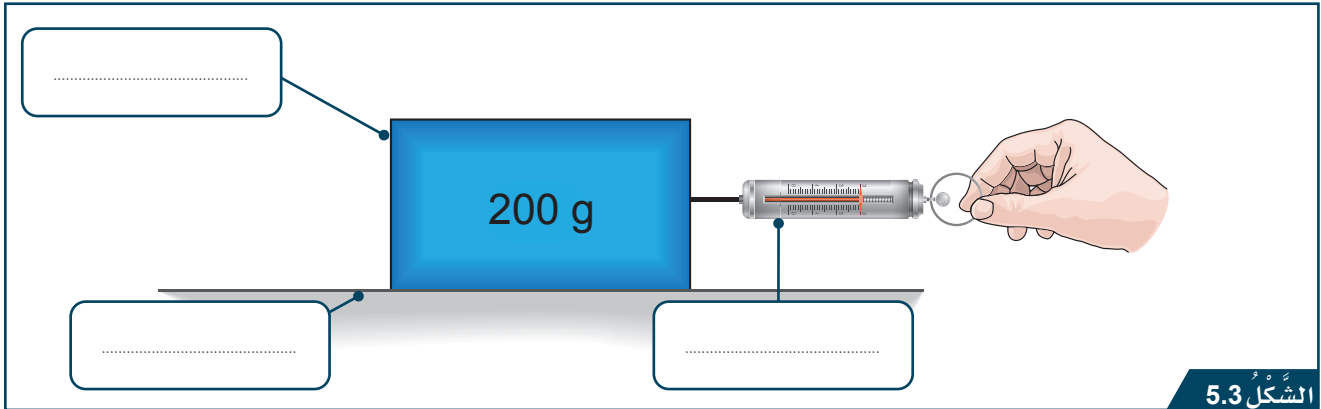
سَأُحْتَاجُ إِلَى:

- قِطْعَةٌ سَجَادَةٍ سَمِيكَةٍ
- قِطْعَةٌ سَجَادَةٍ مِطَاطِيَّةٍ
- قِطْعَةٌ خَشَبِيَّةٍ
- مَصْقُولَةٌ (مِثْلُ سَطْحِ الطَّاوِلَةِ)
- عُلْبَةٌ رَمَلٍ
- جِسْمٌ كُتْلَتُهُ 200 g
- مِيزَانٌ نَابِضٌ

أَتَوَقَّعُ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِسَحْبِ كُتْلَةٍ عَلَى اسْطِطِحِ مُخْتَلِفَةٍ.

أَحْرِصُ عَلَى اسْتِخْدَامِ الْمِيزَانِ النَّابِضِ عَلَى نَحْوِ آمِنٍ.  
أَحْرِصُ عَلَى عَدَمِ إِسْقَاطِ الْكُتْلِ الَّتِي أَسْتَخْدِمُهَا.

1. أَتَذَكَّرُ كَيْفَ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ الْمِيزَانِ النَّابِضِ  
لِسَحْبِ كُتْلَةٍ عَلَى سَطْحِ مُعَيَّنٍ. أَدَوْنُ التَّسْمِيَّاتِ  
الآتِيَةِ: مِيزَانٌ نَابِضٌ، جِسْمٌ، سَطْحٌ عَلَى الْمُخَطَّطِ  
لِأَبْيَنِ كَيْفَ يَحْدُثُ ذَلِكَ.



الشكل 5.3

اسْتَخْدَامُ مِيزَانٍ نَابِضٍ لِسَحْبِ كُتْلَةٍ عَلَى السَّطْحِ.

أَرَسِّمُ سَهْمًا لِأَبْيَنِ اتِّجَاهِ السَّحْبِ.



أَذْكُرُ مَتَى يَنْبَغِي تَسْجِيلُ قِرَاءَةِ الْمِيزَانِ النَّابِضِ:

2. أَتَذَكَّرُ صُورَ الإِطَارَاتِ الَّتِي لَاحَظْتُهَا فِي مَعْرِضِ الصُّورِ.

أُفَسِّرُ كَيْفَ تُؤَثِّرُ قُوَّةُ الإِحتِكَاكِ فِي الْحَرَكَةِ وَأَصِفُ الْحِذَاءَ الْأَفْضَلَ لِلسَّيْرِ عَلَى سَطْحٍ زَلِقٍ.

أُلَاحِظُ بَعْضَ الْمَوَادِّ ذَاتِ الْمَلَمَسِ الْمُخْتَلِفِ.

أُسَجِّلُ مَلاحَظاتي حَوْلَ مَلَمَسِ كُلِّ مادَّةٍ في الجَدُولِ أدْناهُ.  
أَتَوَقَّعُ مَدى سُهولةِ أَوْ صُعوبةِ انْزلاقِ الكُتْلَةِ على الأسْطَحِ. أدُونُ تَوَقُّعاتي في الجَدُولِ.

السَّطْحُ	مُلاحَظاتي حَوْلَ مَلَمَسِ المادَّةِ	تَوَقُّعاتي حَوْلَ سُهولةِ انْزلاقِ الكُتْلَةِ (الجِسْمِ) على السَّطْحِ
 <p>الشَّكْلُ 5.4</p> <p>سَجَّادَةٌ سَميكةٌ</p>		
 <p>الشَّكْلُ 5.5</p> <p>سَجَّادَةٌ مَطَّاطِيَّةٌ</p>		
 <p>الشَّكْلُ 5.6</p> <p>طاوِلَةٌ خَشَبِيَّةٌ مَصْقُولَةٌ</p>		
 <p>الشَّكْلُ 5.7</p> <p>رَمَلٌ</p>		

الجَدُولُ 5.2



## الْوَحْدَةُ 5: الإحتكاكُ وَمُقاوَمَةُ الهَوَاءِ وَمُقاوَمَةُ الماءِ

ما السَّطْحُ الَّذِي أَتَوَقَّعُ أَنَّي سَأَحْتَاجُ إِلَى أَكْبَرِ مِقْدَارٍ مِنَ الْقُوَّةِ لِأُحَرِّكَ الكُتْلَةَ عَلَيْهِ؟

لِمَاذَا سَأَحْتَاجُ إِلَى أَكْبَرِ مِقْدَارٍ مِنَ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ الكُتْلَةَ عَلَى هَذَا السَّطْحِ؟

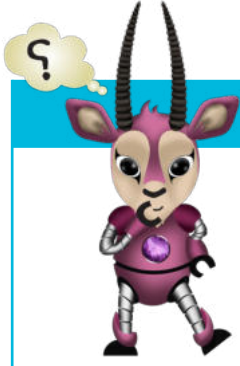
ما السَّطْحُ الَّذِي أَتَوَقَّعُ أَنَّي سَأَحْتَاجُ إِلَى أَقَلِّ مِقْدَارٍ مِنَ الْقُوَّةِ لِأُحَرِّكَ الكُتْلَةَ عَلَيْهِ؟

لِمَاذَا سَأَحْتَاجُ إِلَى أَقَلِّ مِقْدَارٍ مِنَ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ الكُتْلَةَ عَلَى هَذَا السَّطْحِ؟

- يَتِمُّ تَسْجِيلُ قِرَاءَةِ المِيزَانِ النَّابِضِ فِي اللَّحْظَةِ الَّتِي يَبْدَأُ الجِسْمُ المَوْصُولُ بِهِ بِالتَّحْرُكِ.
- قَدْ يُؤَثِّرُ مَلَمَسُ الأسْطِطِحِ المُخْتَلِفَةِ فِي مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ الجِسْمِ عَلَيْهَا.

### مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟

- الإحتكاكُ قُوَّةٌ تُقاوِمُ حَرَكَةَ الأجْسامِ.
- يُمكنُ اسْتِخْدَامُ المِيزَانِ النَّابِضِ لِقِياسِ مِقْدَارِ القِوى.
- مَلَمَسُ السَّطْحِ قَدْ يُؤَثِّرُ عَلَى مِقْدَارِ الإحتكاكِ فِي الجِسْمِ المُتَحَرِّكِ عَلَيْهِ



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 3.

\*1 ما الإِحتكاكُ؟

- (أ) قُوَّةٌ تَجْذِبُ الأَجْسَامَ.
- (ب) قُوَّةٌ تَزِيدُ سُرْعَةَ حَرَكََةِ الأَجْسَامِ.
- (ج) قُوَّةٌ تُبْطِئُ سُرْعَةَ حَرَكََةِ الأَجْسَامِ.
- (د) قُوَّةٌ تُسَبِّبُ تَنَافُرَ الأَجْسَامِ.

\*2 أيُّ أَدَاةٍ تُسْتَخْدَمُ لِقِيَاسِ مِقْدَارِ القُوَّةِ؟



الْوَحْدَةُ 5: الإِذْتِكَافُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

\*3 ما وَحْدَةُ قِيَاسِ الْقُوَّةِ؟

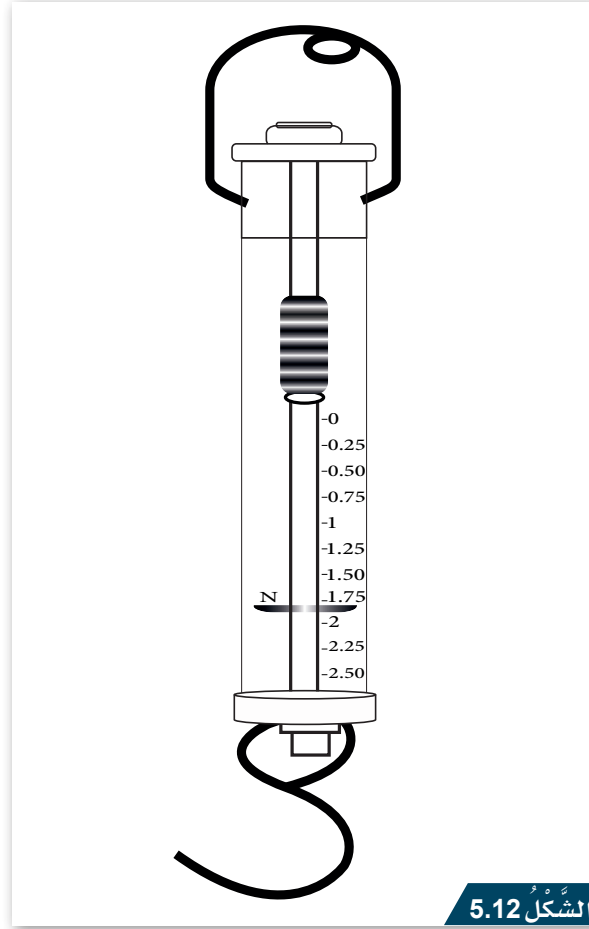
(أ) دَرَجَةُ


(ب) دَقِيقَةٌ


(ج) نِيوتن

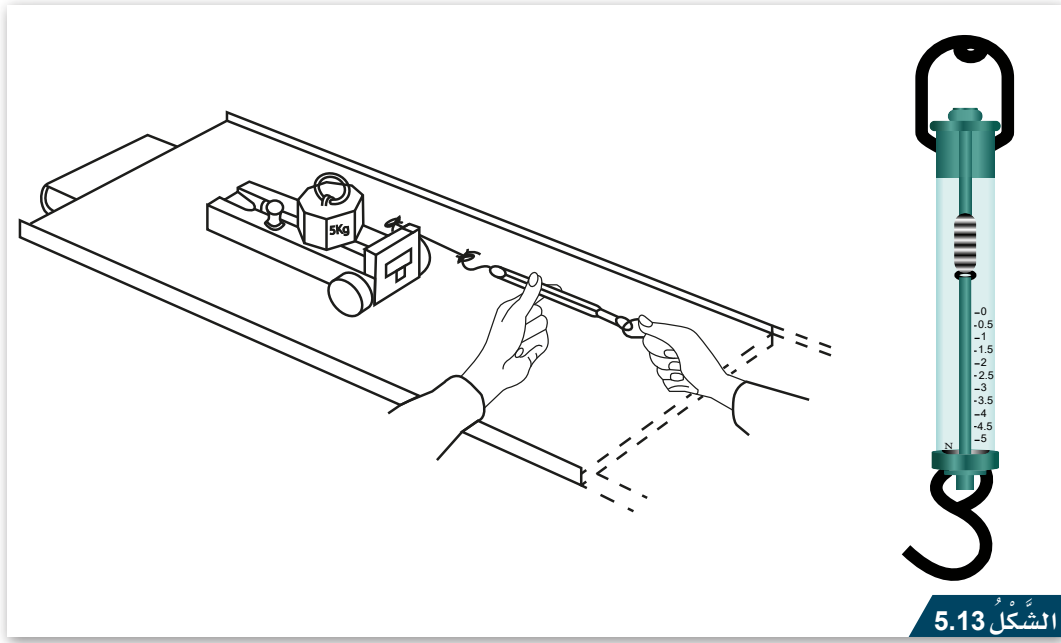
(د) كيلوجرام


\*4 أَقْرَأِ الْمَقْيَاسَ الْمُدْرَجَ الْمُبَيَّنَ وَأَذْكُرْ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ الَّذِي يُسَجِّلُهُ الْمُؤَشِّرُ:




5 أصف تأثيرات الاحتكاك عندما يحرك سطح ما بسطح آخر. 

6 \*\*\* أشرح طريقة استخدام الميزان النابض لإيجاد مقدار الاحتكاك الناتج على سطح ما. 



7  أَصِفُ الإِخْتِلَافَ فِي الْمَلَمَسِ بَيْنَ سَجَادَةٍ وَبَرِيَّةٍ خَشِنَةٍ وَسَطْحِ طَاوِلَتِي الصَّفِيَّةِ، وَأُحَدِّدُ أَيُّهُمَا يُنتِجُ مِقْدَارًا أَكْبَرَ مِنَ الإِحتِكَاكِ.

### نشاط منزلي

8  أَجْرِي بَحْثًا عَنِ الْمَزِيدِ مِنَ الْأَمْثَلَةِ عَلَى أَسْطَحٍ مُخْتَلِفَةٍ. أَعِدُّ جَدُولًا بِالْعُنَوَانَيْنِ الْآتِيَيْنِ "خَشِنٌ" وَ"أَمْلَسٌ" وَأُصَنِّفُ فِيهِ الْمَوَادَّ الَّتِي وَجَدْتُهَا بِحَسَبِ مَلَمَسِهَا.

## كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَسْتَقْصِيَ الْإِحتِكَاكَ؟

### الدَّرْسُ 5.2

- أشياء تَعَلَّمْتُهَا: ■ الإِحتِكَاكُ قُوَّةٌ تُبْطِئُ سُرْعَةَ حَرَكَةِ الأجْسامِ الْمُتَحَرِّكَةِ.
  - المِيزَانُ النَّابِضُ أَدَاةٌ قِياسٌ تُبَيِّنُ مِقْدَارَ القُوَّةِ بِوَحْدَةِ نِيوتن.
  - قَدْ يَتَغَيَّرُ مِقْدَارُ القُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ الجِسْمِ عَلَى مُخْتَلَفِ الأسْطُحِ.
- ☐ أَعْرِفُهَا جَيِّدًا    ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا    ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ

### في نِهَايَةِ هَذَا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- أَسْتَطِيعُ مِقْدَارَ القُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ عَلَى أسْطُحٍ مُخْتَلَفَةٍ.
- أَقَارِنُ بَيْنَ الأسْطُحِ الَّتِي تَتَطَلَّبُ مِقْدَارًا كَبِيرًا أَوْ صَغِيرًا مِنَ القُوَّةِ لِجَعْلِ الجِسْمِ يَتَحَرَّكُ.
- أَرْبِطُ بَيْنَ المَلْمَسِ وَمِقْدَارِ قُوَّةِ الإِحتِكَاكِ.

### نَشَاطٌ افْتِتَاحِيٌّ

- أَتَذَكَّرُ التَّوَقُّعَاتِ الَّتِي بَنَيْتُهَا حَوْلَ مِقْدَارِ القُوَّةِ عَلَى الأسْطُحِ الْمُخْتَلَفَةِ مِنَ الدَّرْسِ 5.1.
  - يُشِيرُ المُعَلِّمُ إِلَى كُلِّ رُكْنٍ مِنْ أَرْكَانِ الصَّفِّ حَيْثُ تَمَّ وَضْعُ جِسْمٍ مُخْتَلَفٍ فِي كُلِّ رُكْنٍ.
  - أَتَوَجَّهُ إِلَى كُلِّ رُكْنٍ عَلَى حِدَةٍ، وَأُدُونُ عَلَى بَطَاقَةٍ لِاصِقَةٍ المِقْدَارَ الَّذِي أَخْتَارُهُ لِقُوَّةِ الإِحتِكَاكِ النَّاتِجَةِ مِنَ الجِسْمِ.
- أَخْتَارُ مِنَ الْآتِي:

لا إِحتِكَاكَ    قُوَّةُ إِحتِكَاكٍ قَلِيلَةٍ    قُوَّةُ إِحتِكَاكٍ مُتَوَسِّطَةٍ    قُوَّةُ إِحتِكَاكٍ كَبِيرَةٍ

- أَلْصِقُ بَطَاقَتِي عَلَى الجِسْمِ، ثُمَّ أَكْرِّرُ ذَلِكَ مَعَ بَقِيَّةِ الأجْسامِ.
- نَحْصِي عَدَدَ البَطَاقَاتِ مِنْ كُلِّ نَوْعٍ وَالْمَوْجُودَةِ فِي كُلِّ رُكْنٍ وَنَتَحَدَّثُ عَنْ تَوَقُّعَاتِنَا.

### مُفْرَدَاتٌ أَتَعَلَّمُهَا

Texture

مَلْمَسٌ

## النَّشَاطُ 1

اسْتِقْصَاءُ: مَا الَّذِي يَحْدُثُ لِمِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لَجَعْلِ الْجِسْمِ يَتَحَرَّكُ عِنْدَمَا أُغْيِرَ السَّطْحُ؟

### الْجُزْءُ A: إِجْرَاءُ الْقِيَاسَاتِ

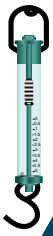
أَقِيسْ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ عُلْبَةٍ بِكُتْلَةٍ مُحَدَّدَةٍ عَلَى أَسْطَحٍ مُخْتَلِفَةٍ.

أَتَوَخَّى الْحَذَرَ عِنْدَمَا أَتَحَرَّكُ فِي أَنْحَاءِ غُرْفَةِ الصَّفِّ وَعِنْدَ اسْتِخْدَامِ الْكُتْلِ. أَحْرِصْ عَلَى اسْتِخْدَامِ الْمِيزَانِ النَّابِضِ عَلَى نَحْوٍ صَحِيحٍ وَآمِنٍ.

1. أَقْرَأُ السُّؤَالَ فِي خُطَّةِ الاسْتِقْصَاءِ وَأُدَوِّنُ تَوَقُّعَاتِي - مُتَذَكِّرًا مَا أَعْتَقَدْتُ أَنَّهُ سَوْفَ يَحْدُثُ فِي الدَّرْسِ 5.1 وَنَشَاطِ الْأَرْكَانِ الْأَرْبَعَةِ فِي النَّشَاطِ الْإِفْتِتَاحِيِّ.

أَقْرَأُ بَقِيَّةَ خُطَّةِ الاسْتِقْصَاءِ وَأَتَحَدَّثُ عَنْهَا مَعَ زَمَلَائِي. أَتَجَوَّلُ بَيْنَ مَحَطَّاتِ التَّعْلُمِ وَأَسْتَخْدِمُ الْأَدَوَاتِ الَّتِي أَجِدُهَا عِنْدَ كُلِّ مَحَطَّةٍ لِأَخْتَبِرَ الْأَسْطَحَ الْمُخْتَلِفَةَ.

هَذِهِ هِيَ الْأَدَوَاتُ الَّتِي سَأَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِأَجِدَ إِجَابَةً عَنْ سُؤَالِي:



الشَّكْلُ 5.17

المِيزَانُ النَّابِضُ



الشَّكْلُ 5.16

أَسْطَحٌ مُخْتَلِفَةٌ



الشَّكْلُ 5.15

أَرْبِطَةٌ مَطَّاطِيَّةٌ



الشَّكْلُ 5.14

عُلْبَةٌ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ  
تَحْتَوِي عَلَى كُتْلَةٍ

سَأَحْتَاجُ إِلَى:

- مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٌ 2 -
- خُطَّةُ الاسْتِقْصَاءِ
- قِطْعَةُ سَجَّادَةٍ
- قِطْعَةُ مَطَّاطِيَّةٍ مِنْ أَغْطِيَةِ الْأَرْضِيَّاتِ
- طَاوِلَةٌ خَشَبِيَّةٌ مَصْقُولَةٌ
- وَعَاءٌ رَمْلٍ
- مِيزَانٌ نَابِضٌ بِمِقْيَاسٍ مُدْرَجٍ مُنَاسِبٍ
- رِبَاطٌ مَطَّاطِيٌّ
- عُلْبَةٌ بِلَاسْتِيكِيَّةٌ صَغِيرَةٌ
- كُتْلَةٌ 200 g





2. أَسْجَلِ القِيَّاسَاتِ لِكُلِّ سَطْحٍ فِي الجَدْوَلِ فِي خُطَّةِ الاسْتِقْصَاءِ.

3. أَصِفْ طَرِيقَةَ اسْتِخْدَامِ المِيزَانِ النَّابِضِ لِقِرَاءَةِ القِيَّاسَاتِ فِي هَذَا الاسْتِقْصَاءِ.

4. أَفْسِرْ أَهَمِّيَّةَ أَخْذِ القِيَّاسِ عِنْدَمَا يَبْدَأُ الوَعَاءُ بِالتَّحَرُّكِ.

### الجزء B: التَّحْلِيلُ وَالِاسْتِنتَاجُ



سَاحْتَاجُ إِلَى:

- مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٍ 2 -  
خُطَّةُ الاسْتِقْصَاءِ

أَسْتَخْدِمُ القِيَّاسَاتِ الَّتِي سَجَلْتُهَا فِي الجَدْوَلِ فِي الجُزْءِ A لِأَعِدَّ رَسْمًا بَيَانِيًّا بِالْأَعْمَدَةِ. أَحْلِلْ البَيَانَاتِ، وَكُونْ اسْتِنتَاجًا وَاتَّفَكَّرْ فِي مَدَى نَجَاحِ الاسْتِقْصَاءِ الَّذِي أَجَرَيْتُهُ.



1. أَسْتَخْدِمُ القِيَّاسَاتِ فِي الجَدْوَلِ مِنَ الجُزْءِ A لِأَكْمِلَ الرَّسْمَ البَيَانِيَّ بِالْأَعْمَدَةِ فِي خُطَّةِ الاسْتِقْصَاءِ. أَحْدِدُ المَقْيَّاسَ المُدْرَجَ عَلَى المَحْوَرِ العَمُودِيِّ. أَدَوِّنُ كُلَّ سَطْحٍ اخْتَبَرْتُهُ عَلَى المَحْوَرِ الأفْقِيِّ.



2. مَا السَّطْحُ الَّذِي احْتَاجَ إِلَى أَكْبَرِ مِقْدَارٍ مِنَ القُوَّةِ لِتَحْرِيكِ العُلْبَةِ؟

أَصِفْ مَلَمَسَ هَذَا السَّطْحِ:

مَا السَّطْحُ الَّذِي اسْتَلْزَمَ أَقَلَّ مِقْدَارٍ مِنَ القُوَّةِ لِتَحْرِيكِ العُلْبَةِ؟

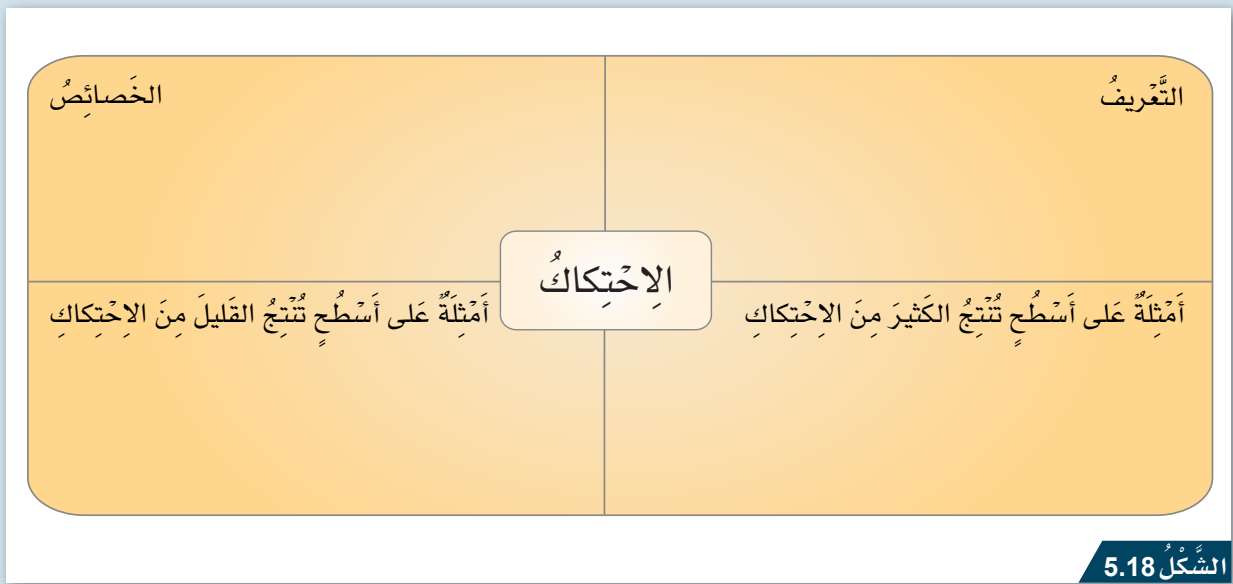
أَصِفْ مَلَمَسَ هَذَا السَّطْحِ:

## الْوَحْدَةُ 5: الإِحتِكَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

أَسْتَحْدِمُ الْبَيِّنَاتِ لِأَكُونَ اسْتِتَاجًا عَنِ الْعِلَاقَةِ بَيْنَ مَلَمَسِ السَّطْحِ وَمِقْدَارِ قُوَّةِ الإِحتِكَاكِ:

أَذْكُرُ مَا سَارَ عَلَى نَحْوِ جَيِّدٍ خِلَالَ الإِسْتِقْصَاءِ وَمَا كُنْتُ لِأُغَيِّرَهُ إِذَا اسْتَطَعْتُ:

أَذْكُرُ مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الإِحتِكَاكِ:



نَمُودَجُ فَرَائِرٍ لِلإِسْتِقْصَاءِ.

