



Arabisch



فريق المُبتكرين



فَرِيقُ الْمُبْتَكَرِينَ وَسِرُّ الْقَلَمِ الْأَسْوَدِ



فريق المُبتكرين الحلقة 1

قبل أن نبدأ ...

3. نصائح للمعلمين
5. فريق المُبتكرين
6. انْصَمَّ إِلَى فَرِيقِ الْمُبْتَكَرِينَ وَامْلَأِ الْإِسْتِمَارَةَ! (بطاقة بيانات للتلاميذ)

والآن سنبدأ بالابتكار!

7. 1 فريق المُبتكرين وسِرُّ القَلَمِ الْأَسْوَدِ. (نص القراءة للمعلمين)
8. 2 التَّجَرُّبَةُ. (نص القراءة للأطفال, الحل)
11. 3 انْكَشَفَ الْأَمْرُ! (نص القراءة للأطفال, الحل)
13. 4 أسرارٌ مُلَوَّنة داخل القلم الأسود. (مواد إضافية – نص معلوماتي)

IMPRESSUM

Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum (Hrsg.). (2026). *Das Tüftel-Team Episode 1*. ÖSZ.

Idee, Konzeption und Umsetzung:

Nicole Pirker-Szalai (ÖSZ), Karin Weitzer (ÖSZ)
Wir danken Stefan Kettler, Heike Pirker und Ursula Semlitsch für ihr Feedback.

Übersetzung:

Nariman Ayyash (Arabisch), Sabri Özmen (Türkisch), Veronika Rezac (Bosnisch, Kroatisch, Serbisch), ASI GmbH (Arabisch, Türkisch, Bosnisch, Kroatisch, Serbisch)

Lektorat:

ASI GmbH (Arabisch, Türkisch, Bosnisch, Kroatisch, Serbisch), Jelena Petrović (Bosnisch, Kroatisch, Serbisch), textfilter – Elke Zöbl-Ewald (Deutsch)

Design und Layout:

Max Werschitz, Kontraproduktion
Gruber & Werschitz OG

Fotos:

Nicole Pirker-Szalai

Illustrationen:

Eric Chen

Medieninhaber und Herausgeber:

Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum
Hans-Sachs-Gasse 3/I, 8010 Graz
+43 316 824150, office@oesz.at
www.oesz.at

Im Auftrag des

Bundesministeriums für Bildung
Minoritenplatz 5, 1010 Wien
www.bmb.gv.at

Alle Rechte vorbehalten. © Österreichisches
Sprachen-Kompetenz-Zentrum, Graz 2025.

Sämtliche Verwendungen von generativen KI-Tools werden direkt im Text oder an einer anderen geeigneten Stelle gekennzeichnet. Die Auswahl, Übernahme, Kennzeichnung und sämtliche Ergebnisse des von den Autorinnen und Autoren verwendeten KI-generierten Outputs verantworten die Autorinnen und Autoren vollumfänglich selbst.

Diese Publikation steht auf www.oesz.at und www.schule-mehrsprachig.at zum Download zur Verfügung.

Tipps für Lehrpersonen

Ziele

- bildungssprachliche Begriffe zum Thema Experimentieren kennenlernen
- ein Experiment gemäß der Anleitung durchführen und eigene Beobachtungen festhalten

Sprachliche Kompetenzen (Lehrplan Erstsprachenunterricht)

Hören	<ul style="list-style-type: none">• die Hauptaussagen aus standardsprachlich verfassten Medienbeiträgen zu vertrauten Alltags- und Sachthemen verstehen, wenn klar und deutlich gesprochen wird
Sprechen	<ul style="list-style-type: none">• Erfahrungen, Sachverhalte und Ereignisse in einfachen zusammenhängenden Sätzen und bei Bedarf chronologisch beschreiben
Lesen	<ul style="list-style-type: none">• kurzen authentischen Texten zu vertrauten Alltags- und Sachthemen sowie literarischen Texten Informationen entnehmen
Schreiben	<ul style="list-style-type: none">• kurze Sachtexte zu konkreten Themen ihrer Lebenswelt verfassen und bei Bedarf bereitgestellte sprachliche Scaffolds nutzen.

Fachliche Kompetenzen (Lehrplan Sachunterricht - Kompetenzbereiche)

Naturwissenschaftlicher Kompetenzbereich

- erkennen, dass Stoffe sich dauerhaft verändern, miteinander reagieren können und daraus Stoffe mit neuen Eigenschaften entstehen

Hinweise zur Durchführung

Die Episode besteht aus vier Teilen:

1. Vorlesetext für Lehrpersonen
2. Experiment mit Versuchsprotokoll
3. Lesetext für Kinder
4. Sachtext (Zusatzmaterial)

Bevor es los geht

- Besprechen Sie mit den Kindern den Titel فريق المُبتكرين. Was stellen sich die Kinder darunter vor?
- Mithilfe der **Steckbriefe** lernen die Kinder das Tüftel-Team kennen. Anschließend können sie einen eigenen Steckbrief ausfüllen und selbst Teil des Teams werden.

1. Vorlesetext für Lehrpersonen

Lesen Sie die Geschichte vor oder nutzen Sie alternativ die Audioversion.

2. Experiment und Versuchsprotokoll

Besprechen Sie vorab das Versuchsprotokoll und zentrale Fachbegriffe (z.B.: Vermutung, Experiment, Ergebnis). Erinnern Sie die Kinder daran, ihre Vermutungen (Nr. 1 im Versuchsprotokoll) **vor** der Durchführung des Experiments aufzuschreiben.

Vorbereitung des Experiments

- Entscheiden Sie, ob das Experiment in Gruppen, Paaren oder im Plenum durchgeführt wird, und bereiten Sie die Materialien entsprechend vor.
- Verwenden Sie drei Filzstifte unterschiedlicher Marken. Achten Sie darauf, dass alle Stifte wasserlöslich sind.

Differenzierungsmöglichkeiten

- Vermutung und Ergebnis können schriftlich oder zeichnerisch festgehalten werden.
- Zur Unterstützung stehen Textbausteine, Bilder und ein Glossar zur Verfügung.

3. Lesetext für Kinder

Der Text löst den „Fall“ auf und sollte daher erst nach der Durchführung des Experiments ausgegeben werden.

Der abschließende Comic „**So ist's passiert**“ zeigt auf humorvolle Weise, wie das Problem entstanden ist, und bietet Gesprächs- oder Schreibanlässe.

Differenzierungsmöglichkeiten

- Sollte der Text für einzelne oder alle Kinder noch herausfordernd sein, können Lesepartner:innenschaften gebildet werden, in denen ein lesestärkeres Kind einem anderen vorliest. Alternativ können Sie den Text auch der ganzen Gruppe vorlesen. Die Comics bieten eine unterstützende visuelle Orientierung.

4. Sachtext (Zusatzmaterial)

Der Sachtext bietet vertiefende Informationen zum Thema „**Farben trennen**“. Er enthält erweiterten Fachwortschatz und ist inhaltlich anspruchsvoller gestaltet.

Differenzierungsmöglichkeiten

- **Gruppenpuzzle:** Teilen Sie den Sachtext in vier kurze Abschnitte. Jedes Kind liest einen Abschnitt. Anschließend arbeiten die Kinder in Gruppen, in denen alle Textteile vertreten sind, und erklären sich gegenseitig die Inhalte.

Die Texte sind auf **Arabisch, Bosnisch, Kroatisch, Serbisch** und **Türkisch** verfügbar und wurden speziell für den Erstsprachenunterricht entwickelt.

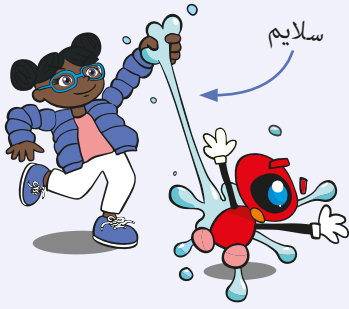
Zudem sind alle Texte auch auf Deutsch downloadbar. So kann die Geschichte parallel zum Erstsprachenunterricht auch z.B. im Deutsch- oder Sachunterricht bearbeitet werden.

Alle Versionen und weitere Tipps finden Sie auf
> www.schule-mehrsprachig.at/tueftel-team.