- يُمَكِّنُ قِيَاسُ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ مَا عَلَى امْتِدَادِ سَطْحٍ.
- يَخْتَلِفُ مِقْدَارُ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ مَا بِاخْتِلَافِ نَوْعِ السَّطْحِ.
- لِلْسَّجَادِ وَالرَّمْلِ وَالْمَطَّاطِ مَلَمَسٌ خَشِنٌ.
- لِلخَشَبِ الْمَصْقُولِ مَلَمَسٌ أَمْلَسُ.
- تُنْشِئُ الْأَسْطُحُ الْخَشِنَةُ مِقْدَارَ إِحتِكَاكٍ أَكْبَرَ مِنْ مِقْدَارِ الإِحتِكَاكِ عَلَى الْأَسْطُحِ الْمَلْسَاءِ.
- وَهَذَا يَجْعَلُ الْحَرَكَةَ عَلَى الْأَسْطُحِ الْخَشِنَةِ أَكْثَرَ صُعُوبَةً.
- تَعْتَمِدُ الْقُوَّةُ اللَّازِمَةُ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ عَلَى سَطْحٍ مَا عَلَى مِقْدَارِ الإِحتِكَاكِ النَّاتِجِ مِنْ هَذَا السَّطْحِ.

## الإحتكاك المفيد والإحتكاك غير المفيد



الشكل 5.19



الشكل 5.20



الشكل 5.21



الشكل 5.22



الشكل 5.23



محامل الكرة  
تسمح للأقراص  
الفلزية بأن تدور  
بسرعة

الشكل 5.24

تتولد حرارة نتيجة الاحتكاك بين الأسطح المتلامسة بفعل قوة الاحتكاك عندما تلامس شفرات حذاء التزلج الأملس سطحاً متجمداً أملس تسبب انصهار الجليد الموجود مباشرة أسفل الشفرات. ينتج من ذلك الماء، الذي يقلل بدوره من قوة الاحتكاك أسفل أحمذية التزلج. يوفر الماء الترتيب اللازم لمساعد أحمذية التزلج على أن تنزلق على الجليد.

يستخدم الزيت كمادة تشحيم في المحركات لمنع أجزائها من الاحتكاك بعضها ببعض وتوليد حرارة غير مرغوب فيها، مما يسبب تلفها.

يعد الاحتكاك قوة مفيدة عند الحاجة إلى وجود كبح للحركة: على سبيل المثال، تعتمد الأحمذية الرياضية وإطارات المركبات والمكابح جميعها على الاحتكاك للسيطرة على الحركة. المطاط مادة تستخدم عادة لتوفير كبح للحركة في المكابح والإطارات. إن احتكاك رأس عود كبريت مع سطح العلبة الخشن يولد حرارة كافية لإشعال مركب كيميائي في رأس العود ويمكن الخشب من الاحتراق.

ولكن، يمكن للاحتكاك أيضاً أن يكون قوة غير مفيدة، معيضاً الأجسام المتحركة التي تعتمد على السرعة لتعمل على نحو جيد. في هذه الحالات، تستخدم مواد التشحيم مثل الزيوت أو الشحوم أو محامل الكرة للحد من قوة الاحتكاك ومنع أجزاء الآلات من الاحتكاك معاً.

## مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟

- يُمَكِّنُ قِيَاسُ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِجَعْلِ الْجِسْمِ يَتَحَرَّكُ عَلَى أَسْطَحٍ مُخْتَلِفَةٍ.
- تُنَشَأُ الْأَسْطَحُ الْمُخْتَلِفَةُ مَقَادِيرَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِجَعْلِ الْجِسْمِ يَتَحَرَّكُ:
  - يَلْزَمُنَا مِقْدَارٌ أَقْلُ مِنَ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ عَلَى سَطْحٍ أَمْلَسَ.
  - يَلْزَمُنَا مِقْدَارٌ أَكْبَرُ مِنَ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ عَلَى سَطْحٍ خَشِنٍ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ


أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 3.

\*1 ما الْمُتَغَيِّرُ التَّابِعُ فِي الاسْتِقْصَاءِ لِاِكْتِشَافِ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِسَحْبِ جِسْمٍ عَلَى سَطْحٍ مُعَيَّنٍ؟

- (أ) نَوْعُ السَّطْحِ
- (ب) نَوْعُ الْجِسْمِ
- (ج) كُتْلَةُ الْجِسْمِ
- (د) مِقْدَارُ الْقُوَّةِ الَّتِي يَتِمُّ قِيَاسُهَا

\*\*2 فِي اسْتِقْصَاءِ الْإِدْحِيكَاكِ، مَتَى يَحْدُثُ الْقِيَاسُ الْأَكْثَرُ دِقَّةً؟

- (أ) عِنْدَ تَوْصِيلِ الْمِيزَانِ النَّابِضِ بِالْجِسْمِ.
- (ب) بَيْنَمَا يَبْدَأُ الْمِيزَانُ النَّابِضُ بِتَحْرِيكِ الْجِسْمِ.
- (ج) عِنْدَمَا يَصِلُ الْجِسْمُ إِلَى طَرَفِ السَّطْحِ الَّذِي يَتِمُّ اخْتِبَارُهُ.
- (د) عِنْدَ فَصْلِ الْمِيزَانِ النَّابِضِ عَنِ الْجِسْمِ.

3 \*\*\*  القوة اللازمة لتحريك جسم معين على أرضية مفروشة بالسجاد تساوي 20 N. ما القوة التي أتوقع تسجيلها عند تحريك الجسم نفسه على


الجليد؟

(أ) 20 N أو أقل

(ب) من 21 N و 30 N

(ج) من 31 N و 40 N

(د) أكثر من 40 N

4 \*\*  (أ) أصنف المواد الآتية بحسب ملمسها: أسفلت، زجاج، بلاستيك، ورق صنفرة.

أَمَلَسُ	خَشِنُ

الجدول 5.3

(ب) أختار أحد هذه الأسطح وأفسر لماذا سينشأ عليه مقدار كبير من الاحتكاك.

5 أفسر لِمَ مِنَ الْأَسْهَلِ التَّحَرُّكُ بِسُرْعَةٍ عَلَى الْأَسْطَحِ الْمَلْسَاءِ.

6 \*\*\* أ حَدِّدْ عَلَى الرَّسْمِ الْإِطَارَاتِ وَالْمَكَابِحَ وَأفسرُ سَبَبَ صِنَاعَتِهَا مِنَ الْمَطَّاطِ بِسَطْحِ خَشْنٍ.



الشَّكْلُ 5.25

7 أفسرُ سَبَبَ أَهْمِيَّةِ مَادَّةِ تَشْحِيمٍ مِثْلَ الزَّيْتِ فِي آلَةِ كَمُحَرِّكِ السَّيَّارَةِ.

### نشاط منزلي

8 أَعِدْ مَطْوِيَّةً أَوْصِي فِيهَا بِالْأَحْذِيَةِ الْمُنَاسِبَةِ لِمُخْتَلَفِ الْأَسْطَحِ. أَضِيفْ إِلَيْهَا صُورًا وَأَحْدِدْ عَلَيْهَا خَصَائِصَهَا لِأفسرُ مَدَى تَنَاسُبِ الْأَحْذِيَةِ الْمُخْتَلَفَةِ.

## الدَّرْسُ 5.3 ما مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ؟

- أشياء تَعَلَّمْتُهَا: نَحْتَاجُ إِلَى مَقَادِيرَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ عَلَى أَسْطَحٍ مُخْتَلِفَةٍ، بِسَبَبِ قُوَّةِ الْاِحْتِكَاكِ الَّتِي تَعْيِقُ الْحَرَكَةَ.
- يُؤَثِّرُ مَلَمَسُ السَّطْحِ فِي مِقْدَارِ الْاِحْتِكَاكِ الَّذِي يَنْشَأُ: كُلَّمَا كَانَ السَّطْحُ أَكْثَرَ خَشَوْنَةً، كَانَتْ قُوَّةُ الْاِحْتِكَاكِ أَكْبَرَ.

☐ أَعْرِفُهَا جَيِّدًا      ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا      ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ

### في نِهَايَةِ هَذَا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- أَشْرَحَ أَنَّ مُقاوَمَةَ الهَوَاءِ نَوْعٌ مِنَ الْاِحْتِكَاكِ.
- أَصِفَ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ فِي الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ.

### نَشَاطٌ افْتِتَاحِيٌّ

- أَشَاهِدُ الشَّرِيْطَ الْمُصَوَّرَ عَنْ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ.
- أَتَحَدَّثُ مَعَ زُمَلَائِي عَنْ أَمْثَلَةٍ عَلَى مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ وَكَيْفَ تُؤَثِّرُ فِي حَرَكَةِ الْأَجْسَامِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- مَا مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ؟

.....

.....

### مُفْرَدَاتٌ أَتَعَلَّمُهَا

Air resistance	مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ
Surface area	مِساخَةُ السَّطْحِ
Fluid resistance	مُقاوَمَةُ المائِعِ



## النَّشَاطُ 1

اِسْتِقْصَاءُ: كَيْفَ يُؤَثِّرُ تَغْيِيرُ مِسَاحَةِ  
سَطْحِ الْجِسْمِ فِي مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ لَهُ؟


### الْجُزْءُ A: إِجْرَاءُ الْقِيَاسَاتِ

اُكْتَشِفُ كَيْفَ يُؤَثِّرُ تَغْيِيرُ مِسَاحَةِ سَطْحِ السَّيَّارَةِ اللَّعْبَةِ فِي  
الزَّمَنِ الَّذِي تَسْتَعْرِقُهُ لِتَتَحَرَّكَ فِي الْهَوَاءِ.

أَتَوَخَّى الْحَذَرَ بَيْنَمَا أَتَجَوَّلُ فِي أَرْجَاءِ غُرْفَةِ الصَّفِّ  
وَأَسْتَخْدِمُ الْأَدَوَاتِ الْمَوْجُودَةَ عِنْدَ كُلِّ مَحْطَّةٍ تَعْلَمُ.

1. أَقْرَأُ السُّؤَالَ فِي خُطَّةِ الْاِسْتِقْصَاءِ وَأُضِيفُ  
تَوَقُّعِي - مُتَذَكِّرًا مَا اُكْتَشَفْتُهُ عَنْ مُقَاوَمَةِ  
الْهَوَاءِ فِي الشَّرِيْطِ الْمَصُوَّرِ الَّذِي شَاهَدْتُهُ.

2. أَقْرَأُ بَقِيَّةَ خُطَّةِ الْاِسْتِقْصَاءِ وَأَتَحَدَّثُ عَنْهَا مَعَ زُمَلَائِي.  
أَتَجَوَّلُ بَيْنَ مَحْطَّاتِ التَّعْلَمِ وَأَسْتَخْدِمُ الْأَدَوَاتِ الْمَوْجُودَةَ  
عِنْدَ كُلِّ مَحْطَّةٍ تَعْلَمُ لِأَخْتَبِرَ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مِسَاحَةُ السَّطْحِ  
فِي الزَّمَنِ الَّذِي تَسْتَعْرِقُهُ السَّيَّارَةُ لِتَتَزَلَّزَقَ أَسْفَلَ الْمُنْحَدَرِ.

		
بِلا شِرَاعٍ	شِرَاعٌ 5x5cm	شِرَاعٌ 10x10cm
		
شِرَاعٌ 15x15cm	شِرَاعٌ 20x20cm	شِرَاعٌ 25x25cm



الشَّكْلُ 5.26

تَغْيِيرُ مِسَاحَةِ السَّطْحِ الْمُعَرَّضَةِ لِلْهَوَاءِ.



سَأَحْتَاجُ إِلَى:

- مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٌ 3 -  
خُطَّةُ الْاِسْتِقْصَاءِ
- قِطْعَةٌ طَوِيلَةٌ خَشَبِيَّةٌ أَوْ  
بِلَاسْتِيكِيَّةٌ لِاسْتِخْدَامِهَا  
كَمُنْحَدَرٍ
- مَكْعَبَاتُ لِدَعْمِ طَرَفِ  
الْمُنْحَدَرِ
- سَيَّارَةٌ لَعْبَةٍ مَعَ عَصَا  
مَوْصُولَةٍ بِهَا بِوَاسِطَةِ  
مَعْجُونٍ لِتَشْكَيلِ سَارِيَّةٍ
- 5 أَشْرَعَةٍ وَرَقِيَّةٍ بِأَحْجَامٍ  
مُخْتَلِفَةٍ
- شَرِيْطٌ لِاصِقٍ
- سَاعَةٌ لِإِقَافِ

3.   أُجْرِي ثَلَاثَةُ اخْتِبَارَاتٍ لِكُلِّ سَيَّارَةٍ. أُسَجِّلُ الْقِيَاسَاتِ لِكُلِّ سَيَّارَةٍ ذَاتِ مِسَاحَةٍ سَطْحٍ مُخْتَلَفٍ فِي خُطَّةِ الْإِسْتِقْصَاءِ.

4. أجدُ مُتَوَسِّطَ الزَّمَنِ لِكُلِّ سَيَّارَةٍ مِنْ خِلَالِ اسْتِخْدَامِ الْمُعَادَلَةِ الْآتِيَةِ:

$$\text{مُتَوَسِّطُ الزَّمَنِ} = \frac{\text{مَجْمُوعُ قِيَاسَاتِ الزَّمَنِ}}{\text{عَدَدُ الْقِيَاسَاتِ}}$$

أَدُونُ مُتَوَسِّطَ الزَّمَنِ الَّذِي حَسَبْتُهُ فِي الْجَدْوَلِ ضِمْنَ خُطَّةِ الْإِسْتِقْصَاءِ.  
أُفَسِّرُ كَيْفَ أَنَّ حِسَابَ مُتَوَسِّطِ الزَّمَنِ يَجْعَلُ النَّتَائِجَ الَّتِي تَوَصَّلْتُ إِلَيْهَا مَوْثُوقَةً أَكْثَرُ:

أُفَسِّرُ لِمَاذَا لَمْ تَتَمَّ إِضَافَةُ شِرَاعٍ لِإِحْدَى السَّيَّارَاتِ:



### الجزء B: التَّحْلِيلُ وَالِاسْتِثْنَاؤُ

أُسْتَخْدِمُ مُتَوَسِّطَ الزَّمَنِ لِأَعْدَ رَسْمًا بَيَانِيًّا خَطِّيًّا. وَأُسْتَنْتِجُ الْعِلَاقَةَ بَيْنَ مِسَاحَةِ السَّطْحِ وَمُقَاوِمَةِ الْهَوَاءِ.





سَاحَتُاجُ إِلَى:



- مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٌ 3 - خُطَّةُ الْإِسْتِقْصَاءِ

1.   أَسْتَخْدِمُ مُتَوَسِّطَ الزَّمَنِ الَّذِي حَسَبْتُهُ فِي الْجَدْوَلِ لِأَكْمِلَ الرَّسْمَ الْبَيَانِيَّ الْخَطِّيَّ فِي خُطَّةِ الْإِسْتِقْصَاءِ.

أَحَدُّ الْمَقْيَاسِ الْمُدْرَجِ عَلَى الْمَحْوَرِ الْعَمُودِيِّ. أَدُونُ كُلَّ مِسَاحَةِ السَّطْحِ الَّتِي اخْتَبَرْتُهَا عَلَى الْمَحْوَرِ الْأَفْقِيِّ - مِنْ سَيَّارَةٍ بِلا شِرَاعٍ إِلَى سَيَّارَةٍ بِشِرَاعٍ تَبْلُغُ مِسَاحَتَهُ 25 × 25 cm.

2.   أَفَكِّرُ فِي السُّؤَالِ الْآتِي: إِذَا غَيَّرْتُ مِسَاحَةَ سَطْحِ جِسْمٍ مُعَيَّنٍ، مَا الَّذِي يَحْدُثُ لِلزَّمَنِ الَّذِي يَسْتَعْرِقُهُ لِيَنْزَلِقَ أَسْفَلَ الْمُنْحَدَرِ؟

أَقَارِنُ بَيْنَ الرَّسْمِ الْبَيَانِيَّ الْخَطِّيَّ الَّذِي أَعْدَدْتُهُ وَالرَّسْمَ الْبَيَانِيَّ الَّذِي أَعْدَهُ زَمِيلِي. أَتَحَدَّثُ مَعَ زَمِيلِي كَيْفَ تُسَاعِدُنَا الْبَيَانَاتُ لِنُجِيبَ عَنِ السُّؤَالِ. أَدُونُ التَّحْلِيلَ فِي خُطَّةِ الْإِسْتِقْصَاءِ. أَشَارِكُ أَفْكَارِي مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلَائِي فِي الصَّفِّ وَأَسْتَخْلِصُ اسْتِثْنَاؤًا عَنِ الْعِلَاقَةِ بَيْنَ مِسَاحَةِ السَّطْحِ وَمُقَاوِمَةِ الْهَوَاءِ.

3.   أَجِيبُ عَنْ فِقْرَةٍ "الِاسْتِثْنَاؤِ" وَ"الْجُمْلَةِ التَّأْمِلِيَّةِ" فِي خُطَّةِ الْإِسْتِقْصَاءِ.

- مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ نَوْعٌ مِنَ الإِحتِكَاكِ، تُبْطِئُ حَرَكَةَ الأَجْسامِ بَيْنَما تَتَحَرَّكُ فِي الهَوَاءِ.
- يُمَكِّنُ اخْتِبارُ تأثيرِ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ عَبرَ تَسْجِيلِ الزَّمَنِ الَّذِي تَسْتَغْرِقُهُ الأَجْسامُ الَّتِي لَهَا مِساخاتُ سَطْحٍ مُخْتَلِفَةٌ لِتَتَحَرَّكُ فِي الهَوَاءِ.
- يُؤَثِّرُ شَكْلُ الجِسمِ فِي السَّرعَةِ الَّتِي يُمَكِّنُهُ التَّحَرُّكُ عَبرَها فِي الهَوَاءِ.
- كُلِّما زادتْ مِساخَةُ سَطْحِ الجِسمِ، زادتْ مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ وأَصْبَحَتْ حَرَكََةُ الجِسمِ أبطأ.

### زِياَدَةُ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ أَوْ تَقْليْلُها



الشَّكْلُ 5.27



الشَّكْلُ 5.28



الشَّكْلُ 5.29

تَتَأَثَّرُ الأَجْسامُ الَّتِي تَتَحَرَّكُ مِنْ خِلالِ المَوائِعِ (الغازاتِ أَوِ السَّوائِلِ) بِمُقاوَمَةِ المائعِ الَّتِي تُبْطِئُ حَرَكَتها.

مُقاوَمَةُ الهَوَاءِ هِيَ قُوَّةُ الهَوَاءِ الدَّافِعِ ضِدَّ جِسمٍ مُتَحَرِّكٍ. كَما جَمِيعُ قَوَى الإِحتِكَاكِ، تُمانِعُ قُوَّةُ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ حَرَكَةَ الجِسمِ وَتُبْطِئُ مِنْ حَرَكَتهِ. لا نَلاحِظُ عَادةً مُقاوَمَةَ الهَوَاءِ عِندَما نَتَحَرَّكُ بِبطءٍ وَمَعَ ذَلِكَ، بِمَجَرَّدِ أَنْ نُحاوِلُ التَّحَرُّكَ بِسَّرعَةِ أَكْبَرٍ، تُصَبِّحُ تأثيراتُ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ أَكْثَرُ وُضوحًا.

تُسَهِّمُ مِساخَةُ سَطْحِ الجِسمِ فِي زِياَدَةِ أَوْ تَقْليْلِ مِقدارِ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ الَّتِي يَتَعَرَّضُ لَها. فَالورَقَةُ المُجَعَّدَةُ تَسْقُطُ بِسَّرعَةِ أَكْبَرٍ مِنْ ورَقَةٍ مُسَطَّحةٍ، وَذلكَ لِأنَّها تَتَمَيَّزُ بِمِساخَةِ سَطْحِيَّةٍ أَصْغَرٍ: فَالورَقَةُ المُسَطَّحةُ تَتَعَرَّضُ لِمُقاوَمَةِ هَواءٍ أَكْبَرٍ وَبِالتَّالِي تَسْقُطُ بِشَكْلِ أبطأ. هَذا المَبْدَأُ مُفيدٌ جَدًّا لِإِبطاءِ السَّرعَةِ الَّتِي تَسْقُطُ فِيها الأَجْسامُ كَي تَصِلَ إِلى الأَرْضِ بِسَلامَةٍ، عَلى سَبيلِ المِثالِ عِندَ اسْتِخدامِ مِظَلَّةِ الهُبوطِ.

## ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- مُقاومةُ الهواءِ لحركةِ الأجسامِ هي قُوَّةُ احتكاكٍ.
- يُمكنُ قياسُ الزمنِ الذي تستغرقُهُ الأجسامُ ذاتُ مساحاتٍ سطحٍ مُختلفةٍ لتتحركَ في الهواءِ.
- يعتمدُ تأثيرُ مقاومةِ الهواءِ للأجسامِ المتحركةِ على مساحةِ سطحِ الجسمِ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتَارُ الإجابةَ الصَّحيحةَ عَنِ الأَسْئَلَةِ 1 إلى 3.


1 \* لماذا يُمكنُ وَصْفُ قُوَّةِ الاحتكاكِ في الهواءِ كمُقاومةٍ؟

- (أ) يَجْعَلُ الهواءُ الأجسامَ تَتَحَرَّكُ
- (ب) يَدْفَعُ الهواءُ الأجسامَ إلى الأمامِ
- (ج) يَدْفَعُ الهواءُ الأجسامَ عَكْسَ اتِّجاهِ الحركةِ
- (د) يَسْحَبُ الهواءُ الأجسامَ إلى الخلفِ


2 \*\*\* تَمَّ اخْتِبَارُ أَرْبَعِ مِظَلَّاتِ هُبُوطٍ. أَيُّ مِسَاحَةِ سَطْحٍ لِمِظَلَّةِ الهُبُوطِ سَتَسْتَغْرِقُ زَمَنًا أَطْوَلَ لَتَهْبِطَ عَلَى الأَرْضِ؟


- (أ)  $10 \text{ m}^2$
- (ب)  $12 \text{ m}^2$
- (ج)  $14 \text{ m}^2$
- (د)  $16 \text{ m}^2$

## الوَحْدَةُ 5: الدِّخْيَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

3\*\* أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الدَّرَاجَاتِ يُمَكِّنُ رَاكِبَ الدَّرَاجَةِ مَعَ دَرَجَتِهِ مِنْ إِنْشَاءِ أَقَلِّ مِقْدَارٍ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ؟ 



4  عِنْدَ مُلَاخَظَةِ تَأْثِيرِ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ فِي جِسْمٍ مُتَحَرِّكٍ، لِمَاذَا مِنَ الْمُهْمِّ تَكَرُّرُ الْقِيَاسَاتِ؟

5\*\*\* (أ)  أَرَسُمُ دَائِرَةٍ حَوْلَ الْإِخْتِبَارِ ذِي الْبَيِّنَاتِ غَيْرِ الْمَوْثُوقَةِ فِي الْجَدُولِ الْآتِي:

الزَّمنُ الَّذِي تَسْتَغْرِقُهُ السَّيَّارَةُ لِتَصِلَ إِلَى أَسْفَلِ الْمُنْحَدَرِ (بِالثَّوَانِي)			مِسَاحَةُ سَطْحِ شِرَاعِ السَّيَّارَةِ
الاختبار 3	الاختبار 2	الاختبار 1	
4.9	8.4	4.8	6 × 6 cm
6.1	5.9	6.2	8 × 8 cm
9.3	9.9	9.5	12 × 12 cm

الجدول 5.4

(ب) أَفَسِّرُ سَبَبَ اعْتِبَارِ الْقِيَاسِ الَّذِي اخْتَرْتُهُ غَيْرَ مَوْثُوقٍ:

أَصْنَفُ الْأَجْسَامَ الْآتِيَةَ بِحَسَبِ مِقْدَارِ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ الَّتِي تَنْشَأُ مِنْ مِسَاحَتِهَا  
بَيْنَمَا تَتَحَرَّكُ:



الشَّكْلُ 5.36

الرَّكْضُ حَامِلًا مِظْلَةً  
مَفْتُوحَةً.