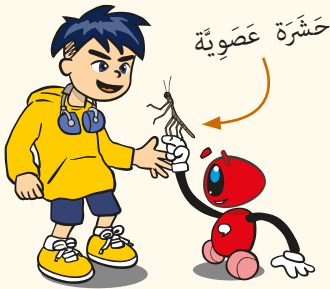
فريق المبتكرين

ليلى



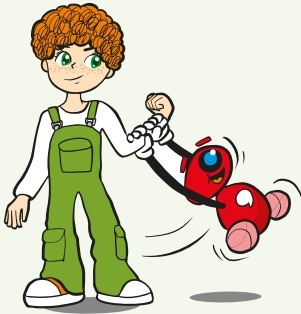
العُمر: عشرُ سنواتٍ
نِقاطُ القُوَّة: أُحِبُّ التَّجَارِبَ، وَأَسْتَطِيعُ صُنْعَ أَفْضَلِ «سلايم» في العالَم.
ما أُحِبُّهُ: الطَّقْسُ المُمَطَّرُ
ما لا أُحِبُّهُ: عندما أُضْطَرُّ إلى تَرْتِيبِ غُرْفَتِي.
المِهْنَةُ المُسْتَقْبَلِيَّة: كَاتِبَةٌ مَشْهُورَةٌ لِكِتَابٍ بِعنوان «١٠١ نوع من السلايم»

تارو



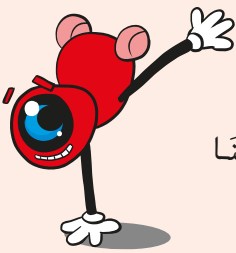
العُمر: تسعُ سَنَوَاتٍ
نِقاطُ قُوَّتِي: أَعْرِفُ جَمِيعَ الحَشَرَاتِ بِأَسْمَائِهَا الأَلْمَانِيَّةِ وَالْيَابَانِيَّةِ وَاللَّاتِينِيَّةِ.
مَا أُحِبُّهُ: الحَشَرَاتُ العَصَوِيَّةُ (لَدَيَّ ثَلَاثَةٌ فِي البَيْتِ).
مَا لا أُحِبُّهُ: عِنْدَمَا يُؤْذِي أَحَدُ الحَيَوَانَاتِ.
المِهْنَةُ الَّتِي أَرْغَبُ فِيهَا: بَاحِثٌ عَنِ الحَيَوَانَاتِ فِي الغَابَةِ المُمَطَّرَةِ.

دينَا



العُمر: تسعُ سَنَوَاتٍ
نِقاطُ قُوَّتِي: أَنَا رِياضِيَّةٌ جِدًّا، وَأَسْتَطِيعُ القَفْزَ عَالِيًا جِدًّا. وَأَفْضَلُ لُعْبَةٍ كُرَّةِ السَّلَةِ وَرَقَصَ الهَيْبِ هُوبٌ.
مَا أُحِبُّهُ: الكُتُبُ وَالْفِيدْيُوهاُتُ الَّتِي تَتَحَدَّثُ عَنِ الفَضَاءِ.
مَا لا أُحِبُّهُ: عِنْدَمَا يَجِبُ عَلَيَّ الجُلُوسُ بِهِدْوءٍ.
المِهْنَةُ الَّتِي أَرْغَبُ فِيهَا: رَائِدَةٌ فَضَاءٍ.

مبتكر



العُمر: أَرْبَعُ سَنَوَاتٍ
نِقاطُ قُوَّتِي: أَسْتَطِيعُ التَّحَدَّثُ مِئَةً وَإِحْدَى عَشْرَةَ لُغَةً.
مَا أُحِبُّهُ: الكَلِمَاتُ الطَّوِيلَةُ جِدًّا. كُلَّمَا كَانَتِ الكَلِمَةُ أَطْوَلَ، كَانَ طَعْمُهَا أَحْلَى - يَمْ يَمْ!
مَا لا أُحِبُّهُ: العَلَكَةُ عَلَى الطَّرِيقِ. أَفَّ! ذَاتُ مَرَّةٍ التَّصَقْتُ وَاحِدَةً بِعَجَلَتِي. اضْطَرْتُ دِينَا لِلتَّنْظِيفِ طَوِيلًا حَتَّى زَالَتْ.
المِهْنَةُ الَّتِي أَرْغَبُ فِيهَا: أَنْ أَكُونَ أَوَّلَ مُعَلِّمِ رُوبُوتٍ. أُرَاقِبُ دَائِمًا بِاهْتِمَامٍ كَيْفَ تُدَرِّسُ الأُسْتَاذَةُ قُونِكِلَ.



انضمّ إلى فريق المبتكرين واملأ الإستمارة!

الاسم:



العمر:



نقاط قوتي:



ما أحبّه:



ما لا أحبّه:



المهنة التي أرغب فيها:





فريق المُبتكرين وسِرُّ القلم الأسود

فَجَاءَ صَاحُ كَاي: «هَيَّا! انظُرُوا!»
تَوَجَّهَتْ كُلُّ الْأَنْوَفِ الْحُمْرَاءِ نَحْوَهُ، وَأَشَارَ بِذِرَاعِهِ إِلَى
السَّبُورَةِ.
هُنَاكَ كَانَتْ نُدْفَتُهُ الثَّلْجِيَّةُ الْمُتَقَنَّةُ مُعَلَّقَةً، وَلَكِنْ عَلَيْهَا
خَطٌّ أَسْوَدُ سَمِيكَ قَبِيحٌ.
قَالَ بِغَضَبٍ: «مَنْ الَّذِي فَعَلَ ذَلِكَ؟»
وَلَمْ يَتَكَلَّمْ أَحَدٌ.
قَالَتْ لَيْلَى بِحِمَاسٍ: «الْمَوْقِفُ يَحْتَاجُ إِلَى فَرِيقِ
الْمُبْتَكَرِينَ!»
وَبَدَأَتْ تَفْحَصُ النُّدْفَةَ الثَّلْجِيَّةَ، وَمُبْتَكَرٌ يَحْلُقُ بِجَانِبِهَا.
قَالَتْ: «آه! الشَّخْصُ الَّذِي رَسَمَ الْخَطَّ اسْتَخْدَمَ قَلَمًا
أَسْوَدَ. مَنْ يَمْلِكُ قَلَمًا مِثْلَهُ؟»
رَفَعَ طِفْلَانِ يَدَيْهِمَا، وَكَذَلِكَ مُبْتَكَرٌ.
وَلَكِنْ بِأَيِّ قَلَمٍ رَسَمَ الْخَطَّ يَا تَرَى؟
تَنَهَّدَ تَارُو قَائِلًا: «لَيْتَهَا لَيْسَتْ كُلُّهَا أَقْلَامًا سَوْدَاءَ!»
فَابْتَسَمَتْ لَيْلَى ابْتِسَامَةً غَامِضَةً وَقَالَتْ:
«لَيْسَ كُلُّ قَلَمٍ أَسْوَدَ مِثْلَ الْآخَرِ... إِنَّهُ وَقْتُ التَّجَرُّبَةِ!»