الشَّكْلُ 5.35

رُكُوبُ دَرَّاجَةٍ هَوَائِيَّةٍ  
مُرْتَدِيًا خُوذَةً خَاصَّةً.



الشَّكْلُ 5.34

رِيشَةٌ تَسْقُطُ عَلَى  
الْأَرْضِ.



الشَّكْلُ 5.39

كُرَّةٌ مَعْدِنِيَّةٌ تَسْقُطُ عَلَى  
الْأَرْضِ.



الشَّكْلُ 5.38

وَرَقَةٌ نَبَاتٍ تَسْقُطُ عَلَى  
الْأَرْضِ.



الشَّكْلُ 5.37

الرَّكْضُ مَعَ مِظْلَةٍ  
مُغْلَقَةٍ.

مِقْدَارٌ قَلِيلٌ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ	مِقْدَارٌ كَبِيرٌ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ

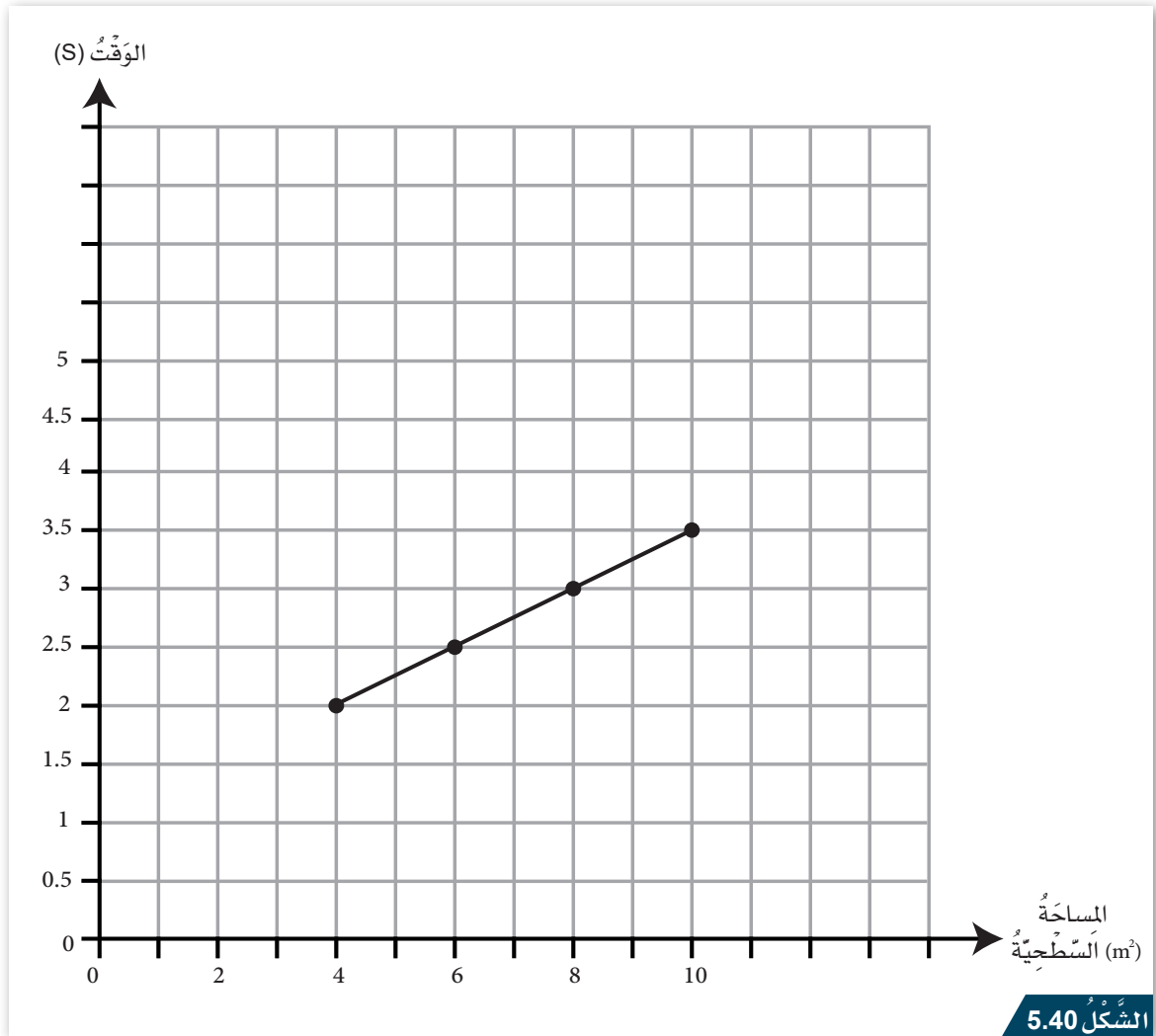
الْجَدُولُ 5.5

## الوَحْدَةُ 5: الإِدْتِكَاءُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ



\*\*\* 7

أَسْتَخْدِمُ الْمَعْلُومَاتِ مِنَ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الْخَطِّيِّ أَدْنَاهُ لِاتَّوَقَّعِ الزَّمَنَ الَّذِي سَتَسْتَغْرِقُهُ مِظَلَّةُ الْهُبُوطِ ذَاتُ مِسَاحَةِ سَطْحٍ  $12 \text{ m}^2$  لِتَهْبِطَ عَلَى الْأَرْضِ. أَظْهَرُ تَوَقُّعِي عَبْرَ إِكْمَالِ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الْخَطِّيِّ.



## نَشَاطٌ مَنَزِلِيٌّ



8



أَجْرِي بَحْثًا عَنْ فُرْصِ مُمَارَسَةِ الطَّيْرَانِ الشَّرَاعِيِّ فِي دَوْلَةِ قَطَرٍ وَأَعِدْ مُلَصَقًا يَتَضَمَّنُ شَرْحًا قَصِيرًا لِلإِعْلَانِ عَنْ مُغَامَرَةِ لِلطَّيْرَانِ الشَّرَاعِيِّ. أَحَدِّدُ الْقَوَى الَّتِي تُحَافِظُ عَلَى الْمِظَلَّةِ فِي الْهَوَاءِ.



# كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْهَوَاءِ؟

## الدَّرْسُ 5.4

- أشياء تعلمتها: ■ مقاومة الهواء قوة احتكاك.
  - يمكن قياس الزمن الذي يستغرقه الجسم أثناء حركته في الهواء.
  - يعتمد تأثير مقاومة الهواء على مساحة سطح الجسم.
- ☐ أعرِفُها جيِّداً      ☐ أريد أن أتدرب عليها      ☐ أريد أن أتعلّمها من جديد

### في نهاية هذا الدرس سوف أستطيع أن:

- أستقصي تأثير شكل الجسم في مقاومة الهواء للجسم.
- أصف التصميم التي تقلل من مقاومة الهواء للطائرة.

### نشاط افتتاحي

- ألاحظ بعض الصور لمختلف أنواع الطائرات في معرض الصور.
- أتوقع أيًا منها ستطير الأسرع.
- أتحدث مع زملائي عن تصميم وشكل الطائرة التي نلاحظها.

### مُفْرَدَاتُ آتَعَلَّمُهَا

Aerodynamic

ديناميكي في الهواء

Lift

قوة الرفع

Streamlined shape

شكل انسيابي

## النشاط 1

### استقصاء: كيف تُحلق الطائرات الورقية في الهواء؟



سأحتاج إلى:

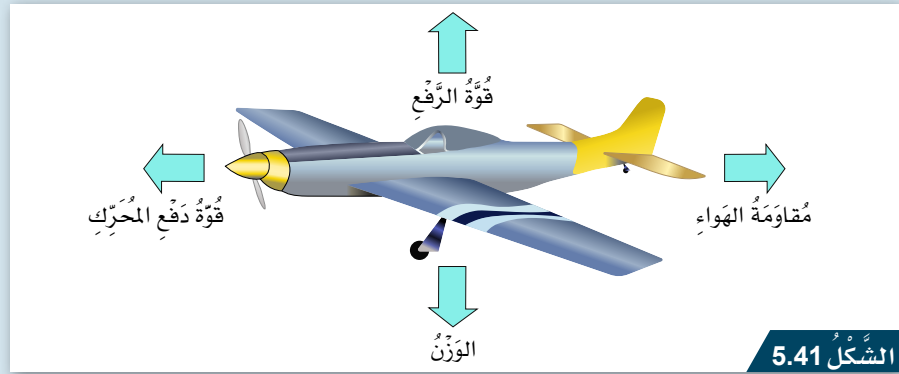
- ورقة A4 أو ورقة مستطيلة الشكل لها مساحة مشابهة
- لوح ذكي أو آلة تصوير لالتقاط الصور
- مساحة واسعة للاختبار
- شريط قياس

#### الجزء A: تنفيذ الاستقصاء

أصمم وأصنع طائرة ورقية وأقيس المسافة التي تطيرها.

أتوخى الحذر عندما أتحول في أنحاء غرفة الصف وأقذف الطائرات الورقية في الهواء.

1. ألاحظ الشكل 5.41 وأنظر إلى القوى التي تؤثر في الطائرة عندما تحلق.



القوى المؤثرة في طائرة محلقة.

أعددت ثنائيات القوى التي تؤثر في اتجاهات معاكسة:

(أ)

(ب)

أتذكر أن "مقاومة الهواء" اسم ثانٍ لـ:

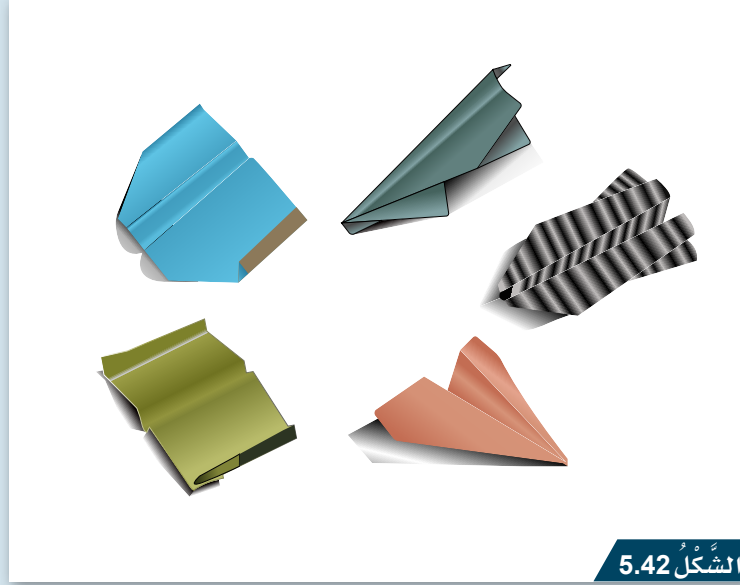
أرسم دائرة حول المفردة الصحيحة في الجملة الآتية:

نقول إن الجسم ديناميكي في الهواء إذا كان يتأثر بمقدار (أقل/أكبر) من المقاومة أثناء تحركه في الهواء.

2.



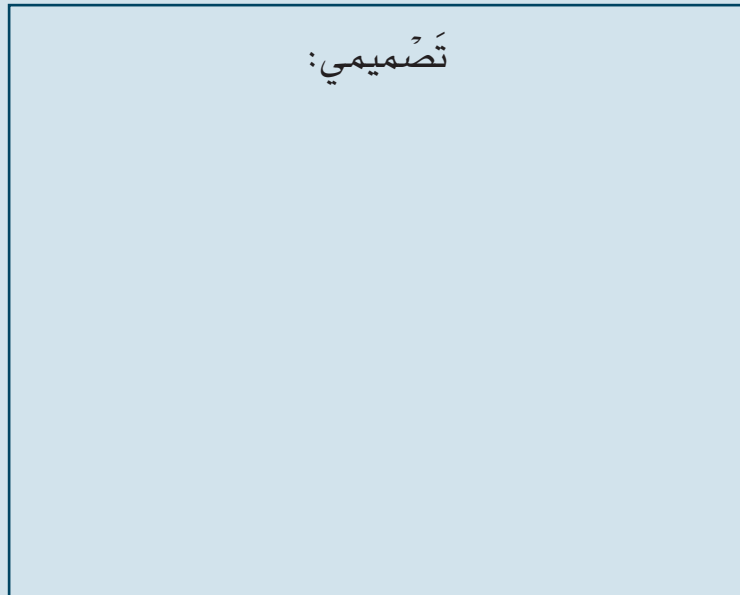
أَسْتَقْصِي إِنْ كَانَ شَكْلُ الطَّائِرَةِ يُؤَثِّرُ فِي مِقْدَارِ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ.  
أَعْمَلُ مَعَ زُمَلَائِي. أُلَاحِظُ أَشْكَالَ بَعْضِ الطَّائِرَاتِ الْوَرَقِيَّةِ وَنَتَفَقُّ عَلَى أَنَّ نُجَرِّبَ  
تَصَامِيمَ مُخْتَلَفَةً.



الشَّكْلُ 5.42

طَائِرَاتُ وَرَقِيَّةٌ بِأَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ.

تَصْمِيمِي:



أَرَسُمُ تَصْمِيمِي وَأُعِدُّ طَائِرَتِي الْوَرَقِيَّةَ بِاسْتِخْدَامِ وَرَقَةٍ مُسْتَطِيلَةٍ الشَّكْلِ.  
أُمَيِّزُ كُلَّ تَصْمِيمٍ بِرَقْمٍ، وَأَتَبَادَلُ الْأَدْوَارَ مَعَ زُمَلَائِي لِإِلْتِقَاطِ صُورَةٍ لَهَا، ثُمَّ أَخْتَبِرُ كُلَّ  
طَائِرَةٍ وَرَقِيَّةٍ لِأُلَاحِظَ أَيًّا مِنْهَا سَتَحْلُقُ إِلَى أَبْعَدِ مَسَافَةٍ.



## الوَحْدَةُ 5: الإِخْتِكَافُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ


أَتَوَافَقُ مَعَ زُمَلَائِي عَلَى الْآتِي:

- قَذَفُ الطَّائِرَاتِ مِنَ الْمَكَانِ نَفْسِهِ.
- قَذَفُ الطَّائِرَاتِ بِالْقُوَّةِ نَفْسَهَا.
- قَذَفُ الطَّائِرَاتِ بِالزَّوَايَةِ نَفْسَهَا.
- قِيَاسُ الْمَسَافَةِ الَّتِي تَقْطَعُهَا مِنَ الْمَكَانِ الَّذِي تَمَّ قَذْفُهَا مِنْهُ إِلَى الْمَكَانِ الَّذِي حَطَّتْ فِيهِ.
- تَسْجِيلُ الْبَيَانَاتِ فِي الْجَدْوَلِ الْآتِي:

الطَّائِرَةُ	الْمَسَافَةُ الْمَقْطُوعَةُ (بِالْأَمْتَارِ)	مُلاحَظَاتٌ حَوْلَ شَكْلِ الطَّائِرَةِ وَأَدَائِهَا
1		
2		
3		
4		

الجدول 5.6

3.   أفسر سبب قذف الطائرات من المكان نفسه وبِالزوايا نفسها مُستخدماً المقدار نفسه من القوة:

4.  أفسر كيفية تحديد التصميم الأفضل من حيث الديناميكية في الهواء.




سأحتاج إلى:

■ صور الطائرات  
الورقية


## الجزء B: التحليل والاستنتاج

أستخدم القياسات التي سجلتها في الجدول في الجزء A من الاستقصاء لأحدد الشكل الأفضل للتحليق إلى مسافات أطول في الهواء.

1.  أعمل مع زملائي. ألاحظ صور النماذج وأطبق بينها وبين القياسات والملاحظات لكل تصميم في الجدول.

أحدد الطائرات التي حلقَت إلى المسافة الأطول وأقارن بينها وبين الطائرات التي لم تُحلق إلى مسافات طويلة.

أتحدث عن أوجه الشبه والاختلاف من حيث التصميم والشكل.

2.  أذكر الفارق في القياس بين أطول مسافة تحليق وأقصر مسافة تحليق:

أرسم مخططات للطائرات التي حلقَت إلى المسافات الأطول والطائرات التي حلقَت إلى المسافات الأقصر:


الطائرة التي حلقَت إلى أقصر مسافة	الطائرة التي حلقَت إلى أطول مسافة

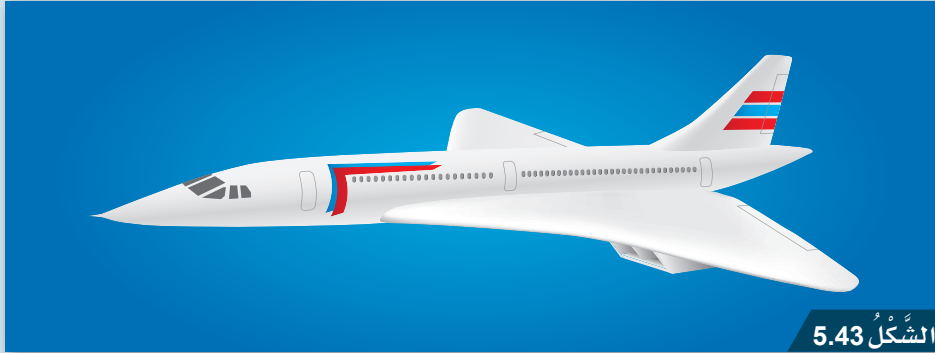
الجدول 5.7

أَصِفُ الْفُرُوقَاتِ مِنْ حَيْثُ الشَّكْلُ بَيْنَ هَاتَيْنِ الطَّائِرَتَيْنِ:

أَقْتَرِحْ أَشْكَالَ تَصَامِيمٍ تُسَاعِدُ الطَّائِرَةَ عَلَى التَّحَلِّقِ لِمَسَافَةٍ أَطْوَلَ فِي الْجَوِّ:

أَتَذَكَّرُ الْقَوَاعِدَ الَّتِي اتَّفَقْتُ عَلَيْهَا مَعَ زُمَلَائِي لِاخْتِبَارِ تَحَلِّقِ الطَّائِرَاتِ وَأَقْتَرِحُ مَا يُمَكِّنُ أَنْ يُسَبِّبَ نَتَائِجَ غَيْرَ مَنطِقِيَّةٍ:

3.  الْأَجْسَامُ ذَاتُ الْأَشْكَالِ الْأَكْثَرِ انْسِيَابِيَّةً وَالْمُدَبَّيَّةُ تُوَاجِهُ مُقَاوَمَةَ هَوَاءٍ أَقَلَّ أَثْنَاءَ حَرَكَتِهَا. إِنَّ تَصْمِيمَ جِسْمٍ لِيُوَاجِهُ مُقَاوَمَةَ هَوَاءٍ أَقَلَّ يُسَمَّى تَصْمِيمَ شَكْلِ انْسِيَابِيٍّ. أَلَا حِظُّ الطَّائِرَةِ فِي الشَّكْلِ 5.43.



يُمْكِنُ لِهَذِهِ الطَّائِرَةِ أَنْ تُحَلِّقَ بِسُرْعَةٍ أَسْرَعَ مِنْ سُرْعَةِ الصَّوْتِ.

أَلَا حِظُّ أَنَّهُ يُمْكِنُ لِلطَّائِرَةِ أَنْ تُحَلِّقَ بِسُرْعَةٍ أَسْرَعَ مِنْ سُرْعَةِ الصَّوْتِ.  
أَلَا حِظُّ الطَّائِرَةِ وَأَصِفْ خَصَائِصَ شَكْلِهَا الانْسِيَابِيَّ:

الرَّأْسُ:

الجِسْمُ:

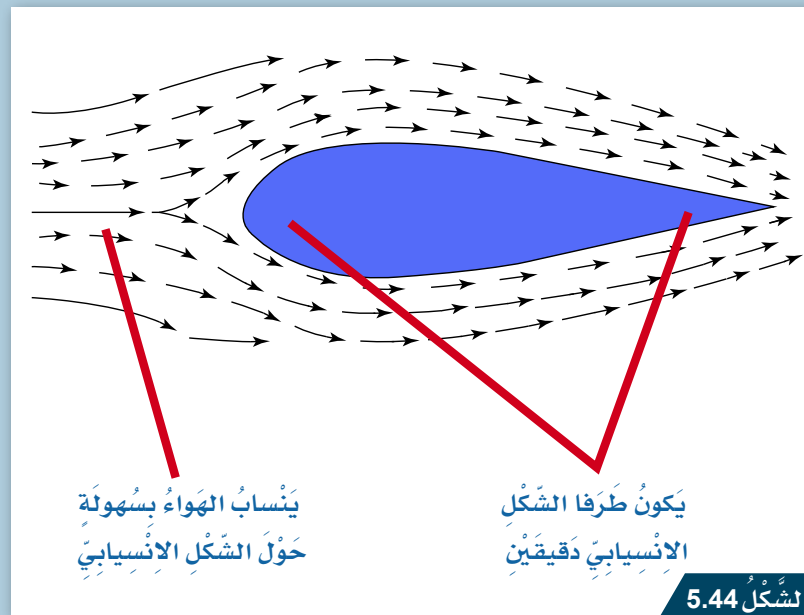
الدَّيْلُ:

الْأَجْنَحَةُ:

- **قوى الرفع والوزن والدفع ومقاومة الهواء** أربع قوى تؤثر في الطائرة بينما تحلق في الهواء.
- كلما كان شكل الطائرة الورقية أكثر ديناميكية في الهواء، حَلَقَتْ إلى مسافة أبعد.
- إذا واجه أحد تصاميم الطائرات مقداراً أقل من مقاومة الهواء مقارنة بتصميم آخر، نقول إن هذا التصميم أكثر ديناميكية في الهواء.
- إن تصميم شكل انسيابي يقلل من مقاومة الهواء ويمكن الأجسام من التحرك بسرعة أكبر.
- في الشكل الانسيابي تكون الأطراف دقيقة ومُدببة والوسط عريضاً.

## تصميم الأشكال الانسيابية والطائرات

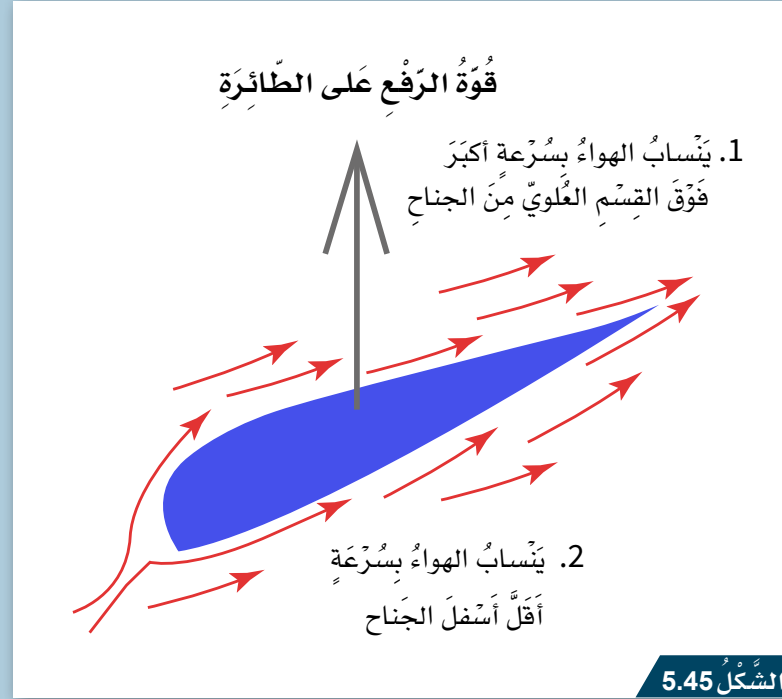
إن تصميم الشكل الانسيابي يقلل من مقاومة الهواء ويسمح للمركبات بالتحرك بشكل فعال أكثر. للتقليل من تأثير مقاومة الهواء، يميل راكبو الدراجات الهوائية خلال السباق بأجسامهم إلى الأمام منحنين على الدراجات الهوائية وكذلك يجري العدائون وتكون مرافقهم مطوية ومضمومة إلى أجسامهم.