«هَيَّا يَا تَارُو، أَسْرِعْ!» تَقُولُ لَيْلَى وَهِيَ نَدُقُ بِأَصَابِعِهَا
عَلَى الْمَكْتَبِ.
«قَدْ رَنَّ الْجَرَسُ!» تُضِيفُ دِينَا مُسْتَعْجِلَةً. كَانَتْ تَتَحَرَّكُ
بِتَوَتَرٍ وَبِدُونِ صَبْرٍ، حَتَّى إِنَّ الرُّوبُوتَ مُبْتَكَرٌ كَادَ يَسْقُطُ
عَنْ كَتِفِهَا لَوْلَا أَنَّهَا أَمْسَكَتْهُ بِإِحْكَامٍ.
«نَعَمْ، نَعَمْ، لَحْظَةً فَقَطْ... قِطْعَةً أُخْرَى وَانْتَهَيْتُ!» قَالَ
تَارُو بِفَخْرٍ، رَافِعًا قِطْعَةً وَرَقٍ.
«إِنَّهَا أَفْضَلُ نَدْفَةٍ تَلُجُّ فِي الْعَالَمِ!»
صَنَعَ طَلَّابُ الصَّفِّ الرَّابِعِ (ب) الْيَوْمَ نُدْفَ ثَلْجٍ مِنْ
وَرَقٍ مَنَادِيلِ الْمَطْبَخِ. نُدْفَتَا لَيْلَى وَدِينَا مُعَلَّقَتَانِ جَانِبَ
السَّبُورَةِ، وَكَذَلِكَ مُبْتَكَرُ شَارِكٍ فِي النَّشَاطِ. وَلَكِنَّهُ لَمْ
يَسْتَخْدِمِ وَظِيفَةَ الْقِطْعِ بِذِرَاعِيهِ، بَلِ اسْتَخْدَمَ وَظِيفَةَ
الْعَصْرِ، لِذَلِكَ بَدَتْ قِطْعَتُهُ الْفَنِّيَّةُ أَشْبَهَ بِكُرَةِ ثَلْجٍ
مَهْرُوسَةٍ.
سَرِيعًا عَلَّقَ تَارُو نُدْفَتَهُ جَانِبَ تِلْكَ الْمَهْرُوسَةِ الَّتِي
صَنَعَهَا مُبْتَكَرٌ، وَقَالَ بِحِمَاسٍ:
«جَاهِزُونَ لِلِاسْتِرَاحَةِ!»
وَعِنْدَمَا عَادَ الْأَطْفَالُ بَعْدَ قَلِيلٍ إِلَى الْفَصْلِ، كَانَتْ
أَنْوَفُهُمْ مُحَمَّرَةً مِنْ بَرْدِ الشِّتَاءِ، وَعَلَى عَجَلَاتٍ مُبْتَكَرٍ
بَقَايَا ثَلْجٍ.

ملاحظة

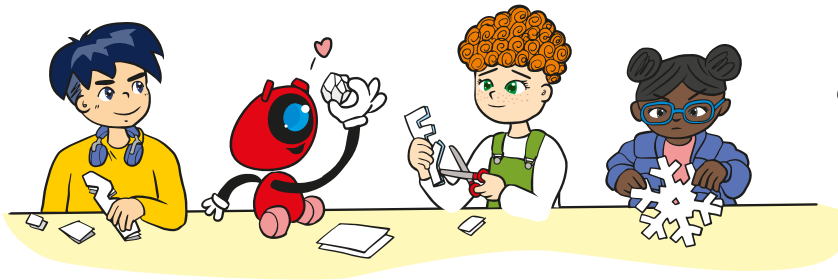
نُدْفَةُ الثَّلْجِ ❄️

المعنى: ما يَنْزِلُ مِنَ الثَّلْجِ شَفَافًا كَالْقُطْنِ

المفرد: نُدْفَةٌ ❄️

الجمع: نُدَفَاتُ / نَدَف ❄️❄️❄️

المصدر: معجم المعاني الجامع





التَّجَرُّبَةُ

أَجْرِ التَّجَرُّبَةَ مَعَ فَرِيقِ الْمُبْتَكِرِينَ! سَوْفَ نَحْتَاجُ إِلَى:

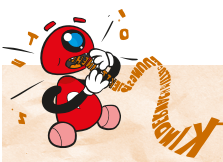
- ثَلَاثَ وَرَقَاتٍ مِنْ مَنَادِيلِ الْمَطْبَخِ (أَوْ فِلْتَرِ الْقَهْوَةِ)
- ثَلَاثَةَ أَقْلَامٍ تَلْوِينٍ سَوْدَاءٍ مُخْتَلِفَةٍ (قَابِلَةٍ لِلذَّوْبَانِ فِي الْمَاءِ)
- مَاءٍ

هَيَّا نَبْدَأُ!



1. خُذِ الثَّلَاثَ وَرَقَاتٍ.
2. بِاسْتِعْمَالِ قَلَمٍ أَسْوَدَ، ارْسُمْ دَائِرَةً عَلَى كُلِّ وَرَقَةٍ.
3. اسْتَغْمِلْ قَلَمًا أَسْوَدَ مُخْتَلِفًا لِكُلِّ وَرَقَةٍ.

تَبْدَأُ التَّجَرُّبَةَ الْآنَ! يَمْلَأُ الْبَاثِثُونَ الْحَقِيقِيُّونَ نُودَجَ تَجَرُّبَةٍ (تَقْرِيرِ التَّجَرُّبَةِ) عِنْدَ إِجْرَائِهِمْ أَيَّ تَجَرُّبَةٍ وَيَكْتُبُونَ فِيهِ مَا يُلَاحِظُونَهُ خِلَالَ التَّجَرُّبَةِ.



صُنْدُوقُ كَلِمَاتٍ مُبْتَكِرٍ

التَّجَرُّبَةُ: هِيَ اخْتِبَارٌ تُجْرِيهِ لِنَتَكْتَشِفَ أَوْ لِنَعْرِفَ شَيْئًا جَدِيدًا.
تَقْرِيرُ التَّجَرُّبَةِ: فِي هَذَا التَّقْرِيرِ، تَكْتُبُ كُلُّ مَا يَتَعَلَّقُ بِتَجَرُّبَتِكَ، حَتَّى يَسْتَطِيعَ الْآخَرُونَ فِيمَا بَعْدَ أَنْ يَفْرَأُوا مَا فَعَلْتَهُ وَيَتَعَلَّمُوا مِنْهُ.



الاسم: _____

تَقْرِيرُ التَّجَرِّبَةِ

مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا قَطَّرْتَ الْمَاءَ عَلَى الْوَرَقَةِ؟

1 الافتراض

مَاذَا تَعْتَقِدُ أَنَّهُ سَيَحْدُثُ؟ اُكْتُبْ أَوْ ارْسُمْ إِجَابَتَكَ.



هذه الكلمات تساعدك

تتلف / تنكسر
تتلون
تبتل / تصبح مبللة
تصبح أكثر سطوعًا

اللون
الورقة
الدائرة السوداء

أعتقد أن
أظن أن
أخمن أن



2 التجربة



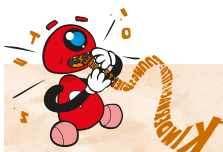
صَغِّ بَعْضَ قَطْرَاتٍ مِنَ الْمَاءِ فِي وَسْطِ الدَّائِرَةِ الْخَاصَّةِ بِكَ.
افعل ذلك مع كل ورقة.

3 النتيجة

مَاذَا يَحْدُثُ؟ اُكْتُبْ أَوْ ارْسُمْ.

هذه الكلمات تساعدك

الورقة	يمتص الماء
الماء	تتلون/تصبح ملونة
اللون	تبقى سوداء
الدائرة	تُظهر خطوطاً
	تبتعد



صندوقُ كَلِمَاتٍ مُبْتَكِرٍ

الافتراض: هُوَ أَنْ تُفَكِّرَ فِي إِجَابَةِ لِسْوَالٍ قَبْلَ أَنْ تُجْرِيَ التَّجْرِبَةَ. وَيُسَمَّى ذَلِكَ أَيْضًا فَرْضِيَّةً
النَّيْجَةُ: هِيَ مَا تَكْتَشِفُهُ أَوْ تَعْلَمُهُ فِي نِهَآيَةِ التَّجْرِبَةِ.
يمتص: يسحب شيئاً إلى داخله. مثال: الإسفنجة تمتص الماء.



انْكَشَفَ الْأَمْرُ!

لَيْلَى مُهَزِقٌ ثَلَاثَ وَرَقَاتٍ مِنْ مَنَادِيلِ الْمَطْبَخِ. وَعَلَى كُلِّ وَرَقَةٍ تَرَسُمُ دَائِرَةً، وَتَسْتَعْمِلُ فِي كُلِّ مَرَّةٍ قَلَمًا أَسْوَدَ مُخْتَلِفًا. ثُمَّ تَقَطِّرُ قَطْرَةً مَاءٍ فِي وَسْطِ كُلِّ دَائِرَةٍ. وَتَضَعُ الْمَاءَ أَيْضًا عَلَى نُدفَةِ الثَّلْجِ الَّتِي صَنَعَهَا تَارُو.