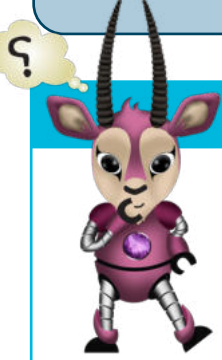
## الوَحدة 5: الإِحتِكَاكُ وَمُقاوَمَةُ الهَوَاءِ وَمُقاوَمَةُ المَاءِ

لِلأَجْنَحَةِ المُسْتَخْدَمَةِ فِي الطَّيْرانِ عُمومًا شَكْلٌ خَاصٌّ يُسَمَّى الشَّكْلَ الانْسِيَابِيَّ. يُسَاعِدُ هَذَا الشَّكْلُ عَلَى إِنْشاءِ قُوَّةِ الرِّفْعِ. يَنْسابُ الهَوَاءُ فَوْقَ سَطْحِ الجَنَاحِ تَبَعًا لِشَكْلِهِ، وَعِنْدَما يَنْسابُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فَوْقَ القِسمِ العُلَوِيِّ مِنَ الجَنَاحِ مُقارَنَةً بِالْقِسمِ السُّفْلِيِّ مِنْهُ، تَنْشَأُ قُوَّةٌ تَتَّجِهُ إِلَى الأَعْلَى تُسَمَّى قُوَّةَ الرِّفْعِ.



## ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- قُوَّةُ الرَّفْعِ وَالْوِزْنِ وَالِدَّفْعِ وَمُقَاوِمَةُ الْهَوَاءِ قُوَى تُؤَثِّرُ فِي حَرَكَةِ الطَّائِرَةِ.
- كُلَّمَا زَادَتْ دِينَامِيكِيَّةُ الْجِسْمِ فِي الْهَوَاءِ، سَهَّلَ تَحَرُّكُهُ فِيهِ.
- يُمَكِّنُ تَقْلِيلُ تَأْثِيرَاتِ مُقَاوِمَةِ الْهَوَاءِ مِنْ خِلَالِ تَصْمِيمِ شَكْلِ انْسِيَابِيٍّ لِلْجِسْمِ الْمُتَحَرِّكِ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 3.

1\*\* ما الشَّكْلُ الْأَكْثَرُ انْسِيَابِيَّةً؟ 



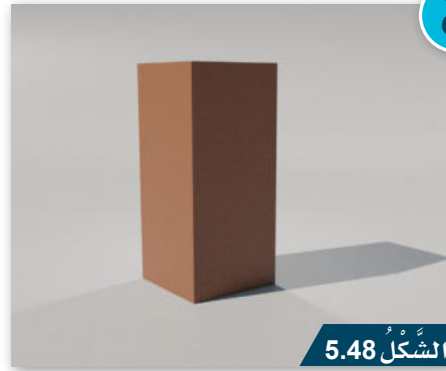
أُسْطُوَانَةٌ




مُكَعَّبٌ



كُرُوِيٌّ مُتَطَاوِلٌ



مُتَوَازِي الْمُسْتَطِيلَاتِ


\*2  ما الْقُوَّةُ الْمُعَاكِسَةُ لِمُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي الطَّائِرَةِ؟

(أ) قُوَّةُ الرَّفْعِ

(ب) الْوِزْنُ

(ج) قُوَّةُ الدَّفْعِ

(د) مُقَاوَمَةُ الْمَائِعِ


\*3  ما الْمُفْرَدَةُ الْعِلْمِيَّةُ الَّتِي تَصِفُ الطَّائِرَةَ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنَّ تَتَحَرَّكَ فِي الْهَوَاءِ بِسُهُولَةٍ؟

(أ) اسْتِعْرَاضِيَّةٌ

(ب) مُدَرَّجٌ

(ج) هَوَائِيَّةٌ

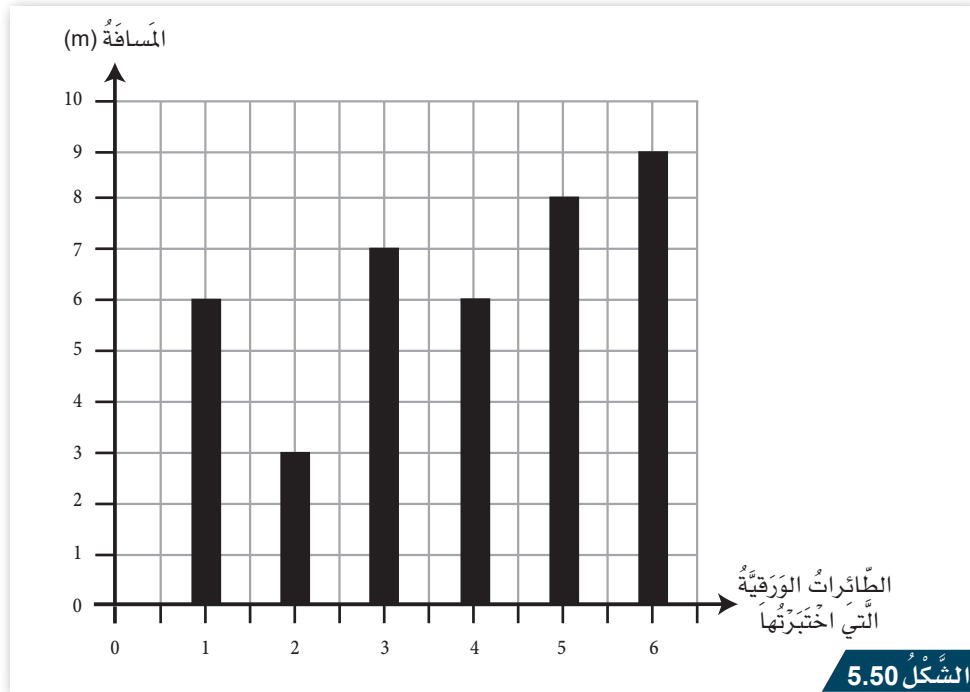
(د) دِينَامِيكِيَّةٌ فِي الْهَوَاءِ

\*4  أَشْرَحْ كَيْفَ يُسَاعِدُ شَكْلُ جَنَاحِ الطَّائِرَةِ عَلَى التَّحْلِيْقِ فِي الْهَوَاءِ.

---

---

5 \*\*\* يُظهِرُ هَذَا الرَّسْمُ الْبَيَانِي الْمَسَافَةَ الَّتِي قَطَعَتْهَا طَائِرَاتُ وَرَقِيَّةٌ مُخْتَلَفَةٌ:



(أ) أذكر رقم الطائرة التي لها ديناميكية أكبر في الهواء:

(ب) أذكر رقم الطائرة التي لها ديناميكية أقل في الهواء:

(ج) احسب متوسط المسافات التي قطعتها جميع الطائرات:



6 \*\* ألاحظ صورة الشاحنة.

(أ) أفسر لم سقف مقصورة القيادة منحن:

(ب) ارسم أسهمًا لأحدد اتجاه حركة الشاحنة واتجاه تأثير مقاومة الهواء.

## الْوَحْدَةُ 5: الإِدْتِكَاءُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

7 \*\*\* (أ) أُصَنِّفُ الْمَرَكَبَاتِ الْآتِيَةَ فِي الْجَدُولِ بِحَسَبِ دِينَامِيكِيَّةِ شَكْلِهَا فِي الْهَوَاءِ.



الشَّكْلُ 5.54

قِطَارٌ سَرِيعٌ



الشَّكْلُ 5.53

قِطَارٌ بُخَارِيٌّ



الشَّكْلُ 5.52

طَائِرَةٌ نَفَاثَةٌ



الشَّكْلُ 5.56

جَرَّافَةٌ



الشَّكْلُ 5.55

سَيَّارَةٌ سِبَاقٍ

أَقَلُّ دِينَامِيكِيَّةً فِي الْهَوَاءِ	أَكْثَرُ دِينَامِيكِيَّةً فِي الْهَوَاءِ

الْجَدُولُ 5.8

(ب) أَفَسِّرُ سَبَبَ تَصْنِيفِي لِلْمَرَكَبَاتِ عَلَى هَذَا النِّحْوِ:

.....

## نَشَاطٌ مَنْزِلِيٌّ



8 أَكْثَشَفُ مَعْلُومَاتٍ عَنِ مَرَكَبَةٍ حَدِيثَةٍ عَالِيَةِ السَّرْعَةِ. أُجْرِي بَعْضُ الْأُبْحَاثِ وَأُعِدُّ مَطْوِيَّةٌ مُرَفَقَةٌ بِصُورٍ وَاصِفًا فِيهَا خُصَائِصَ تَصْمِيمِ شَكْلِهَا الْإِنْسِيَابِيِّ.



8

## الدَّرسُ 5.5 ما مُقاوَمَةُ الماءِ؟

- أشياءُ تَعَلَّمْتُهَا: تُؤَثِّرُ القُوَى في حَرَكَةِ الطَّائِرَةِ.
  - كُلَّمَا كَانَ الجِسْمُ أَكْثَرَ دِينَامِيكِيَّةً في الهَوَاءِ، سَهَّلَ تَحَرُّكُهُ فِيهِ.
  - يُمَكِّنُ تَقْلِيلُ تَأْثِيرَاتِ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ مِنْ خِلَالِ تَصْمِيمِ أَشْكَالٍ انْسِيَابِيَّةٍ.
- ☐ أَعْرِفُهَا جَيِّدًا      ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا      ☐ أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ

### في نِهَايَةِ هَذَا الدَّرْسِ سَوْفَ اسْتَطِيعُ أَنْ:

- أَشْرَحَ أَنَّ مُقاوَمَةَ الماءِ نَوْعٌ مِنَ الاحتكاكِ.
- أَصِفَ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقاوَمَةُ الماءِ في الأجسامِ المُتَحَرِّكَةِ.

### نَشَاطُ افْتِتَاحِي

- أَشَاهِدُ شَرِيْطًا مُصَوِّرًا وَأَفَكِّرُ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقاوَمَةُ الماءِ في الحَرَكَةِ.
- أَلَا حَظٌّ فِي الشَّرِيْطِ المُصَوِّرِ أَمْثَلَةٌ عَلَى أَحْصَنَةِ تَتَحَرَّكُ فِي الماءِ وَعَلَى اليَابِسَةِ:
  - أَذْكَرُ الْإِتْجَاهَ الَّذِي تَتَحَرَّكُ فِيهِ الْأَحْصَنَةُ.
  - أَصِفُ التَّغْيِيرَاتِ فِي طَرِيقَةِ تَحَرُّكِ الْأَحْصَنَةِ.
  - أَذْكَرُ إِنْ كَانَ الرِّكْضُ فِي الماءِ أَسْهَلَ أَمْ أَصْعَبَ مِنَ الرِّكْضِ عَلَى اليَابِسَةِ الْجَافَةِ.
  - نَتَحَدَّثُ عَنْ:
    - مَا هِيَ مُقاوَمَةُ الماءِ.
    - مَكَانُ وُجُودِ مُقاوَمَةِ الماءِ.
    - تَأْثِيرُ مُقاوَمَةِ الماءِ.
- أَدُوِّنُ أَفْكَارِي فِي مَخْطَطِ العَصْفِ الذِّهْنِيِّ.

مُقاوَمَةُ الماءِ

## مُفْرَدَاتٌ آتَعَلَّمُهَا



Bow

قَوْسٌ

Fluid

مَائِعٌ

## النَّشَاطُ 1

### ما نَوْعُ قُوَّةِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ؟

أَشَاهِدُ شَرِيْطًا مُصَوِّرًا وَأُفَكِّرُ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ فِي الْحَرَكَةِ.



1. أَلَا حِظٌّ فِي الشَّرِيْطِ الْمُصَوِّرِ أَمَثَلَةٌ مُخْتَلِفَةٌ عَلَى أَجْسَامٍ تَتَحَرَّكُ فِي الْمَاءِ:

■ أَحَدُ قَوْسِ السَّفِينَةِ فِي الشَّكْلِ 5.57.



الشَّكْلُ 5.57

■ أَصِفْ شَكْلَ الْغَوَاصَةِ:

■ أَصِفْ الشَّكْلَ الَّذِي يُكُونُهُ الْغَوَاصُ بَيْنَمَا يَتَحَرَّكُ:

قَارِبٌ سَرِيعٌ مُصَمَّمٌ لِيَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةٍ فِي الْمَاءِ.





الشَّكْلُ 5.59





الشَّكْلُ 5.58



2.   أَفْتَرِحُ أَسْبَابًا لِأُفَسِّرَ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْأَجْسَامُ الْمُخْتَلِفَةُ فِي الْمَاءِ.

■ أَفُسِّرُ كَيْفَ أَنَّ شَكْلَ الْقَارِبِ يُسَاعِدُهُ عَلَى التَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ:

■ أَذْكُرُ سَبَبَ ارْتِدَاءِ الْغَوَاصِ لِزَعَانِفِ الْغَطْسِ:

3.   أَتَحَدَّثُ عَنِ الْإِجَابَاتِ مَعَ زَمِيلِي.

■ أَذْكُرُ التَّشَابُهَ بَيْنَ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةِ الْمَاءِ:

■ أَخْتَارُ الْمُفْرَدَةَ الصَّحِيحَةَ لِأُحَدِّدَ أَنَّ مُقَاوَمَةَ الْمَاءِ قُوَّةُ  
(اِحْتِكَاكٍ / جاذبيَّة / مِغْنَاطِيسِيَّة).

■ أَرْسُمُ شَكْلًا لِلْجِسْمِ الَّذِي يَتَحَرَّكُ بِسُهُولَةٍ فِي الْمَاءِ.

■ مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ هِيَ قُوَّةُ اِحْتِكَاكٍ.

■ تُؤَثِّرُ مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ فِي حَرَكَةِ الْأَجْسَامِ فِي الْمَاءِ.

## مقاومة الماء

مقاومة الماء قوة احتكاك تبطئ من حركة الأجسام في الماء بطريقة مشابهة لمقاومة الهواء التي تبطئ حركة الأجسام في الهواء. الماء سائل والهواء غاز؛ نسمي المادة مائعاً إذا كانت سائلاً أو غازاً. تحدث قوة الاحتكاك في الموائع: حينما تصطدم الأجسام المتحركة بجسيمات مائع، فإن اصطدامات الجسيمات سوف تبطئها.

## النشاط 2

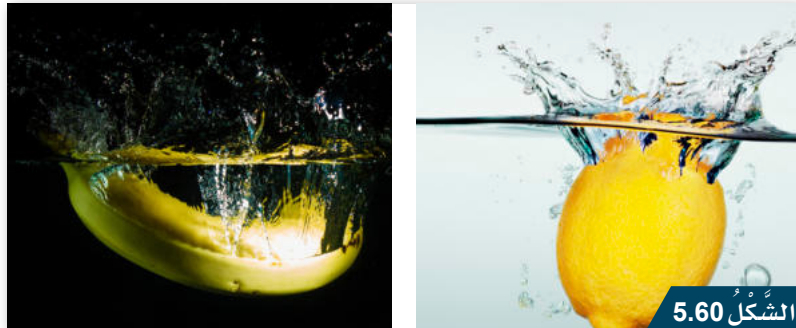
### ما الذي يحدث عندما يتم إسقاط الأجسام في الماء؟

ألاحظ مدى سرعة سقوط أشكال مختلفة من معجون اللعب في الماء.

أتوخى الحذر لئلا ينسكب الماء. أمسح أي انسكابات قد تسبب خطر الانزلاق.

1. أعمل مع زميلي. ألاحظ صورتَي الفاكهة التي تسقط في الماء في الشكل 5.60.

أشارك أفكارِي حول كيفية سقوط أشكال مختلفة في الماء.



هل يؤثر شكل الجسم في كيفية تحركه في الماء؟



سأحتاج إلى:

- 5 كميات متساوية من معجون اللعب
- وعاء طويل فيه ماء
- ملعقة أو ملقط طويل لإخراج الأشكال من الوعاء
- أوراق تَشْيِفٍ

أَتَحَدَّثُ عَنِ الْأَشْكَالِ ذَاتِ مِسَاحَاتٍ أَسْطَحٍ مُخْتَلِفَةٍ سَأَشْكُلُهَا بِاسْتِخْدَامِ مَعْجُونِ اللَّعِبِ.  
أَرَسُمُهَا فِي الْجَدُولِ.

شَكْلُ مَعْجُونِ اللَّعِبِ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظَاتُ

الجدول 5.9

أَتَوَقَّعُ كَيْفَ سَتُؤَثِّرُ مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ فِي الْأَشْكَالِ الَّتِي صَنَعْتُهَا. أُدَوِّنُ تَوَقُّعَاتِي فِي الْجَدُولِ.  
2. أَذْكُرُ سَبَبَ أَهَمِّيَّةِ:

■ اسْتِخْدَامِ الْكَمِّيَّةِ نَفْسِهَا مِنْ مَعْجُونِ اللَّعِبِ عِنْدَ تَشْكِيلِ كُلِّ شَكْلٍ:

■ إِفْلَاتِ الْأَشْكَالِ مِنَ الِارْتِفَاعِ نَفْسِهِ:


■ إِفْلَاتِ الْأَشْكَالِ بِمِقْدَارِ الْقُوَّةِ نَفْسِهِ:

■ اسْتِخْدَامِ كَمِّيَّةِ الْمَاءِ نَفْسِهَا:

### الوَحدة 5: الدِّخْتَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

3. أَتَبَادَلُ الْأَدْوَارَ مَعَ زُمَلَائِي لِأَفْلِتَ كُلًّا مِنْ أَشْكَالِ مَعْجُونِ اللَّعِبِ فِي الْمَاءِ عَلَى حِدَةٍ. أُسَجِّلُ مُمْلَحَاتِي فِي الْجَدْوَلِ 5.9.

أُخْرِجُ كُلَّ شَكْلٍ بَتَانٍ مِنْ قَاعِ الْوِعَاءِ وَأَسْتَخْدِمُ أَوْرَاقَ التَّشْيِيفِ لِأَمْسَحَ أَيَّ انْسِكَابَاتٍ بَعْدَ كُلِّ اخْتِبَارٍ. نَتَحَدَّثُ عَنْ مُمْلَحَاتِنَا.

4. أَصِفُ الشَّكْلَ الَّذِي بَدَأَ أَنَّهُ تَحَرَّكَ أَسْرَعَ فِي الْمَاءِ: 

أَصِفُ الشَّكْلَ الَّذِي بَدَأَ أَنَّهُ تَحَرَّكَ أَبْطَأَ فِي الْمَاءِ:

أُفَسِّرُ عَلَى مَاذَا يَدُلُّ ذَلِكَ فِي مَا يَتَعَلَّقُ بِكَيْفِيَّةِ تَأْثِيرِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ فِي الْأَجْسَامِ الْمُخْتَلِفَةِ:

- يُمَكِّنُنَا أَنْ نَسْتَقْصِيَ تَأْثِيرَ شَكْلِ الْجِسْمِ فِي مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ مِنْ خِلَالِ تَشْكِيلِ أَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ بِاسْتِخْدَامِ مَعْجُونِ اللَّعِبِ.
- يَعْتمِدُ مِقْدَارُ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ عَلَى شَكْلِ الْجِسْمِ.

### زِيَادَةُ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ أَوْ تَقْلِيلُهَا

تَتَأَثَّرُ الْأَجْسَامُ الْمُخْتَلِفَةُ الْأَشْكَالِ بِمِقَادِيرٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ. إِذَا كَانَتْ مِسَاحَةُ سَطْحِ الْجِسْمِ كَبِيرَةً، سَيَتَصَادَمُ مَعَ الْمَزِيدِ مِنْ جُسَيْمَاتِ الْمَاءِ، وَبِهَذَا تَزْدَادُ مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ. يُمَكِّنُ لِمَلْمَسِ سَطْحِ الْجِسْمِ أَيْضًا أَنْ يُؤَثِّرَ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْمَاءِ: كُلَّمَا كَانَ سَطْحُ الْجِسْمِ أَمْلَسَ، يَنْشَأُ مِقْدَارٌ أَقَلُّ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ.

## ماذا تَعَلَّمْتُ؟



- مُقاومة الماء هي قُوَّة احتكاك.
- يُمكننا ملاحظة الزَّمن الذي تَسْتَغْرِقُهُ الأشْكالُ بِمِسَاحَاتِ أَسطُحٍ مُخْتَلِفَةٍ لِتَتَحَرَّكَ في الماء.
- تَزْدَادُ مُقاومةُ الماءِ في الجِسمِ المُتَحَرِّكِ كُلِّما زادتْ مِسَاحَةُ سَطْحِ هَذَا الجِسمِ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الأَسْئَلَةِ 1 إلى 3.

\*1 كَيْفَ تُؤَثِّرُ قُوَّةُ مُقاومةِ الماءِ في الأَجْسامِ؟

- تَجْعَلُ الأَجْسامَ تَبْدَأُ بِالتَّحَرُّكِ.
- تَدْفَعُ الأَجْسامَ إِلَى الأَمَامِ.
- تَدْفَعُ الأَجْسامَ إِلَى الخَلْفِ، عَكْسَ اتِّجَاهِ الحَرَكَةِ.
- تَسْحَبُ الأَجْسامَ إِلَى الخَلْفِ.


\*2 لِمَ مُقَدِّمَةُ هَذَا القَارِبِ مُدَبَّيَّةٌ؟

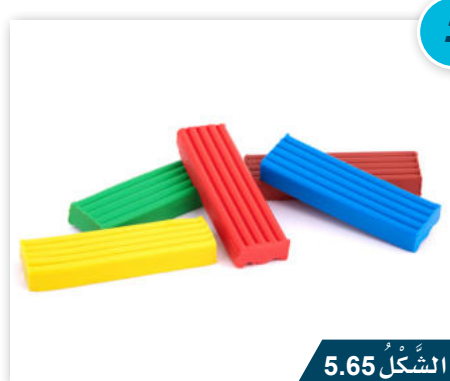
- لِزِيَادَةِ مُقاومةِ الماءِ
- لِتَقْلِيلِ أَثَرِ الشَّكْلِ الانْسِيَابِيِّ
- لِزِيَادَةِ مُقاومةِ الهَوَاءِ
- لِتَقْلِيلِ مُقاومةِ الماءِ




الشَّكْلُ 5.61

## الوَحدة 5: الإختِكَاكُ وَمُقاوَمَةُ الهَوَاءِ وَمُقاوَمَةُ المَاءِ

3 \*\*\* أَيُّ مِنْ أَشْكالِ مَعْجونِ اللَّعِبِ سَيَسْقُطُ الأَسْرَعُ فِي المَاءِ؟ 



4  أَدِّدْ لِمَاذَا تُؤَثِّرُ مُقاوَمَةُ المَاءِ فِي سُرْعَةِ سُقُوطِ الأَجْسامِ خِلالَ المَاءِ.



5 \*\*\*

يُظْهِرُ الْجَدُولُ الزَّمَنَ الَّذِي تَسْتَغْرِقُهُ أَشْكَالٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنْ مَعْجُونِ اللَّعِبِ  
لِتَصِلَ إِلَى الْقَاعِ عِنْدَمَا يَتِمُّ إِسْقَاطُهَا فِي عُمَقِ حَوْضِ سِبَاحَةٍ:

الشَّكْلُ	الزَّمَنُ الَّذِي يَسْتَغْرِقُهُ الشَّكْلُ لِيَصِلَ إِلَى الْقَاعِ (بِالثَّوَانِي)
	1.03
	1.19
	2.25
	3.54

الجدول 5.10

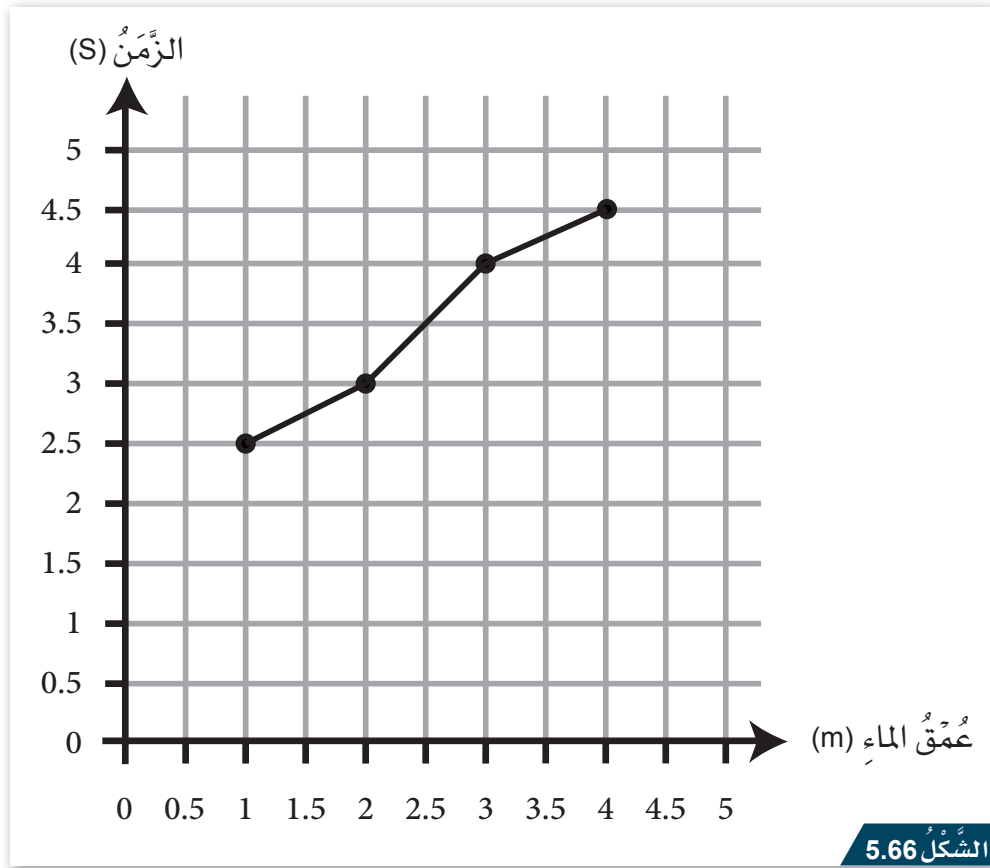
(أ) ارسم شكلاً مناسباً مُقَابِلَ كُلِّ زَمَنٍ.

(ب) أفسر سبب رسم الشكل الذي يستغرق الزَّمَنَ الْأَقْلَّ عَلَى هَذَا النَّحْوِ:



الْوَحْدَةُ 5: الإِدْخِيكَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

6 \*\*\* أَسْتَخْدِمُ الْمَعْلُومَاتِ فِي الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الْخَطِّيِّ لِأَكْتَشِفَ الزَّمْنَ الَّذِي يَسْتَعْرِفُهُ شَكْلٌ لِيَسْقُطَ فِي عُمَقِ 2.5 مِترٍ مِنَ الْمَاءِ.



7 أَصِفْ تَأْثِيرَاتِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ فِي حَرَكَةِ الْأَشْكَالِ الْآتِيَةِ:

أ) شَكْلٌ عَرِيضٌ وَمُسَطَّحٌ

ب) شَكْلٌ مُدَبَّبٌ وَدَقِيقٌ

نَشَاطٌ مَنْزِلِيٌّ

8 أَبْحَثْ عَنْ أَنْوَاعِ وَسَائِلِ النَّقْلِ الْمَائِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ عَلَى طُولِ سَاحِلِ دَوْلَةِ قَطْرِ. أَكْتُبْ تَقْرِيرًا مُصَوِّرًا عَنْهَا وَأَشِيرُ إِلَى خَصَائِصِهَا الَّتِي تُقَلِّلُ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ.

## كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْمَاءِ؟

### الدَّرْسُ 5.6

- أشياء تعلمتها: ■ مقاومة الماء هي قوة احتكاك.
  - يمكن ملاحظة الزمن الذي تستغرقه مختلف الأشكال لتتحرك في الماء.
  - يعتمد تأثير مقاومة الماء في الأجسام المتحركة على مساحة سطحها.
- ☐ أعرفها جيداً      ☐ أريد أن أتدرب عليها      ☐ أريد أن أتعلّمها من جديد

### في نهاية هذا الدرس سوف أستطيع أن:

- أصف تأثير مقاومة الماء في أجسام مختلفة.
- أفسر كيف يؤثر شكل الجسم في حركته في الماء.




### نشاط افتتاحي

- ألاحظ صور مختلف أنواع الكائنات البحرية في معرض الصور.
- أناقش كيف تتحرك تحت الماء.
- أتحدث مع زملائي عن أوجه الشبه والاختلاف بين أشكال هذه الكائنات البحرية.

## النَّشَاطُ 1

### كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْمَاءِ؟

أَصِفْ كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ كُلِّ حَيَوَانٍ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهِ فِي الْمَاءِ.

1.    فِي هَذَا الشَّرِيْطِ الْمُصَوَّرِ أَلَا حِظٌ أَمْثَلَةٌ عَلَى كَائِنَاتٍ بَحْرِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ تَتَحَرَّكُ فِي الْمَاءِ.

■ أَذْكَرُ لِمَاذَا تَحْتَاجُ الْأَسْمَاكُ الصَّغِيرَةُ إِلَى أَنْ تَتَحَرَّكَ وَتُغَيِّرَ اتِّجَاهَ حَرَكَتِهَا بِسُرْعَةٍ:

■ أَصِفْ شَكْلَ الْأَسْمَاكِ الَّتِي أَرَاهَا:

■ أَذْكَرُ اسْمَ سَمَكَةِ الْقِرْشِ الْأَسْرَعِ فِي الْمِيَاهِ:

■ أَذْكَرُ مَدَى سُرْعَتِهَا فِي السَّبَّاحَةِ:

■ أَصِفْ الْخَصَائِصَ الَّتِي تُمَكِّنُ سَمَكَةَ الْقِرْشِ مِنْ بُلُوغِ أَقْصَى سُرْعَةٍ:


■ أُسَمِّي وَأَدُونُ عَلَى الشَّكْلِ 5.67 خَصَائِصَ السُّلْحَفَةِ الْبَحْرِيَّةِ وَأُفَسِّرُ كَيْفَ تُسَاعِدُهَا عَلَى تَقْلِيلِ تَأْثِيرَاتِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ:



كَيْفَ يُسَاعِدُ شَكْلُ السُّلْحَفَةِ عَلَى السَّبَّاحَةِ؟

■ أَصِفْ كَيْفَ تَسْتَخْدِمُ الْبَطَارِيقُ أَجْنَحَتَهَا وَأَقْدَامَهَا تَحْتَ الْمَاءِ:

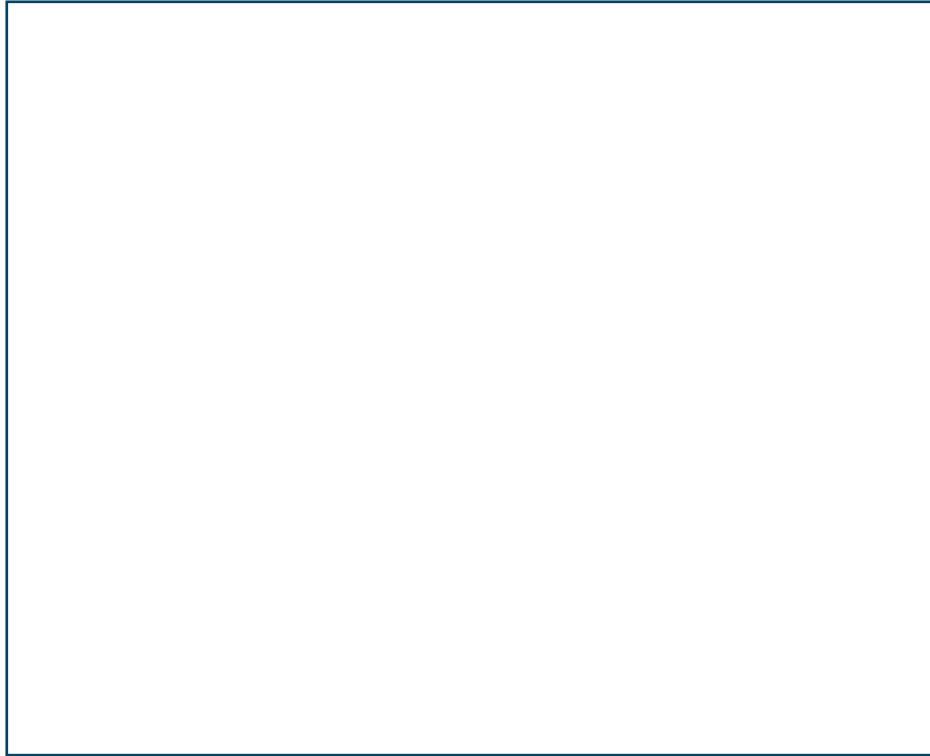
■ أَصِفْ شَكْلَ جِسْمِ الْبَطْرِيقِ بَيْنَمَا يَتَحَرَّكُ فِي الْمَاءِ:

2  أَتَحَدَّثُ عَنِ الْإِجَابَاتِ مَعَ زَمِيلِي.

■ أَذْكُرُ شَكْلَ جَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ بَيْنَمَا تَتَحَرَّكُ فِي الْمَاءِ:

■ أَفَسِّرُ كَيْفَ يُسَاعِدُهَا هَذَا الشَّكْلُ عَلَى تَقْلِيلِ تَأْثِيرَاتِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ:

■ أَرْسُمُ وَأُسَمِّي الشَّكْلَ الَّذِي تَكُونُ عَلَيْهِ الْكَائِنَاتُ الْبَحْرِيَّةُ:



- لِلْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ خَصَائِصُ مُخْتَلِفَةٌ، وَلَكِنَّهَا تَتَشَارَكُ مُعْظَمُهَا شَكْلًا مُوَحَّدًا، مَثَلًا يَكُونُ الْجِسْمُ إِنْسِيَابِي الشَّكْلِ ذَا أَطْرَافٍ رَفِيعَةٍ وَرَأْسٍ مُدَبَّبٍ.
- تُحَرِّكُ الْكَائِنَاتُ الْبَحْرِيَّةُ أَجْسَامَهَا بِطَرِيقَةٍ تُقَلِّلُ مِنْ تَأْثِيرَاتِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ.

## شَكْلُ الْجِسْمِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

يُسَاعِدُ الرَّأْسُ الْمُسْتَدِيرُ الْمُدَبَّبُ وَشَكْلُ الْجِسْمِ الْأَنْسِيَابِيُّ لِلْعَدِيدِ مِنَ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ عَلَى تَقْلِيلِ تَأْثِيرَاتِ احْتِكَاكِ الْمَاءِ وَيَسْمَحَانِ لَهَا بِالْأَنْسِيَابِ (بِالْحَرَكَةِ) بِسَلَاسَةٍ خِلَالِ الْمَاءِ. تَسْبُحُ الْحَيَوَانَاتُ الْبَحْرِيَّةُ ذَاتُ الْأَشْكَالِ غَيْرِ الْأَنْسِيَابِيَّةِ بِسُرْعَةٍ أَقْلَ وَتَكُونُ أَكْثَرُ عَرْضَةً لِلْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرَسَةِ. وَلَكِنْ قَدْ تَعَوَّضَ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ غِيَابَ سُرْعَةِ الْحَرَكَةِ بِقُدْرَةِ أَكْبَرَ عَلَى التَّمْوِيهِ أَوْ عَبْرَ امْتِلَاكِ تَرْكِيبٍ يُمَثِّلُ دِرْعًا يَرُدُّ الْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرَسَةِ. تَحْرُكُ مُعْظَمُ الْأَسْمَاكِ ذَيْلَهَا مِنْ جَانِبٍ إِلَى آخَرَ، وَتَدْفَعُ الْمَاءَ إِلَى الْخَلْفِ وَحَوْلَ الْجَوَانِبِ فِي أَثْنَاءِ تَحْرُكِهَا إِلَى الْأَمَامِ. تُسَاعِدُ الزَّعَانِفُ الْجَانِبِيَّةُ عَلَى إِبْقَاءِ الرَّأْسِ ثَابِتًا فِي أَثْنَاءِ تَحْرُكِ الذَّيْلِ. لِبَعْضِ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ، مِثْلُ السَّلَاحِفِ وَالْأُطُومِ وَالْفَقْمَةِ، أَطْرَافٌ مُتَخَصِّصَةٌ لِلْسَّبَاحَةِ.

## النَّشَاطُ 2

اسْتَقْصَاءٌ: كَيْفَ يُمَكِّنُنِي أَنْ أَسْتَقْصِيَ حَرَكَةَ الْأَجْسَامِ فِي الْمَاءِ؟

### الْجُزْءُ A: التَّخْطِيطُ لِلِاسْتِقْصَاءِ

أَخْطُطُ لِاسْتِقْصَاءِ الْأَكْتِشَفِ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ مُخْتَلَفُ الْأَجْسَامِ فِي الْمَاءِ.

يَتَضَمَّنُ الْإِسْتِقْصَاءُ الْمَاءَ وَمِرْوَحَةَ كَهْرَبَائِيَّةٍ؛ أَتَوَخَّى الْحَذَرَ بَعْدَ مَلَامَسَةِ الْجِهَازِ الْكَهْرَبَائِيِّ لِلْمَاءِ.

1. أَفَكِّرُ فِي السُّؤَالِ الْآتِي: إِذَا غَيَّرْتُ شَكْلَ الْجِسْمِ، كَيْفَ يَتَأَثَّرُ الزَّمَنُ الَّذِي يَسْتَعْرِقُهُ لِيَتَحَرَّكَ فِي الْمَاءِ؟

أُلَاحِظُ مَجْمُوعَةً مِنَ الْأَجْسَامِ مُخْتَلِفَةِ الْأَشْكَالِ. أَتَوَافَقُ مَعَ زَمِيلِي عَلَى ضَبْطِ الزَّمَنِ الَّذِي يَسْتَعْرِقُهُ كُلُّ جِسْمٍ

### سَأَحْتَاجُ إِلَى:

■ مَوَارِدُ تَعْلِيمِيَّةٌ 6 - خُطَّةُ الْإِسْتِقْصَاءِ

■ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْأَشْكَالِ ثَلَاثِيَّةِ الْأَبْعَادِ، بِلَاسْتِيَكِيَّةٍ أَوْ خَشَبِيَّةٍ تَطْفُو فِي الْمَاءِ

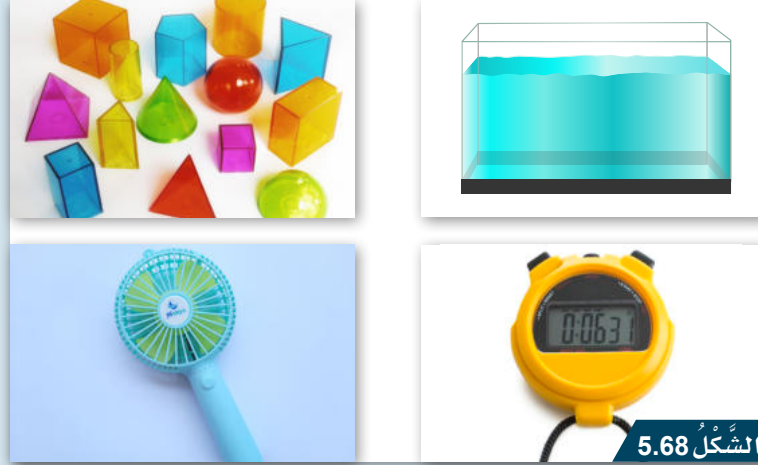
■ حَوْضٌ مِنَ الْمَاءِ كَبِيرِ الْحَجْمِ

■ مِرْوَحَةٌ تَعْمَلُ عَلَى الْبِطَارِيَّاتِ

■ سَاعَاتُ إِيقَافٍ

لِيَتَحَرَّكَ مِنْ جَانِبِ حَوْضِ الْمَاءِ إِلَى جَانِبِهِ الثَّانِي عِنْدَمَا يَتِمُّ تَوَجُّيهِ هَوَاءِ مِرْوَحَةٍ خَلْفَ الْجِسْمِ.

يُمْكِنُ لاسْتِخْدَامِ الْكَهْرَبَاءِ بِالْقُرْبِ مِنَ الْمَاءِ أَنْ يُشَكِّلَ خَطَرًا، لِذَا يُمَسِّكُ الْمُعَلِّمُ الْمِرْوَحَةَ بَيْنَمَا أَضْبِطُ الزَّمْنَ الَّذِي يَسْتَعْرِفُهُ كُلُّ جِسْمٍ لِيَتَحَرَّكَ فِي الْحَوْضِ.



الأدوات اللازمة لاستقصاء كيفية تحرك الأجسام المختلفة في الماء.

2. أَعْمَلْ مَعَ زَمِيلِي. اَتَذَكَّرْ خُطَطَ الاسْتِصْصَاءِ الَّتِي مَلَأْنَاهَا فِي الدَّرْسَيْنِ 5.2 وَ 5.3. أَمَلًا بَعْضَ أَجْزَاءِ خُطَّةِ هَذَا الاسْتِصْصَاءِ.

أَمَلًا الْأَجْزَاءِ الْآتِيَةِ:

(أ) السُّؤَالُ الْأَسَاسِيُّ

(ب) التَّوَقُّعُ

(ج) ظُرُوفُ الْإِخْتِبَارِ الْعَادِلِ

(د) إِجْرَاءَاتُ الْأَمْنِ وَالسَّلَامَةِ

(هـ) الْأَدَوَاتُ

(و) الرَّسْمُ التَّخْطِيطِيُّ

3. أَشَارِكُ أَفْكَارِي مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلَائِي فِي الصَّفِّ.

4. أفسّر لماذا ينبغي لكلِّ جسمٍ أن يقطع المسافة نفسها من الحوض:

أفسّر لماذا ينبغي للمعلم أن يمسك المروحة بالبعد نفسه عن كلِّ جسم:

### الجزء B: إجراء القياسات والتحليل والاستنتاج

استقصي حركة أجسام مختلفة في الماء.

يتضمن الاستقصاء الماء ومروحة كهربائية؛ أتوخي الحذر عند استخدام بعضهما قرب بعض. قد تشكل انسكابات أو بقع الماء خطر انزلاق.

1. ألاحظ خطة الاستقصاء التي بدأت بإكمالها في الجزء A.

أتذكر كيف قمت بالتخطيط لأجيب عن السؤال: إذا غيرت شكل الجسم، كيف يتأثر الزمن الذي يستغرقه ليتحرك في الماء؟



الشكل 5.69


كيف تتحرك الأشكال ثلاثية الأبعاد في الماء؟

سأحتاج إلى:

- موارد تعليمية 6 - خطة الاستقصاء
- مجموعة من الأشكال ثلاثية الأبعاد، بلاستيكية أو خشبية
- تطفو في الماء
- حوض من الماء كبير الحجم
- مروحة تعمل على البطاريات
- ساعات إيقاف

أَلاحِظُ الأَجْسامَ ثُلَاثِيَّةَ الأَبْعادِ الَّتِي سَأَسْتَخْدمُها وَأُعِدُّها في الجَدُولِ في خُطَّةِ  
الاسْتِقْصاءِ.

أَنْفِذُ الاسْتِقْصاءَ بِاتِّباعِ الخَطَوَاتِ الوارِدَةِ في خُطَّةِ الاسْتِقْصاءِ.

2.  أَنْقُلُ القِياساتِ مِنَ الاسْتِقْصاءِ إِلى الرِّسْمِ البَيانيِّ بِالْأَعْمَدَةِ المُدرَجِ في  
خُطَّةِ الاسْتِقْصاءِ. أُحَدِّدُ مَقْيَاسًا مُناسِبًا لِلْمَحَوِّرِ الرَّأْسِيِّ لِإِظْهارِ الزَّمنِ  
الَّذِي اسْتَغْرَقَتْهُ الأَجْسامُ لِتَتَحَرَّكَ في الحَوْضِ. أُعِدُّ عَمودًا لِكُلِّ جِسْمٍ.  
أَسْتَخْدمُ المَعْلوماتِ في الرِّسْمِ البَيانيِّ بِالْأَعْمَدَةِ لِالرِّسْمِ الشَّكْلِ الَّذِي تَحَرَّكَ بِأَعْلَى  
سُرْعَةٍ في الماءِ:



أَصِفُ الجُزْءَ الأَمَامِيَّ لِهَذَا الشَّكْلِ الَّذِي تَحَرَّكَ بِأَعْلَى سُرْعَةٍ:



## الوَحْدَةُ 5: الدِّخْتِكَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

أَسْتَخْدِمُ الْمَعْلُومَاتِ فِي الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ بِالْأَعْمَدَةِ لِأَرْسَمَ الشَّكْلَ الَّذِي تَحَرَّكَ بِأَبْطَأِ سُرْعَةٍ فِي الْمَاءِ:



أَصِفُ الْجُزْءَ الْأَمَامِيَّ لِهَذَا الشَّكْلِ الَّذِي تَحَرَّكَ بِأَبْطَأِ سُرْعَةٍ:

أَكْمِلْ خُطَّةَ الْإِسْتِقْصَاءِ مُسَجِّلاً تَحْلِيلَاتِي وَالْإِسْتِنْتَاجَ وَعِبَارَةَ التَّفَكُّرِ.

- يُمَكِّنُ اخْتِبَارُ تَأْثِيرِ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ مِنْ خِلَالِ ضَبْطِ الزَّمَنِ الَّذِي تَسْتَغْرِقُهُ الْأَجْسَامُ بِأَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ لِتَتَحَرَّكَ فِي الْمَاءِ.
- يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي الزَّمَنِ الَّذِي يَسْتَغْرِقُهُ الْجِسْمُ لِلْحَرَكَةِ عَبْرَ الْمَاءِ.
- تَتَحَرَّكُ الْأَجْسَامُ بِسُرْعَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ فِي الْمَاءِ تَبَعًا لِشَكْلِهَا.
- الْأَجْسَامُ الْأَنْسِيَابِيَّةُ ذَاتُ الْحَوَافِّ الْمُدْبَبَةِ وَالرَّفِيعَةِ تَتَحَرَّكُ بِشَكْلِ أَسْرَعَ مِنَ الْأَجْسَامِ ذَاتِ الْأَوْجِهِ الْعَرِيضَةِ وَالْمُسَطَّحَةِ.

## القوى في الماء

عندما تتحرك السفينة على سطح الماء، فإنها تختبر أربع قوى، مثلما تتأثر الطائرة عندما تحلق في الهواء. وهذه القوى هي:

- قوة الدفع - تحتاج السفينة كي تتحرك إلى الأمام عبر الماء إلى قوة تدفعها، مثل الرياح أو المحرك.
- مقاومة الماء - قوة تؤثر فيها عكس اتجاه قوة الدفع.
- الوزن - قوة جذب الأرض للسفينة.
- الدفع العلوي - قوة تدفع السفينة للأعلى لتطفو على سطح الماء.

## الشكل ومقاومة الماء

تدفع الأجسام الماء بعيداً عنها في أثناء تحركها إلى الأمام فيه، وتواجه مقاومة للماء في أثناء قيامها بذلك. تساعد الشفرات الرفيعة وكروية الشكل على تقليل تأثيرات مقاومة الماء. تسبح الحيوانات البحرية على نحو فعال أكثر عندما تكون دقيقة ومُدببة من الأمام والخلف، بينما تمتلك السفن قوساً على شكل حرف V لتتنقل في الماء بأقل قدر ممكن من مقاومة الماء. تقلل الأسطح الملساء أيضاً من تأثيرات مقاومة الماء: على سبيل المثال، يجب تنظيف هياكل السفن بانتظام



الشكل 5.70

لإزالة المحار الذي يعلق عليها؛ إذا لم يتم القيام بذلك بانتظام، فسوف تبطئ السفن، وستزيد كمية الوقود المطلوبة لتتنقل عبر الماء.

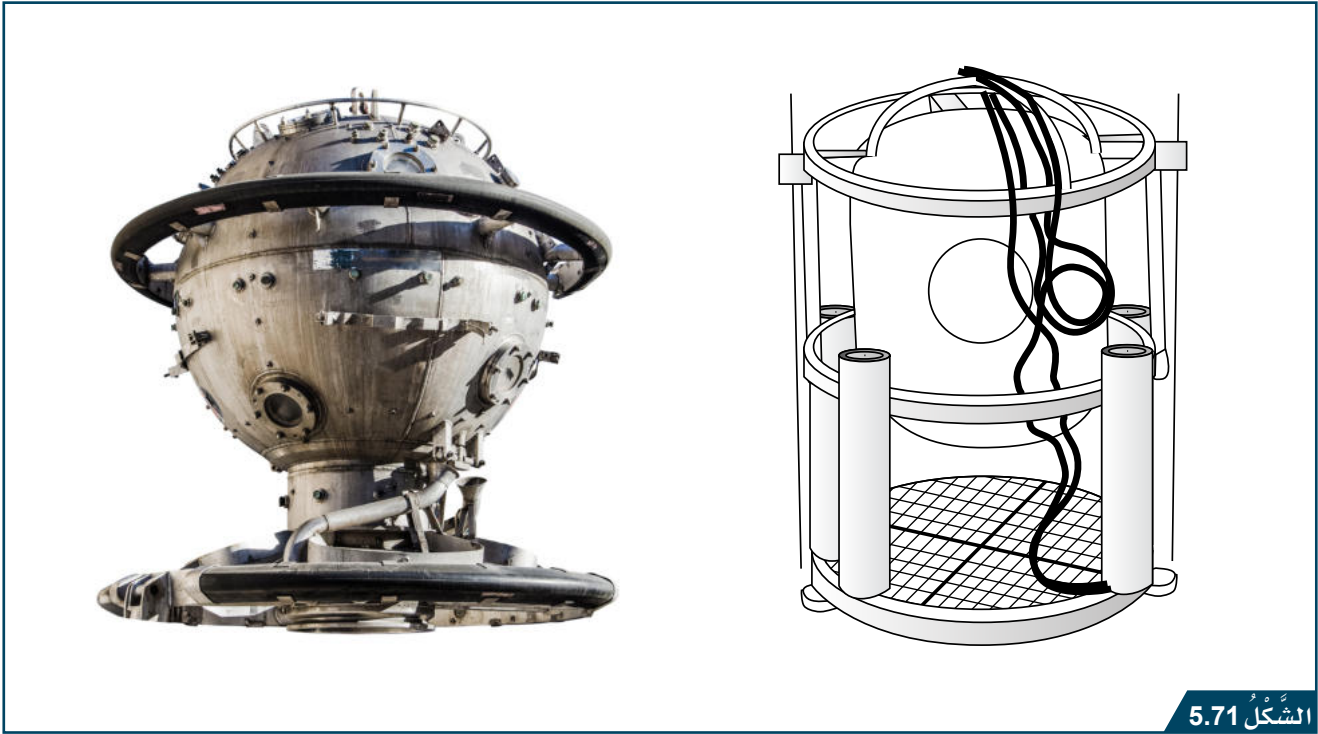
محار على هيكل السفينة.

### النشاط 3

#### متى تكون مقاومة الماء مفيدة؟

ألاحظ وأقيم أثر مقاومة الماء لبعض الحالات والأجسام.

1. أعمل مع زميلي. أ شاهد الشريط المصور عن حجرة الغوص وألاحظ شكل الحجرة. أتحدث مع زميلي عن الغرض من استخدامها. أحدد وأدون على الرسم التخطيطي لأظهر كيف أن شكل حجرة الغوص يزيد من تأثيرات مقاومة الماء:



حجرة الغوص

أفسر لماذا تعد زيادة تأثيرات مقاومة الماء مفيدة:

أَلَا حِظُّ صُورَةِ قَارِبِ الْكَايَاكِ فِي الشَّكْلِ 5.72.



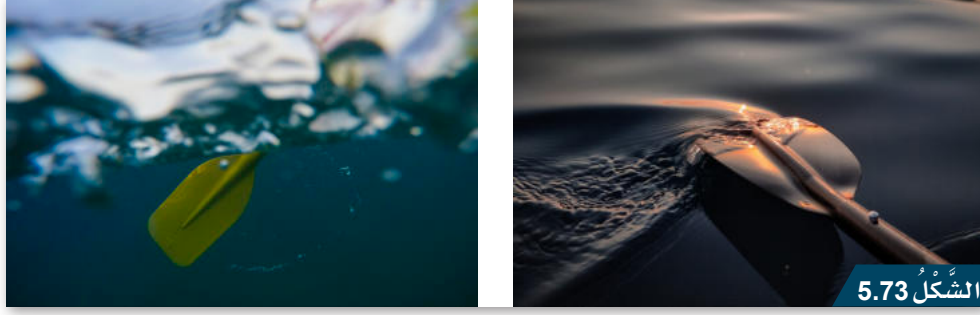
مَا الَّذِي يُسَاعِدُ قَارِبَ الْكَايَاكِ لِيَتَحَرَّكَ إِلَى الْأَمَامِ فِي الْمَاءِ؟

نَتَحَدَّثُ عَنْ كَيْفِيَّةِ جَعْلِ قَارِبِ الْكَايَاكِ يَتَحَرَّكَ فِي الْمَاءِ.

أَذْكُرُ لِمَ قَارِبُ الْكَايَاكِ رَفِيعٌ وَمُدَبَّبٌ مِنَ الْأَمَامِ وَالْخَلْفِ:

أَصِفْ لِمَاذَا يَخْتَلِفُ شَكْلُ شَفَرَاتِ الْمَجْدَافِ فِي كُلِّ جَانِبٍ مِنَ الْقَارِبِ:



## الوَحدة 5: الدَّخِيكَاكُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

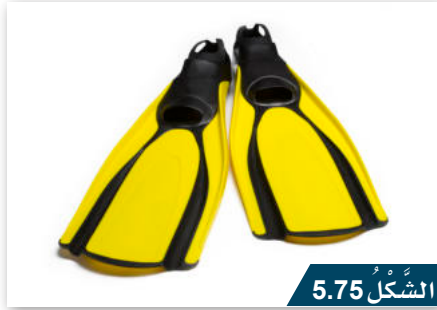


يُمْكِنُ إِدَارَةُ الْمَجْدَافِ لِتَشْكِيلِ مُخْتَلَفِ الْأَشْكَالِ فِي الْمَاءِ.

نَتَحَدَّثُ كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْرِيكَ الْمَجْدَافِ الْعَرِيضِ فِي الْمَاءِ لِدَفْعِ الْمَاءِ إِلَى الْخَلْفِ، وَبِالتَّالِي لِحَثِّ قَارِبِ الْكَيَاكِ عَلَى التَّحَرُّكِ إِلَى الْأَمَامِ.  
أَذْكُرُ مَا يَحْدُثُ إِذَا تَمَّ إِبْقَاءُ الْمَجْدَافِ الْعَرِيضِ ثَابِتًا فِي الْمَاءِ:

أَذْكُرُ مَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَتَمُّ وَضْعُ شَفْرَةِ الْمَجْدَافِ عَلَى نَحْوِ جَانِبِيٍّ:

2.   يَحْتَاجُ الْغَطَّاسُونَ إِلَى الْعَدِيدِ مِنَ الْأَدَوَاتِ لِاسْتِكْشَافِ أَعْمَاقِ الْمَاءِ. أُلَاحِظُ  
أَدَوَاتِ الْغَطَّاسِ:



زَعَانِفُ السَّيَّاحَةِ



قِنَاعُ الْغَطَّاسِ

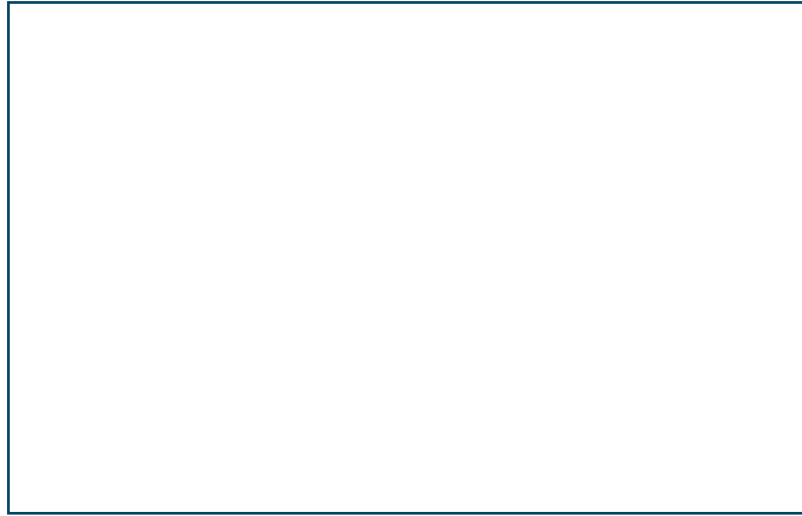


أَنْبُوبُ التَّنَفُّسِ



أُسْطُوَانَةُ أَكْسِجِينِ

أَرْسُمُ الأَدَاةَ الَّتِي تُسَاعِدُ الغَطَّاسَ عَلَى التَّحَكُّمِ فِي سُرْعَتِهِ بَيْنَمَا يَسْبَحُ تَحْتَ المَاءِ:



أَصِفْ كَيْفَ يُمْكِنُ لِلغَطَّاسِ اسْتِخْدَامُ هَذِهِ الأَدَاةِ لِيَتَحَكَّمَ فِي السُّرْعَةِ:

أَفَسِّرْ مَتَى تَكُونُ مُقَاوِمَةُ المَاءِ مُفِيدَةً لِلغَطَّاسِ:

- يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ مُقَاوِمَةِ المَاءِ لِإِبْطَاءِ الأَجْسَامِ أَوْ التَّسَبُّبِ فِي تَغْيِيرِ اتِّجَاهِهَا بَيْنَمَا تَتَحَرَّكُ فِي المَاءِ.
- يُسَاعِدُ التَّحَكُّمُ فِي السُّرْعَةِ وَالِاتِّجَاهِ الأَجْسَامَ لِيَتَحَرَّكَ بِأَمَانٍ فِي المَاءِ.

## مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟




- لِلْعَدِيدِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْبَحْرِيَّةِ جِسْمٌ إِنْشَائِيٌّ ذُو أَطْرَافٍ رَفِيعَةٍ وَرَأْسٍ مُدَبَّبٍ تُمْكِنُهَا مِنْ التَّحَرُّكِ بِسُهُولَةٍ عَبْرَ المَاءِ.
- يُمْكِنُ مُمَاحَظَةُ تَأْثِيرِ مُقَاوِمَةِ المَاءِ فِي الأَجْسَامِ عَبْرَ ضَبْطِ زَمَنِ حَرَكَتِهَا فِي المَاءِ.
- يَخْتَلِفُ تَأْثِيرُ مُقَاوِمَةِ المَاءِ تَبَعًا لِشَكْلِ الْجِسْمِ.
- يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ مُقَاوِمَةِ المَاءِ لِلتَّحَكُّمِ فِي السُّرْعَةِ وَالِاتِّجَاهِ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 3.


\*1  أَيُّ مِنَ الْأَشْكَالِ الْآتِيَةِ يُعَدُّ شَائِعًا بَيْنَ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ لِتَسْبِيحٍ بِسُرْعَةٍ؟

(أ) عَرِيضٌ

(ب) رَفِيعٌ

(ج) دَائِرِيٌّ

(د) مُتَعَدِّدُ الزَّوَايَا


\*2  مَا الْمُصْطَلَحُ الْعِلْمِيُّ لِلشَّكْلِ الَّذِي يَتَحَرَّكُ بِسُهُولَةٍ عَبْرَ الْمَاءِ؟

(أ) عَوَامٌ

(ب) غَيْرُ مُنْتَظَمٍ

(ج) انْسِيَابِيٌّ

(د) عَازِلٌ لِلْمَاءِ


3\*\*  أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْجِسْمِ تَسْتَخْدِمُ الْحَيَوَانَاتُ الْبَحْرِيَّةُ لِتَسْبَحَ عَبْرَ الْمَاءِ؟

(أ) الزَّعَانِفُ

(ب) الْقَدَمَانِ

(ج) السَّاقَانِ

(د) الْجَنَاحَانِ

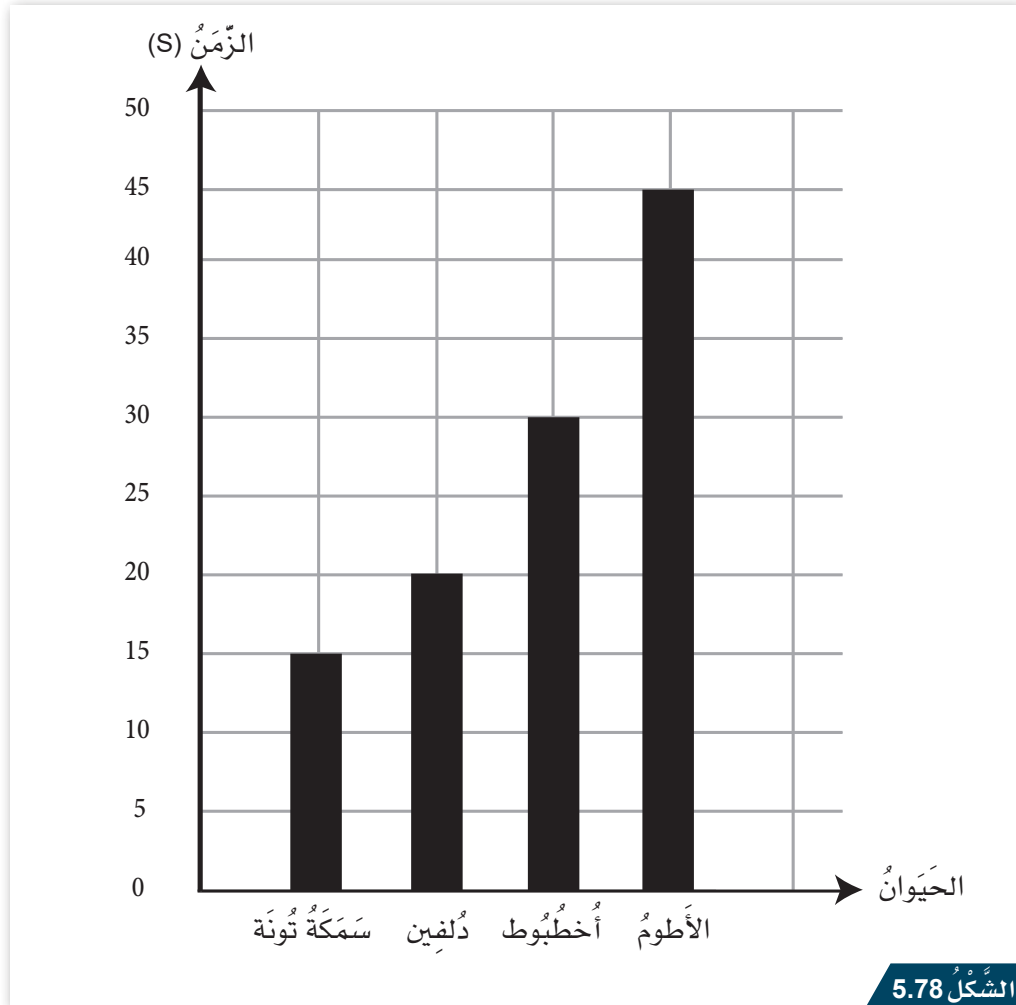
4  فِي اسْتِقْصَاءٍ لِمُلاحَظَةِ كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِ أَجْسَامٍ مُخْتَلِفَةٍ ثُلَاثِيَّةِ الْأَبْعَادِ، أَذْكَرُ سَبَبٍ أَهْمِيَّةٍ اسْتِخْدَامِ مِرْوَحَةٍ بِالْحَجْمِ نَفْسِهِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ:





\*\*\* 5

أُلْحِظْ الرَّسْمَ الْبَيَانِيَّ بِالْأَعْمَدَةِ فِي الشَّكْلِ 5.78 الَّذِي يُظْهِرُ الزَّمْنَ الَّذِي تَسْتَعْرِقُهُ أَرْبَعَةُ حَيَوَانَاتٍ بَحْرِيَّةٍ لِتَتَحَرَّكَ فِي حَوْضِ مَاءٍ:



سُرْعَاتِ بَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ فِي الْمَاءِ.

(أ) أَذْكَرُ الْحَيَوَانِ الْأَسْرَعَ وَالْحَيَوَانِ الْأَبْطَأَ. أَذْكَرُ الزَّمَنِ الَّذِي اسْتَعْرِقَهُ كُلُّ مِنْهُمَا لِيَقْطَعَ الْمَسَافَةَ عَبْرَ الْحَوْضِ.

الْحَيَوَانُ الْأَسْرَعُ: ..... الزَّمْنُ: ..... (s).

الْحَيَوَانُ الْأَبْطَأُ: ..... الزَّمْنُ: ..... (s).

(ب) أَصِفْ شَكْلَ الْحَيَوَانِ الْبَحْرِيِّ الَّذِي تَحَرَّكَ بِأَعْلَى سُرْعَةٍ:

6 ألاحظُ صورةَ السَّفينَةِ في الشَّكْلِ 5.79.



سَفِينَةٌ

(أ) ارَّسُمُ اسَّهْمًا تُوضِّحُ اتِّجَاهَ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ الْمُؤَثِّرَةِ فِي السَّفِينَةِ.

(ب) اُفَسِّرُ كَيْفَ يُسَاعِدُ شَكْلُ السَّفِينَةِ عَلَى تَحَرُّكِهَا بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ عَبْرَ الْمَاءِ.

7 \*\*\* (أ) أَوَقِّعْ أَيًّا مِنْ هَذَيْنِ الْجِسْمَيْنِ سَيَتَحَرَّكُ بِشَكْلِ أَسْرَعَ فِي الْمَاءِ:



الشَّكْلُ 5.81

لَوْحُ تَزَلُّجٍ مَائِيٍّ




الشَّكْلُ 5.80

طَوْفٌ مَائِيٌّ

(ب) أَفْسِّرُ إِجَابَتِي.

### نَشَاطٌ مَنَزِلِيٌّ

8  أَجْرِي بَحْثًا حَوْلَ حَيَوَانَ بَحْرِيٍّ - مِثْلَ الْأَطُومِ - مَوْجُودٍ فِي مُحِيطِ سَاحِلِ دَوْلَةِ قَطَرٍ. أَعِدُّ مَطْوِيَّةً تَتَضَمَّنُ مَعْلُومَاتٍ عَنْهُ. يَنْبَغِي أَنْ تَتَضَمَّنَ الْمَطْوِيَّةُ حَقَائِقَ حَوْلَ حَجْمِ الْحَيَوَانِ وَشَكْلِهِ وَسُرْعَاتِ السَّباحَةِ وَخَصَائِصِ الْجِسْمِ الَّتِي تُسَاعِدُ الْحَيَوَانَ عَلَى التَّحَرُّكِ عَلَى نَحْوٍ فَعَّالٍ فِي الْمَاءِ.

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ أَشْكَالُ الْحَيَوَانَاتِ فِي كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهَا فِي الْهَوَاءِ وَالْمَاءِ مُقَارَنَةً بِالْأَجْسَامِ الَّتِي يَصْنَعُهَا الْإِنْسَانُ؟

## الدَّرْسُ 5.7

- أَشْيَاءُ تَعَلَّمْتُهَا: ■ يُمَكِّنُ لِمُعْظَمِ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ أَنْ تَتَحَرَّكَ عَلَى نَحْوِ فَعَالٍ فِي الْمَاءِ.
- يَعْتَمِدُ مَقْدَارُ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ عَلَى شَكْلِ الْجِسْمِ.
- مُقَاوَمَةُ الْمَاءِ مُفِيدَةٌ فِي التَّحَكُّمِ فِي السَّرْعَةِ وَالِاتِّجَاهِ.

□ أَعْرِفُهَا جَيِّدًا □ أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا □ أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَ مِنْ جَدِيدٍ

### فِي نِهَآيَةِ هَذَا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- أَقَارِنَ بَيْنَ الْأَجْسَامِ الَّتِي صَنَعَهَا الْإِنْسَانُ وَبَيْنَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ فِي الْمَاءِ أَوْ الْهَوَاءِ.
- أَصِفَ الْخَصَائِصَ الَّتِي تُسَاعِدُ الْأَجْسَامَ وَالْحَيَوَانَاتِ عَلَى التَّحَرُّكِ عَلَى نَحْوِ فَعَالٍ فِي الْهَوَاءِ أَوْ الْمَاءِ.

### نَشَاطٌ افْتِتَاحِيٌّ

- أَعْمَلُ مَعَ زُمَلَائِي وَأُشَارِكُ فِي لُعْبَةِ الْأَرْكَانِ الْأَرْبَعَةِ.
- يُشِيرُ الْمُعَلِّمُ إِلَى كُلِّ رُكْنٍ مِنْ أَرْكَانِ غُرْفَةِ الصَّفِّ وَيَطْلُبُ إِلَيَّ أَنْ أَخْتَارَ أَحَدَ الْأَرْكَانِ لِأَقِفَ فِيهَا فِي حَالِ كُنْتُ "أَوَافِقُ بِشِدَّةٍ" أَوْ "أَوَافِقُ" أَوْ "لَا أَوَافِقُ" أَوْ "لَا أَوَافِقُ بِشِدَّةٍ".
- يَعْضُضُ لِي الْمُعَلِّمُ صُورَةً فِي كُلِّ مَرَّةٍ وَيَطْرَحُ عَلَيَّ سُؤَالَ عَنِ الْإِحْتِكَاكِ أَوْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ أَوْ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ.
- أَخْتَارُ رُكْنًا لِأَقِفَ فِيهِ.
- أَحْصِي عَدَدَ الطُّلَّابِ الْمَوْجُودِينَ فِي كُلِّ رُكْنٍ وَنَتَحَدَّثُ عَنْ أَفْكَارِنَا.

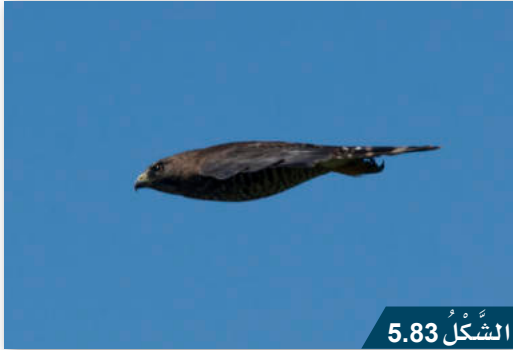
## النشاط 1

### ما الخَصَائِصُ الْمُشْتَرَكَةُ بَيْنَ الْحَيَوَانَاتِ وَالْأَجْسَامِ السَّرِيعَةِ الْحَرَكَةِ؟

أُقَارِنُ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْحَيَوَانَاتُ وَالْأَجْسَامُ فِي الْمَاءِ.

1. أُلَاحِظُ مَشَاهِدَ مُخْتَلِفَةٍ لِحَيَوَانَاتٍ وَأَجْسَامٍ سَرِيعَةِ الْحَرَكَةِ.

أُقَارِنُ بَيْنَ خَصَائِصِ الطُّيُورِ وَالْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ وَخَصَائِصِ الْمَرْكَبَاتِ الْجَوِّيَّةِ وَالْبَحْرِيَّةِ.



الشَّكْلُ 5.83

صَقْرُ الشَّاهِينِ



الشَّكْلُ 5.82

مُقَاتِلَةٌ نَفَاثَةٌ



الشَّكْلُ 5.85

طَائِرَةٌ رُكَّابٍ



الشَّكْلُ 5.84

قَارِبٌ سَرِيعٌ



الشَّكْلُ 5.86

سَمَكَةٌ قِرْشٍ الْمَاكُو

## 2. أَصِفُ الْخَاصِيَّةَ الْمُشْتَرَكَةَ بَيْنَ الصَّقْرِ وَالطَّائِرَةِ:

أَصِفُ الْخَاصِيَّةَ الْمُشْتَرَكَةَ بَيْنَ سَمَكَةِ قَرَشِ الْمَاكُو وَالْقَوَارِبِ السَّرِيعَةِ:

أَذْكُرُ الْخَاصِيَّةَ الْمُشْتَرَكَةَ بَيْنَ الصَّقْرِ وَسَمَكَةِ الْقَرَشِ وَالْقَارِبِ وَالطَّائِرَتَيْنِ:

أَذْكُرُ الْقُوَّةَ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي الصُّقُورِ وَالطَّائِرَاتِ:

أَذْكُرُ الْقُوَّةَ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي أَسْمَاكِ الْقَرَشِ وَالْقَوَارِبِ:

أَتَذَكَّرُ مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنْ تَصْمِيمِ أَشْكَالِ انْسِيَابِيَّةٍ فِي الدَّرْسِ 5.4 وَأُفَسِّرُ كَيْفَ يُسَاعِدُ ذَلِكَ الْحَيَوَانَاتِ أَوْ الْأَجْسَامَ عَلَى التَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ:

أُسَمِّي وَأُدَوِّنُ عَلَى الصُّوَرِ الْخَصَائِصَ الَّتِي تُسَاعِدُ الْحَيَوَانَاتِ وَالْأَجْسَامَ عَلَى التَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ عَالِيَةٍ.

- لِلْحَيَوَانَاتِ وَالْأَجْسَامِ سَرِيعَةُ الْحَرَكَةِ خَصَائِصُ مُشْتَرَكَةٌ مُصَمَّمَةٌ لِلتَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ.
- إِنَّهَا مُدَبَّيَّةٌ مِنَ الْأَمَامِ وَعَرِيضَةٌ فِي الْوَسْطِ وَتُصْبِحُ رَفِيعَةً لِتُشَكِّلَ ذَيْلًا أَوْ طَرَفًا مِنَ الْخَلْفِ غَيْرَ حَادٍّ. يُسَمَّى هَذَا الشَّكْلُ الشَّكْلَ الْانْسِيَابِيَّ.
- تُصَمَّمُ الْأَجْسَامُ عَلَى نَحْوِ انْسِيَابِيٍّ وَأَمْلَسَ أَيْضًا لِتَقْلِيلِ الْإِخْتِكَافِ.

## النَّشاطُ 2

ما مَدى السَّرْعَةِ الَّتِي يُمكنُ لِلحَيَواناتِ أَوْ  
الأَجسامِ التَّحَرُّكُ بِها في الهَوَاءِ أَوْ المَاءِ؟



سأحتاجُ إلى:

■ مَواردَ تَعليميَّةٍ 7 -

بطاقَةَ مَعلُومَاتٍ

أَكْتَشِفُ وَأُسجِلُ مَعلُومَاتٍ حَوْلَ كَيفِيَّةِ تَحَرُّكِ الحَيَواناتِ والأَجسامِ  
في الهَوَاءِ أَوْ المَاءِ.

1. أَعْمَلُ مَعَ زُمَلائِي.

يُزَوِّدُ المُعلِّمُ كُلَّ مَجمُوعَةٍ بِبطاقَةِ تَمَرينٍ تَتضمَّنُ مَعلُومَاتٍ عَن حَيَوانٍ وَمَرَكَبَةٍ جَوِّيَّةٍ أَوْ  
بَحَرِيَّةٍ.

أَمَلًا المَعلُومَاتِ الناقِصَةِ في بِطاقَةِ التَّمَرينِ: أُسجِلُ مَدى سُرْعَةِ حَرَكَتِها، أَرسُمُ وَأَدوِّنُ  
مُلاحَظَاتٍ عَن أَشكالِ وَخِصائِصِ جِسمِها الَّتِي تُساعِدُها على تَقليلِ تأثيراتِ مُقاوَمَةِ  
الهَوَاءِ أَوْ المَاءِ.

أشارك ملاحظاتي مع زملائي لأكمل الجدول:

الملاحظات	السرعة القصوى	الصورة	الحيوان/المركبة
	أكثر من 300 km/h		
بدلاً من الأجنحة، لديها زعانف مدببة ومسطحة للسباحة			
			
	ما يقارب 56 km/h		
			
يبلغ طولها نحو 62 متراً، مع أنف متدرج يبلغ نحو 7 أمتار وجناحين يبلغان نحو 26 متراً			

الجدول 5.11

2. أصف الحيوان الأسرع في الجدول:  



## الوَحدة 5: الإختِكَاكُ وَمُقاوَمَةُ الهَوَاءِ وَمُقاوَمَةُ الماءِ

أَصِفُ المَرَكَبَةَ الأَسْرَعَ فِي الجدُولِ:

أَذْكُرُ الخاصِّيَّةَ المُشْتَرَكَةِ بَيْنَ جَمِيعِ الحَيَوَانَاتِ وَالْمَرَكَبَاتِ وَالَّتِي تُمَكِّنُهَا مِنَ الحَرَكَةِ بِسُرْعَةٍ:

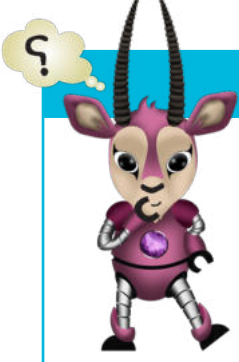
أُفَسِّرُ كَيْفَ تُسَاعِدُ هَذِهِ الخاصِّيَّةُ عَلَى التَّخْلِيلِ مِنْ تَأْثِيرَاتِ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ أَوْ مُقاوَمَةِ الماءِ:

- يُمَكِّنُ لِبَعْضِ الحَيَوَانَاتِ، مِثْلَ صَقْرِ الشَّاهِينِ، بُلُوغُ سُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ جِدًّا.
- يُمَكِّنُ لِبَعْضِ أَنْوَاعِ الطَّائِرَاتِ أَنْ تَتَحَرَّكَ أَسْرَعَ مِنْ سُرْعَةِ الصَّوْتِ.
- تَبْلُغُ الحَيَوَانَاتُ وَالْمَرَكَبَاتُ سُرْعَاتٍ عَالِيَةً عِنْدَمَا يُقَلُّ شَكْلُ الجِسْمِ مِنْ تَأْثِيرَاتِ مُقاوَمَةِ الهَوَاءِ أَوْ الماءِ.

## ماذا تَعَلَّمْتُ؟




- يوجَدُ وَجْهُ شَبَهٍ بَيْنَ شَكْلِ الأَجْسَامِ الَّتِي يَصْنَعُهَا الإنسانُ وَالْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ فِي البَحْرِ أَوْ الهَوَاءِ.
- خَصَائِصُ التَّصَامِيمِ الانْسِيَابِيَّةِ مِثْلَ الأَجْزَاءِ الأَمَامِيَّةِ الدَّقِيقَةِ وَالْمُدَبَّيَّةِ وَالْجَوَانِبِ المَلْسَاءِ تُسَاعِدُ كُلًّا مِنَ الأَجْسَامِ وَالْحَيَوَانَاتِ عَلَى التَّحَرُّكِ بِشَكْلِ فَعَالٍ فِي الهَوَاءِ وَالْماءِ.



## أَتَحَقَّقُ مِمَّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتَارُ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الْأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 3.


**\* 1**  ما الخاصِّيَّةُ المُشْتَرَكَةُ بَيْنَ الْحَيَوَانَاتِ سَرِيعَةِ الْحَرَكَةِ وَالسُّفُنِ وَالطَّائِرَاتِ؟

(أ) ذَيْلٌ قَوِيٌّ.

(ب) جُزْءٌ أَمَامِيٌّ عَرِضٌ.

(ج) ظَهْرٌ زَعْنَفِيٌّ.

(د) جُزْءٌ أَمَامِيٌّ دَقِيقٌ.


**\*\* 2**  لِمَاذَا يُمَكِّنُ لِبَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ وَالسُّفُنِ وَالطَّائِرَاتِ التَّنَقُّلُ فِي سُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ؟

(أ) مُصَمِّمَةٌ بِشَكْلِ أَنْسِيَابِيٍّ لِتَقْلِيلِ الْمُقَاوَمَةِ.

(ب) مُصَمِّمَةٌ بِشَكْلِ أَنْسِيَابِيٍّ لَزِيَادَةِ الْمُقَاوَمَةِ.

(ج) مُصَمِّمَةٌ بِشَكْلِ أَنْسِيَابِيٍّ لِتُبْقِيَ الْمُقَاوَمَةَ ثَابِتَةً.

(د) غَيْرُ مُصَمِّمَةٍ بِشَكْلِ أَنْسِيَابِيٍّ.

**\*\*\* 3**  أَيُّ الْحَيَوَانَاتِ الْآتِيَةِ هُوَ الْأَسْرَعُ؟

(أ) الْبَطْرِيقُ

(ب) الْحَوْتُ الْقَاتِلُ

(ج) الْيَعْسُوبُ

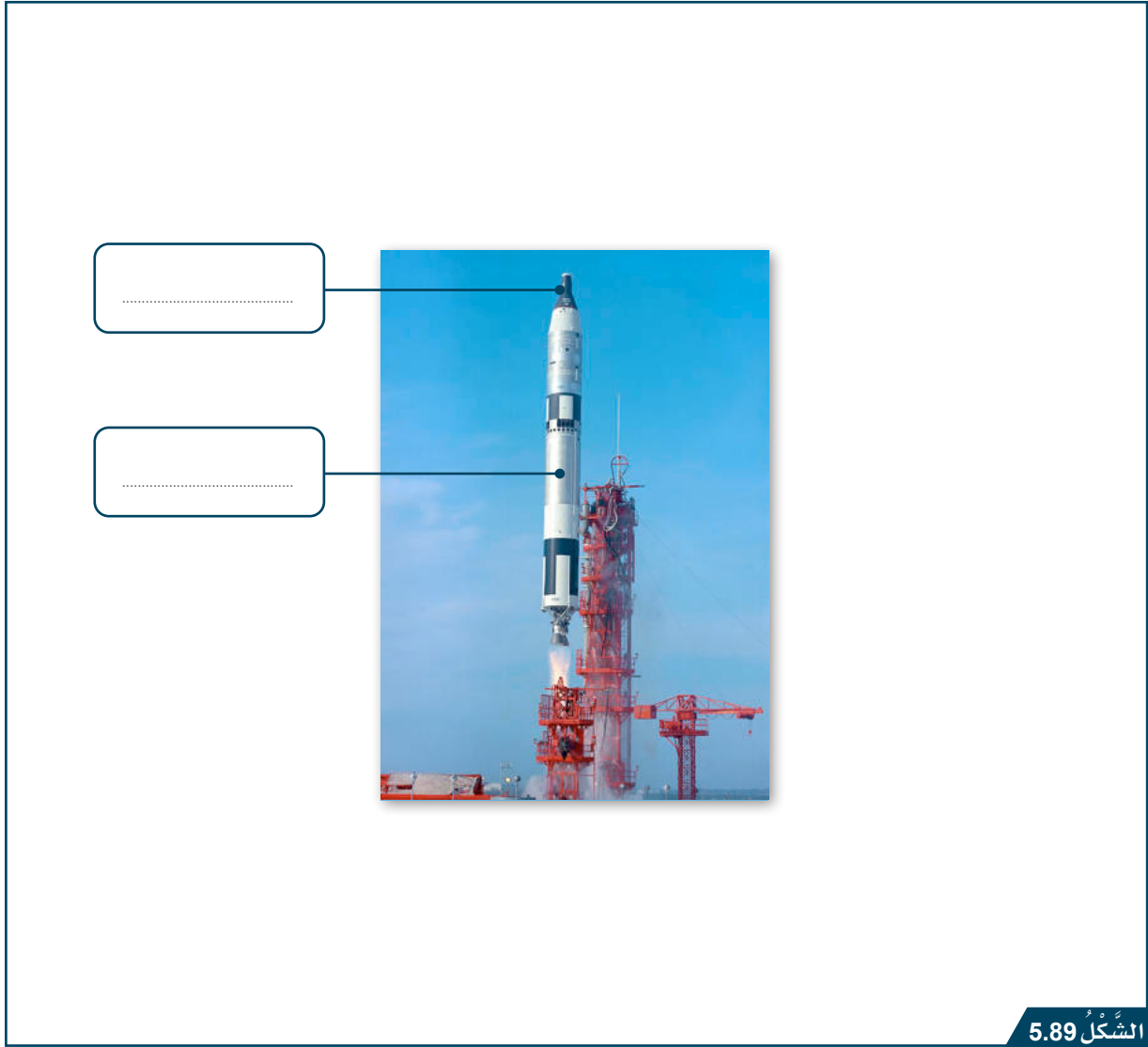
(د) الصَّقْرُ

## الْوَحْدَةُ 5: الإِدْتِكَاءُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

4 أفسر لماذا يُساعد السطح الأملس الحيوانات والأجسام على التحرك بسرعة أكبر:

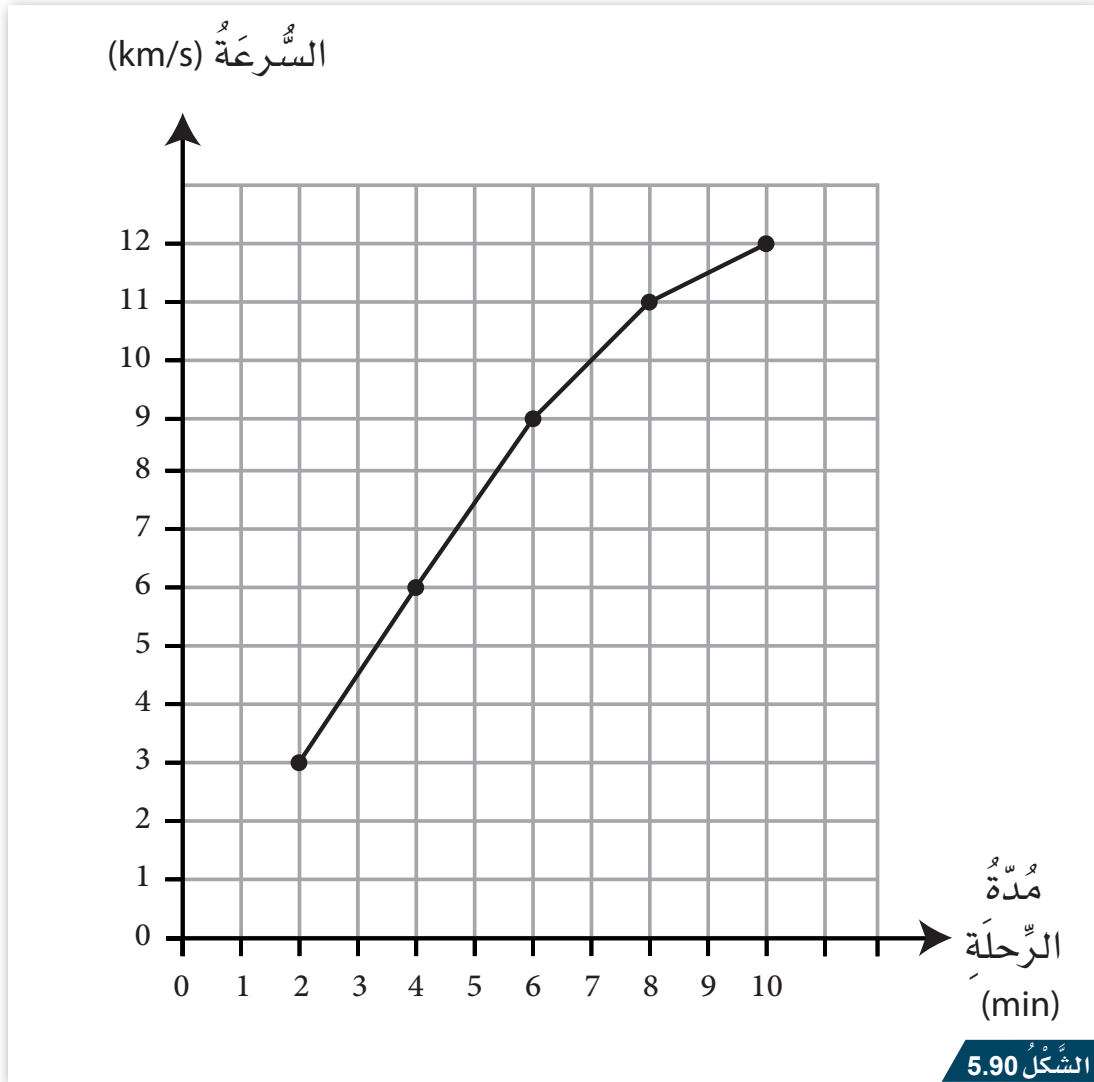
5 ألاحظ صورة الصاروخ في الشكل 5.89.

أسمي وأدون على الصورة خاصيتين لتصميم الصاروخ تمنحانه شكلاً انسيابياً.



صاروخ فضائي

يُبيِّن الرِّسْمُ الْبَيَانِيَّ الْخَطِّيَّ سُرْعَةَ صَارُوخٍ بِالْكِلُومِتَرِ فِي الثَّانِيَةِ بَيْنَمَا يَرْتَفِعُ عَنِ سَطْحِ الْأَرْضِ:



(أ) أَسْتَخْدِمُ الْمَعْلُومَاتِ فِي الرِّسْمِ الْبَيَانِيِّ لِأَذْكُرَ الزَّمْنَ الَّذِي اسْتَعْرَقَهُ الصَّارُوخُ لِيَصِلَ إِلَى سُرْعَةِ 11 km/s.

(ب) يُقَلِّلُ شَكْلُ الصَّارُوخِ مِنْ تَأْثِيرَاتِ .....، وَيُمْكِّنُهُ مِنْ  
بُلُوغِ سُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ.

## الْوَحْدَةُ 5: الإِدْتِكَاءُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

7 \*\*\* (أ) أَتَوَقَّعُ أَيًّا مِنْ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ سَرِيعَ الْحَرَكَةِ وَأَيُّهَا غَيْرُ سَرِيعٍ بِحَسَبِ شَكْلِ جِسْمِهَا.



الشَّكْلُ 5.93

نَجْمَةُ الْبَحْرِ



الشَّكْلُ 5.92

الْفَلَامِينْجُو (طَائِرُ الْبَشْرُوشِ)



الشَّكْلُ 5.91

دُلْفِين



الشَّكْلُ 5.95

يَرْقَانَةُ بَحْرِيَّةٌ



الشَّكْلُ 5.94

خُفَّاش

غَيْرُ سَرِيعَةِ الْحَرَكَةِ	سَرِيعَةُ الْحَرَكَةِ

الْجَدْوَلُ 5.12

(ب) أَفَسِّرُ لِمَاذَا صَنَّفْتُ الْحَيَوَانَاتِ عَلَى هَذَا النَّحْوِ:

## نَشَاطٌ مَنْزِلِيٌّ



8 أُعِدُّ لَوْحَةً حَائِطَ لِأَقْوَمَ بِإِعْلَانٍ عَنْ حَوْضِ أَسْمَاكِ مَحَلِّيٍّ. أَرَسُّمُ بَعْضِ الْكَائِنَاتِ الْبَحْرِيَّةِ الَّتِي يُمَكِّنُ لِلزُّوَارِ تَوَقُّعَ رُؤْيَيْهَا فِيهِ وَأُضِيفُ إِلَى إِعْلَانِي بَعْضُ الْحَقَائِقِ عَنْ مَظْهَرِهَا الْخَارِجِيِّ وَكَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهَا.

## الدَّرْسُ 5.8 ماذا أَعرِفُ عَنِ الإِحتِكَاكِ وَمُقاوَمَةِ الهَواءِ وَمُقاوَمَةِ المَاءِ؟

**مَشروعُ الوَحْدَةِ: كَيْفَ يُمكنُنِي أَنْ أَعْرِضَ الخَصاصِصَ الَّتِي تُمكنُ  
الْحَيَواناتِ وَالْمَرَكَباتِ مِنَ التَّحَرُّكِ بِسُهولَةٍ فِي الهَواءِ أَوِ المَاءِ؟**



**فِي هَذَا المَشارِعِ سَوفَ:**



- أَصمِّمُ نَموذجَ حَيوانٍ أَوِ مَرَكَبَةٍ جَوِّيَّةٍ أَوِ بَحْرِيَّةٍ.
- أَفسِّرُ كَيْفَ تُساعدُ الخَصاصِصُ النَموذجَ الَّذِي صمَّمْتُهُ عَلى التَّقليلِ مِنْ مُقاوَمَةِ  
الهَواءِ أَوِ المَاءِ.
- أَستَخدمُ تَصمِيمِي لِأَعِدَّ نَموذجًا ثَلاثيَّ الأبعادِ.



**سَأَحتاجُ إلى:**

- وِعاءٍ فارِغٍ وَنَظيفٍ  
لَهُ شَكلٌ مُناسِبٌ  
(بِلاستيكَ أَوِ وَرَقٍ مُقَوَّى)
- بِطَاقَةٍ
- مِقَصٍّ
- شَريطٍ لاصِقٍ
- غِراءٍ
- أَقلامٍ تَخطِيطٍ

**أَتَوخَّى الحَذَرَ عِندَ اسْتِخدامِ المِقَصِّ الحادِّ وَالْمُدَبِّبِ.**



الشَّكْلُ 5.96

تَصمِيمٌ لِنَموذجِ صاروخٍ ثَلاثيَّ الأبعادِ.

أَصمِّمُ حَيوانًا أَوِ مَرَكَبَةً يُمكنُ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةٍ فِي الهَواءِ أَوِ المَاءِ. أَضيفُ شُروحًا إلى  
التَّصمِيمِ لِأفسِّرَ الخَصاصِصَ الَّتِي تُقلِّلُ مِنْ تأثيراتِ مُقاوَمَةِ الهَواءِ أَوِ المَاءِ. أَعِدُّ نَموذجًا  
ثَلاثيَّ الأبعادِ تَبَعًا لِتَصمِيمِي.

1. أَعْمَلُ مَعَ زُمَلَائِي. نَتَحَدَّثُ عَنْ قُوَّتِي مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةِ الْمَاءِ وَالطَّرَائِقِ الَّتِي يُمَكِّنُ مِنْ خِلَالِهَا التَّقْلِيلُ مِنْ تَأْثِيرَاتِهَا.
2. أَتَذَكَّرُ صُورَةَ الصَّارُوخِ فِي الشَّكْلِ 5.89 وَأَقَارِنُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ نَمُودَجِ الصَّارُوخِ فِي الشَّكْلِ 5.96. أُحَدِّدُ خَصَائِصَ النَّمُودَجِ الَّتِي تُقَلِّلُ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ.
3. أَلَا حِظُّ التَّصْمِيمِ لِنَمُودَجِ الصَّارُوخِ فِي الشَّكْلِ 5.96. أَتَذَكَّرُ أَنَّ هَذَا مِثَالٌ، وَأَنَّهُ يُمَكِّنُ لِتَّصْمِيمِي أَنْ يَكُونَ لِأَيِّ حَيَوَانٍ أَوْ مَرَكَبَةٍ.
4. أَسْتَخْدِمُ مَعْرِفَتِي وَفَهْمِي لِمُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةِ الْمَاءِ لِأَرْسُمَ تَصْمِيمًا لِحَيَوَانٍ أَوْ مَرَكَبَةٍ، وَأُضِيفُ شُرُوحًا عَنِ الْخَصَائِصِ الَّتِي تُسَاعِدُهُ عَلَى التَّحَرُّكِ عَلَى نَحْوِ فَعَالٍ.
5. أَخْتَارُ الْمَوَادَّ وَأَعْمَلُ بِحَذَرٍ لِأُعِدَّ نَمُودَجًا ثَلَاثِي الْأَبْعَادِ مُتَّبِعًا تَصْمِيمِي.
6. أَعْرِضُ التَّصْمِيمَ وَالنَّمُودَجَ، وَأُفَسِّرُ أَفْكَارِي لِزُمَلَائِي.

## أَقِيمْ عَمَلِي عَنْ طَرِيقِ اخْتِيَارِ الدَّرَجَةِ الْمُنَاسِبَةِ الَّتِي تَصِفُ مُسْتَوَى تَحْقِيقِ مَشْرُوعِي لِكُلِّ مَعْيَارٍ مِنَ الْمَعَايِيرِ الْمَطْلُوبَةِ فِيهِ.

المعايير	جيدٌ نوعاً ما (1)	جيدٌ (2)	جيدٌ جداً (3)	ممتازٌ (4)	العلاماتُ
أظهرَ أهدافَ المشروع: - أضممُ كائناً أو مركبةً لها خصائصٌ تقللُ من المقاومة - أعدُ نموذجاً ثلاثي الأبعاد مبنياً على التصميم	• التصميم: - يتضمّن القليل من الخصائص التي تقلل من مقاومة الهواء أو الماء • النموذجُ ثلاثي الأبعاد: - مكتملٌ جزئياً وليس له تصميمٌ انسيابيٌ	• التصميم: - يتضمّن بعض الخصائص التي تقلل من مقاومة الهواء أو الماء • النموذجُ ثلاثي الأبعاد: - مكتملٌ جزئياً وله بعض خصائص تصميمٍ انسيابيٍ	• التصميم: - يتضمّن العديد من الخصائص التي تقلل من مقاومة الهواء أو الماء • النموذجُ ثلاثي الأبعاد: - مكتملٌ جزئياً وله العديد من خصائص تصميمٍ انسيابيٍ	• التصميم: - يتضمّن العديد من الخصائص التي تقلل من مقاومة الهواء أو الماء • النموذجُ ثلاثي الأبعاد: - مكتملٌ وله العديد من خصائص تصميمٍ انسيابيٍ	
أربطُ بينَ موضوعات الوحدة وعملية التحرك على نحوٍ فعالٍ	تمّ ربطُ القليل من الموضوعات بطريقةٍ صحيحةٍ مع عملية التحرك على نحوٍ فعالٍ	تمّ ربطُ بعض من الموضوعات بطريقةٍ صحيحةٍ مع عملية التحرك على نحوٍ فعالٍ	تمّ ربطُ العديد من الموضوعات بطريقةٍ صحيحةٍ مع عملية التحرك على نحوٍ فعالٍ	تمّ ربطُ جميع الموضوعات بطريقةٍ صحيحةٍ مع عملية التحرك على نحوٍ فعالٍ	
أظهرَ استخداماً لمهارات الاستقصاء العلمي الآتية:  الملاحظة (إعداد ملاحظات عن خصائص التصميم)  التصنيف (تحديد خصائص التصميم الانسيابي)  التحليل (بناء نموذج بسيط)  تقديم تقرير (رسم مخطط)	أظهرَ إدراكاً لإحدى مهارات الاستقصاء العلمي من دون استخدامها بطريقةٍ مناسبةٍ	أظهرَ استخداماً لمهارات الاستقصاء العلمي	أظهرَ استخداماً لمعظم مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة	أظهرَ استخداماً لجميع مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة	
 أعرّض التصميم والنموذج بشكل واضح وموجز بحيث يسهل فهم كل منهما.	- التصميم والنموذج غير معدّين بشكل مناسب - الخط غير مناسب - النموذج مرتّب ونظيف	- التصميم والنموذج غير معدّين بشكل مناسب - الخط مناسب - النموذج مرتّب ونظيف	- التصميم والنموذج معدّان بشكل مناسب - الخط غير مناسب - النموذج مرتّب ونظيف	- التصميم والنموذج معدّان بشكل مناسب - الخط مناسب - النموذج مرتّب ونظيف	
 أظهرَ تفكيراً مبتكراً أو إبداعياً.	دليلٌ بسيطٌ على تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعٍ محدودٍ	دليلٌ على بعض تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعٍ محدودٍ	دليلٌ متوسطٌ على تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعٍ	دليلٌ قويٌ على تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعٍ	
 عملتُ ضمنَ مجموعةٍ	(أضيفُ علامةً)				
سلمتُ المشروعَ في الوقت المحدد	(أضيفُ علامةً)				
المجموعُ					22/
الملاحظاتُ					




## هَذَا مَا تَعَلَّمْتُهُ




- الاحتكاك قوة مقاومة تُبطئ الأجسام المتحركة أو توقفها.
- مقدار الاحتكاك بين جسمين لهما ملمس خشن أكبر من مقدار الاحتكاك بين جسمين لهما ملمس أملس.
- مقاومة الهواء هي قوة احتكاك تؤثر باتجاه معاكس لاتجاه حركة الجسم في الهواء.
- تنشأ مقاومة الهواء بسبب تصادم جسيمات الهواء مع جسم متحرك.
- يعتمد مقدار مقاومة الهواء على مساحة سطح الجسم المتحرك وشكله وسرعته.
- يمكن تقليل مقاومة الهواء عبر تصميم شكل انسيابي للجسم المتحرك (جعل شكله مدبباً أكثر ورفيعاً).
- مقاومة الماء قوة احتكاك تؤثر باتجاه معاكس لاتجاه حركة الجسم في الماء.
- تنشأ مقاومة الماء بسبب تصادم جسيمات الماء مع جسم متحرك.
- يعتمد مقدار مقاومة الماء على مساحة سطح الجسم المتحرك وشكله وسرعته.
- يمكن تقليل مقاومة الماء عبر تصميم شكل انسيابي للجسم المتحرك وجعل شكله مدبباً أكثر.


أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ عَنِ الأَسْئَلَةِ 1 إِلَى 4.

\*1  أَيُّ مِنَ العِبَارَاتِ الآتِيَةِ تَصِفُ تَأْثِيرَ الإِحتِكَاكِ؟

- أ) تَزِيدُ مِنْ سُرْعَةِ الأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ.
- ب) تَزِيدُ مِنْ فَعَالِيَّةِ حَرَكَةِ الجِسْمِ.
- ج) تَدْفَعُ الأَجْسَامَ إِلَى الأَسْفَلِ.
- د) تُعِيقُ حَرَكَةَ الأَجْسَامِ.

\*2  أَيُّ مِنَ مَوَادِّ التَّسْحِيمِ الآتِيَةِ تُضَافُ بِشَكْلِ شَائِعٍ إِلَى المَاكِينَاتِ لِتَقْلِيلِ تَأْثِيرَاتِ الإِحتِكَاكِ؟

- أ) زَيْتٌ
- ب) وَقُودُ الدِّيزِلِ
- ج) بَنْزِينَ
- د) جَازُولِينَ

\*\*3  فِي أَيِّ مِنَ الحَالَاتِ الآتِيَةِ تَكُونُ مُقَاوِمَةُ الهَوَاءِ مُفِيدَةً؟

- أ) صَارُوخٌ يَتَّجِهُ إِلَى الأَعْلَى.
- ب) مِظَلَّةٌ هُبُوطٌ تَتَّجِهُ إِلَى الأَسْفَلِ.
- ج) غَطَّاسٌ يَتَّجِهُ إِلَى الأَسْفَلِ.
- د) غَوَاصَةٌ تَتَّجِهُ إِلَى الأَعْلَى.

الوَحدة 5: الإحتكاك ومقاومة الهواء ومقاومة الماء

4 \*\*\*

لماذا يُمكن للكائنات البحرية ذات الغطاء الجلديّ الأملس أن تتحرك بسهولة أكثر من الكائنات البحرية ذات الغطاء الجلديّ الخشن؟

(أ) لأنها لا تتأثر بمقاومة الماء.

(ب) لزيادة تأثير مقاومة الماء عليها.

(ج) لتقليل تأثير مقاومة الماء عليها.

(د) لأنها مموهة بشكل جيد.

5 \*\* ألاحظ صوراً لأسطح مختلفة الملمس.



الشكل 5.100

رصيف من الطوب



الشكل 5.99

بلاط أرضية سيراميك



الشكل 5.98

طريق حصاة



الشكل 5.97

بلاط خرساني

(أ) أتوقع السطح الذي سينشأ عليه أكبر مقدار من الإحتكاك:

(ب) أفسر سبب توقعي:

6\*\* أٌحَدِّدُ الأَدَاةَ الَّتِي تَقْيِسُ مِقْدَارَ القُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِسَحْبِ الجِسْمِ عَلَى امْتِدَادِ  
الْأَسْطُحِ الْمُخْتَلِفَةِ.

7 أفسر لم يختبر مصممو الطائرات تأثيرات ديناميكية الهواء في الطائرات  
الجديدة.


8\*\*\* نفذ بعض الطلاب استقصاء ليكتشفوا كيف ستؤثر فيهم مقاومة الهواء بينما  
يركضون في الملعب حاملين بأيديهم بطاقات مختلفة الأحجام أمامهم.  
دون الطلاب البيانات في جدول:

الزمن الذي استغرقته لركض مسافة 100 m (sec)	مساحة البطاقة (cm <sup>2</sup> )
20	
25	
32	100

الجدول 5.13

أ) أدون في الجدول المساحة المناسبة لكل من البطاقتين الناقصتين.  
ب) أفسر الأسباب.

الْوَحْدَةُ 5: الإِدْتِكَاءُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ


9 أُلَاحِظُ الطَّائِرَةَ فِي الشَّكْلِ 5.101 وَأَصِفُ خَصَائِصَ تَصْمِيمِ شَكْلِهَا الْإِنْسِيَابِيِّ. 



الشَّكْلُ 5.101



الشَّكْلُ 5.102

10 \*\*\* أُلَاحِظُ مَجْمُوعَةً مِنَ النَّمَاذِجِ  ثَلَاثِيَّةِ الْأَبْعَادِ: مُكَعَّبٌ، مُتَوَازِي الْمُسْتَطِيلَاتِ، هَرَمٌ، مَخْرُوطٌ، أُسْطُوَانَةٌ، كُرَةٌ.

أ) أَصْنَفُ الْأَشْكَالِ ثَلَاثِيَّةِ الْأَبْعَادِ ضِمْنَ مَجْمُوعَتَيْنِ بِحَسَبِ كَيْفِيَّةِ تَحَرُّكِهَا فِي الْمَاءِ:



الْجَدْوَلُ 5.14

ب) أَدَوْنُ الْخَاصِّيَّةِ الَّتِي اسْتَحْدَمْتُهَا لِتَصْنِيفِ الْأَشْكَالِ كَعُنْوَانٍ لِكُلِّ مَجْمُوعَةٍ.

أفسر كيف يقلل شكل الحوت من تأثير مقاومة الماء بينما يسبح:



11



الشكل 5.103



12 \*\*

أعد بعض الطلاب نماذج لمركبات بحرية مختلفة الأنواع.

أجروا استقصاء لتحديد المركبة التي تتحرك على نحو أسرع في الماء.

أحدد المتغيرات التي ستجعل الاستقصاء اختباراً عادلاً:

أ) المتغير المستقل:

ب) المتغير التابع:

ج) المتغير الثابت:




## ماذا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟

أَسْتَغِينُ بِمِفْتَاحِ الْجَدُولِ لِأَخْتَارِ الْوَضِيحِي الَّذِي يُعَبِّرُ عَنْ مَدَى اكْتِسَابِي مَفَاهِيمَ هَذِهِ الْوَحْدَةِ أَوْ مَهَارَاتِهَا.

		
أُرِيدُ أَنْ أَتَعَلَّمَهَا مِنْ جَدِيدٍ	أُرِيدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْهَا	أَعْرِفُهَا جَيِّدًا

أَضَعُ عَلَامَةً صَح (✓) فِي الْجَدُولِ لِأُظْهِرَ مَا أَسْتَطِيعُ أَنْ أَفْعَلَ.

الدَّرْسُ	أَسْتَطِيعُ أَنْ			
5.1	أُحَدِّدُ الْإِحْتِكَاءَ كَقُوَّةٍ تُؤَثِّرُ فِي الْحَرَكَةِ.			
5.2	أُفَسِّرُ الْعِلَاقَةَ بَيْنَ الْمَلَمَسِ وَمِقْدَارِ الْإِحْتِكَاءِ.			
5.3	أَصِفُ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ فِي الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ.			
5.4	أُفَسِّرُ كَيْفَ يُقَلِّلُ تَصْمِيمُ الطَّائِرَةِ مِنْ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ.			






الدَّرْسُ	أَسْتَطِيعُ أَنْ	
5.5	أَصِفَ كَيْفَ تُؤَثِّرُ مُقَاوَمَةُ المَاءِ فِي الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ.	
5.6	أُفَسِّرَ كَيْفَ يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْجِسْمِ فِي حَرَكَتِهِ فِي المَاءِ.	
5.7	أَصِفَ الْخَصَائِصَ الَّتِي تُسَاعِدُ الْأَجْسَامَ وَالْحَيَوَانَاتِ عَلَى التَّحَرُّكِ عَلَى نَحْوِ فَعَالٍ فِي الهَوَاءِ أَوْ فِي المَاءِ.	
5.8	أُصَمِّمَ جِسْمًا أَوْ حَيَوَانًا وَأُفَسِّرَ الْخَصَائِصَ الَّتِي تُسَاعِدُهُ عَلَى التَّحَرُّكِ عَلَى نَحْوِ فَعَالٍ فِي المَوَائِعِ.	

أَضَعُ عَلامَةً صَح (✓) فِي الْجَدْوَلِ لِأُظْهِرَ مَا اسْتَطَعْتُ أَنْ أَفْعَلَ.

اسْتَطَعْتُ أَنْ	مَهَارَاتُ الاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ			
أُلَاحِظُ نَمَازِجَ لِأَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْمَعْجُونِ تَسْقُطُ فِي الْمَاءِ.	الْمُلاحَظَةُ وَالْتَجَرِيبُ			
أُحَدِّدُ الْأَسْطَحَ الَّتِي احْتَاجَتْ إِلَى مَقَادِيرَ كَبِيرَةٍ أَوْ قَلِيلَةٍ مِنْ الْقُوَّةِ لِتَحْرِيكِ وِعَاءٍ لَهُ كُتْلَةٌ عَلَيْهَا.	التَّصْنِيفُ			
أَحْسِبُ الْأَزْمَنَةَ الَّتِي اسْتَعْرَقَتْهَا سَيَّارَاتُ لُعبَةٍ لِتَنْزَلِقَ أَسْفَلَ الْمُنْحَدِ وَأُعِدَّ رَسْمًا بَيَانِيًّا خَطِّيًّا.	التَّحْلِيلُ وَالِاسْتِثْنَاةُ			

الْوَحْدَةُ 5 : الإِخْتِكَافُ وَمُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ وَمُقَاوَمَةُ الْمَاءِ

			مَهَارَاتُ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ	اسْتَطَعْتُ أَنْ
			اسْتِخْدَامُ الْبَيِّنَاتِ الثَّانَوِيَّةِ	أُجْرِي بَحْثًا عَنْ سُرْعَةِ وَحَرَكَةِ مَجْمُوعَةٍ مِنَ الْكَائِنَاتِ وَالْمَرْكَبَاتِ فِي الْهَوَاءِ وَالْمَاءِ.
			التَّوَاصُلُ وَتَقْدِيمُ تَقْرِيرٍ	أُفَسِّرَ الْعِلَاقَةَ بَيْنَ مِسَاحَةِ السَّطْحِ وَمُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ.
			التَّوَاصُلُ وَتَقْدِيمُ تَقْرِيرٍ	أُحِطُّ لَاسْتِقْصَاءِ لَأَكْتَشِفَ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ مُخْتَلَفُ الْأَجْسَامِ فِي الْمَاءِ.

# الكفايات الأساسية

يُقصد بالكفاية "ما تقدر على القيام به بإتقان". تُساعد الأنشطة الواردة في هذا الكتاب على تطوير هذه الكفايات الأساسية، كما أن الأسئلة المدرجة فيه تُساعدك ومعلمك على التحقق من تقدمك.

## الاستقصاء والبحث



في أثناء دراستك مادة العلوم، سوف تتعلم صياغة الأسئلة الجيدة، وسوف تتعلم أيضًا إستراتيجيات البحث عن المعلومات والتحقق منها. وثمة المزيد من مهارات الاستقصاء العلمي في القسم التالي.

## التعاون والمشاركة



يَعْمَلُ العلماءُ معًا ضِمْنَ مَجْمُوعَاتٍ. في أثناء دراستك مادة العلوم، ستتوافر لك فرص لتطوير مهارات التعاون والمشاركة من خلال العمل الشائبي أو ضِمْنَ مَجْمُوعَاتٍ مِنْ ثَلَاثَةِ إِلَى أَرْبَعَةِ تَلَامِيذٍ، أَوْ مَعَ الصَّفِّ بأكمله.

## التواصل



مِنَ المِهْمِ جِدًّا، في مادة العلوم، أَنْ تَشْرَحَ لِلآخَرِينَ مَا تَفْعَلُ وَتُبَيِّنَ لَهُمُ كَيْفِيَّةَ إِنْجَاذِهِ. كما أَنَّهُ مِنَ المِهْمِ أَنْ تَشْرَحَ لَهُمُ أَفْكَارَكَ، وَالخطوات التي قُمْتَ بِهَا لِاخْتِبَارِهَا.

يَتَوَصَّلُ العلماءُ إِلَى المَعْلُومَاتِ العِلْمِيَّةِ الجَدِيدَةِ مِنْ خِلَالِ التَّجَارِبِ، وَهُمْ يَنْشُرُونَ نَتَائِجَ أبحاثِهِمْ لِيُكْرِّرَهَا عُلَمَاءُ آخَرُونَ، فَيَقِيِّمُونَ صِحَّةَ مَا تَوَصَّلُوا إِلَيْهِ وَمَدَى دِقَّتِهِ.

## التفكير الإبداعي والتفكير الناقد



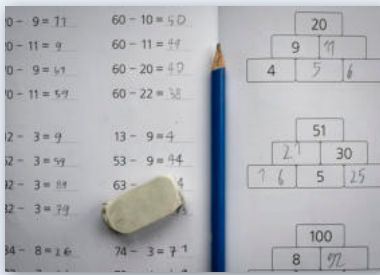
إنَّ جَمِيعَ النَّظَرِيَّاتِ فِي الْعُلُومِ كَانَتْ فِي الْأَصْلِ، عِبَارَةً عَنْ أَفْكَارٍ جَيِّدَةٍ. وَعَلَى الْعُلَمَاءِ أَنْ يَكُونُوا مُبَدِّعِينَ لِيُشْرَحُوا لَنَا نَظْرِيَّةً مَا قَدْ لَا نَفْهَمُهَا. اسْتَخْدِمَ أَفْكَارَكَ لِشَرْحِ الْعُلُومِ بِطَرِيقَةٍ مُوسَّعَةٍ. صَحِيحٌ أَنَّنَا نَسْتَطِيعُ جَمِيعًا التَّفْكِيرَ، إِلَّا أَنَّ عَلَى الْعُلَمَاءِ أَنْ يَتَعَلَّمُوا كَيْفِيَّةَ التَّفْكِيرِ بِطَرِيقَةٍ نَاقِدَةٍ لِيُخْتَبَرُوا أَفْكَارَ الْعُلَمَاءِ الْآخَرِينَ عَبْرَ إِجْرَاءِ التَّجَارِبِ وَاسْتِخْدَامِ الْقِيَاسَاتِ، فَإِذَا تَوَصَّلَتْ كَعَالِمٍ إِلَى نَتَائِجٍ مُغَايِرَةٍ، يَنْبَغِي لَكَ أَنْ تَكُونَ قَادِرًا عَلَى إِعَادَةِ التَّفْكِيرِ بِهَا وَشَرْحِهَا.

## حل المشكلات



يُمْكِنُنَا أَنْ نَسْتَخْدِمَ الْعُلُومَ وَالْمَهَارَاتِ الَّتِي نَتَعَلَّمُهَا مِنْهَا لِحَلِّ الْمَشْكِلاتِ، مِثَالٌ عَلَى ذَلِكَ:  
ما المدة التي أحتاج إليها لأطهو هذا الطعام؟  
ما مدى متانة هذا الجسر؟

## الكفاية العددية



تَحْتَاجُ إِلَى عَدِّ الْأَشْيَاءِ وَإِلَى قِيَاسِهَا وَحِسَابِهَا فِي أَثْنَاءِ دِرَاسَتِكَ مَادَّةِ الْعُلُومِ.

## الكفاية اللغوية



دِرَاسَتُكَ مَادَّةِ الْعُلُومِ تُسَاعِدُكَ عَلَى تَعَلُّمِ كَلِمَاتٍ جَدِيدَةٍ وَالتَّدْرُبِ أَكْثَرَ عَلَى الْقِرَاءَةِ وَالْكِتَابَةِ.

## ت

### Main changes

### تَغْيِرَاتُ أَسَاسِيَّةٌ

تَغْيَرُ مِنْهُمْ خِلَالَ حَيَاةِ الْكَائِنِ.

### Natural main changes

### تَغْيِرَاتُ أَسَاسِيَّةٌ طَبِيعِيَّةٌ

تَغْيَرُ مِنْهُمْ يَحْدُثُ فِي حَيَاةِ الْإِنْسَانِ بِشَكْلِ طَبِيعِيٍّ أَوْ بِدُونِ تَدَخُّلِ بَشَرِيٍّ.

### Legal main changes

### تَغْيِرَاتُ أَسَاسِيَّةٌ قَانُونِيَّةٌ

تَغْيَرُ مِنْهُمْ فِي حَيَاةِ الْإِنْسَانِ لَا يُسَمَّحُ لَهُ بِبُلُوغِهِ إِلَّا بِمُوجِبِ قَانُونِ الدَّوْلَةِ.

## د

### Aerodynamic

### دِينَامِيكِيٌّ فِي الْهَوَاءِ

يَصِفُ شَكْلَ الْجِسْمِ الَّذِي يُسَبِّبُ مُقَاوَمَةً أَقَلَّ فِي أَثْنَاءِ الْحَرَكَةِ فِي الْهَوَاءِ.

## ش

### Streamlined shape

### شَكْلٌ أَنْسِيَابِيٌّ

جِسْمٌ عَرِيضٌ فِي الْمُنْتَصَفِ، وَلَهُ أَطْرَافٌ دَقِيقَةٌ وَمُدَبَّبَةٌ.

### Old age

### شَيْخُوخَةٌ

الْمَرَحَلَةُ الْأَخِيرَةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. يُسَمَّى الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَرَحَلَةِ مُسِنًّا.

ط

## Childhood

## طُفُولَةٌ

الْمَرْحَلَةُ الثَّانِيَّةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. يُسَمَّى الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ طِفْلاً.

## Early childhood

## طُفُولَةٌ مُبَكِّرَةٌ

الْمَرْحَلَةُ الْأُولَى مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. يُسَمَّى الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ رَضِيعًا.

ق

## Lift

## قُوَّةُ الرَّفْعِ

الْقُوَّةُ الْمُؤَثِّرَةُ لِأَعْلَى عَلَى الطَّائِرَةِ بَيْنَمَا تَقُومُ بِتَحْرِيكِ الْهَوَاءِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فَوْقَ الْقِسْمِ الْعُلَوِيِّ لِلجَنَاحِ مُقَارَنَةً بِالْقِسْمِ السُّفْلِيِّ.

## Bow

## قَوْسٌ

الْجُزْءُ الْأَمَامِيُّ مِنَ الْقَارِبِ.

**Fluid****مائِعٌ**

أَيُّ مَادَّةٍ قَابِلَةٍ لِلانْسِيَابِ، وَتَشْمَلُ السَّوَائِلَ وَالْغَازَاتِ.

**Adolescence****مُراهِقَةٌ**

الْمَرْحَلَةُ الثَّلَاثَةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، تَبْدَأُ فِيهَا الْعَدِيدُ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الْجِسْمِيَّةِ لِيُصْبِحَ الْإِنْسَانُ بِالْغَا. يُسَمَّى الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ مُرَاهِقًا.

**Adulthood****مَرْحَلَةُ الرُّشْدِ**

الْمَرْحَلَةُ الرَّابِعَةُ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ. يُسَمَّى الْإِنْسَانُ فِي هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ بِالْغَا.

**Surface area****مِسَاحَةُ السَّطْحِ**

مِسَاحَةُ سَطْحِ الْجِسْمِ الْمُعْرَضِ لِلِاحْتِكَاكِ.

**Fluid resistance****مُقَاوَمَةُ الْمَائِعِ**

اسْمٌ آخَرُ لِمُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ أَوْ لِمُقَاوَمَةِ الْمَاءِ.

**Air resistance****مُقَاوَمَةُ الْهَوَاءِ**

نَوْعٌ مِنَ الْإِحْتِكَاكِ، يَعْمَلُ عَلَى إِبْطَاءِ حَرَكَةِ الْأَجْسَامِ الَّتِي تَمُرُّ مِنْ خِلَالِ الْهَوَاءِ، وَيَكُونُ اتِّجَاهُ هَذِهِ الْقُوَّةِ فِي عَكْسِ اتِّجَاهِ الْحَرَكَةِ.



Texture

مَلَمَسٌ

مَدَى خُسُونَةٍ أَوْ نُعُومَةٍ سَطْحٍ مُعَيَّنٍ.

Force meter

مِيزَانٌ نَابِضٌ (مِقْيَاسُ الْقُوَّةِ)

أَدَاةٌ تَقْيِسُ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ مُحَدَّدٍ.

ن

Newton

نيوتن

وَحْدَةُ الْقِيَاسِ الْمُسْتَخْدَمَةُ لِقِيَاسِ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ.





## الشكر والتقدير

يشكر المؤلفون والناشرون المصادر الآتية على السماح لهم باستخدام ملكياتهم الفكرية كما أنهم ممتنون لهم لموافقته على نشر الصور.

**Unit 4:** TasfotoNL/Getty Images, Abdelrahman Hassanein/Shutterstock, AJR\_photo/Shutterstock, Zurijeta/Shutterstock, azmaidi/Shutterstock, ebonyeg/Shutterstock, ESB Professional/Shutterstock, Oleg Znamenskiy/Shutterstock, Katiekk/Shutterstock, Oleg Znamenskiy/Shutterstock, Jaem Prueangwet/Shutterstock, Rodrigo Garrido/Shutterstock, ebonyeg/Shutterstock, Zurijeta/Shutterstock.

**Unit 5:** Jan Kickingier/GI; Izusek/GI; PeopleImages/GI; Emre Terim/Shutterstock; Enzo Facundo Vega Ramirez/GI; Elizabeth Fernandez/GI; Kumacore/GI; Manuel Brea Colmeiro/GI; Science Photo Library/GI; Yevgen Romanenko/GI; Indeed/GI; focal point/Shutterstock; Tasskorn Sriramat/GI; C Squared Studios/GI; Vit Kovalcik/Shutterstock; PeopleImages/GI; Burak Karademir/GI; TheCrimsonMonkey/GI; Fun Fun Photo/Shutterstock; Fedorov Ivan Sergeevich/shutterstock; Creative Crop/GI; Jacobs Stock Photography Ltd/GI; Alexander Paul/GI; Peter Dazeley/GI; C Squared Studios/GI; Phannawat/Shutterstock; Garan Julia/Shutterstock; Dorling Kindersley/GI; Mreisel/GI; Rdiraimo/GI; Thepalmer/GI; Aaron Foster/GI; John Elk III/GI; 3alex/GI; Total 911 Magazine/GI; Filonmar/GI; Dan\_prat/GI; Alxpin/GI; Keith Levit/GI; Martin Barraud/GI; Joshua Bozarth/GI; Paul Vinten/Shutterstock; Caterenciuc Andrei/GI; Caterenciuc Andrei/GI; Yagi Studio/GI; Yevgen Romanenko/GI; Copyright Michael Gerber/GI; Husni Images/Shutterstock; Science Photo Library/GI; Syafa Fitrananda/Shutterstock; Husni Images/Shutterstock; Simon McGill/GI; Mr Doomits/Shutterstock; Nphotos/GI; Zeljka Milanovic/GI; Aitor Diago/GI; Yusuke Murata/GI; Peter Dazeley/GI; Kseniya Ovchinnikova/GI; David Sacks/GI; Martin Barraud/GI; Yoshiyoshi Hirokawa/GI; All Copyrights Belong To Jingying Zhao/GI; David Harris/GI; Steve Sparrow/GI; Gerard Soury/GI; Aaron Foster/GI; Sven Bachstroem/GI; Guenter Fischer/GI; Stocktrek Images/GI; Mary Tron./GI; Raymond Salmon/GI; Raymond Salmon/GI; Lelia Valduga/GI; Mako Photo/GI; LuffyKun/GI; Ian Nolan/GI; Lingqi Xie/GI; Simon McGill/GI; Jordan Lye/GI; Simon McGill/GI; Vectorios2016/GI; Kerstin Meyer/GI.

**Key:** GI= Getty Images.