مَتَّصُ الْأُورَاقِ الثَّلَاثُ وَنُدفَةُ الثَّلْجِ الْمَاءَ. وَمَا إِنَّ يَصِلَ الْمَاءُ إِلَى الدَّائِرَةِ السَّوْدَاءِ، حَتَّى يَحْدُثَ شَيْءٌ مُمَيِّزٌ!



«هَلْ هَذِهِ سِحْرٌ؟» تَسْأَلُ دَيْنَا.

تَبْتَسِمُ لَيْلَى وَتَقُولُ: «لَيْسَ سِحْرًا، بَلْ عِلْمٌ! اللَّوْنُ الْأَسْوَدُ مُكَوَّنٌ فِي الْحَقِيقَةِ مِنْ أَلْوَانٍ عَدِيدَةٍ. عِنْدَمَا يَصِلُ الْمَاءُ إِلَى الْخَطِّ الْأَسْوَدِ، يُذِيبُ الْأَصْبَاغَ. وَهَذَا يَعْنِي أَنَّهُ يَحْمِلُهَا مَعَهُ. بَعْضُ الْأَلْوَانِ تَتَمَسَّكُ بِالْوَرَقِ أَكْثَرَ، وَأُخْرَى تَسِيرُ مَعَ الْمَاءِ بِسُهُولَةٍ. وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ تَنْفَصِلُ الْأَلْوَانُ، وَنَرَى دَوَائِرَ مُلَوَّنَةً.»

الآن يَجِبُ عَلَى فَرِيقِ الْمُبْتَكَرِينَ أَنْ يُقَارِنَ الْأَلْوَانَ مَعَ نُدفَةِ الثَّلْجِ الَّتِي لَدَى تَارُو.



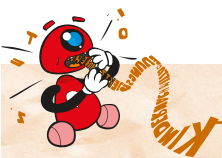
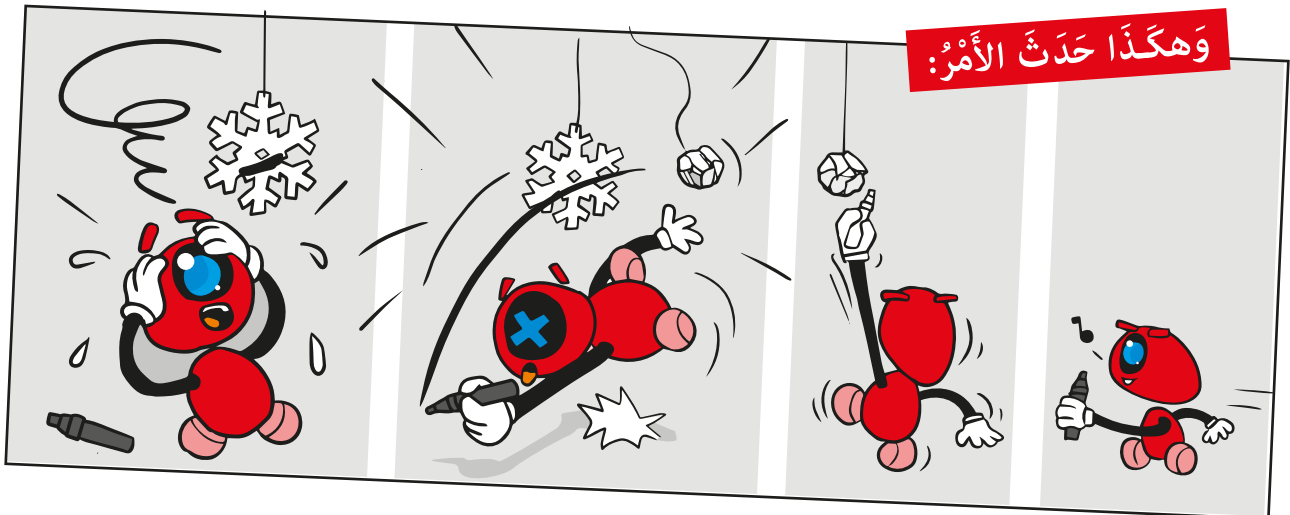
«مَا هَذَا؟!» تَصِيحُ دِينَا.

يَسْتَدِيرُ الْأَطْفَالُ الثَّلَاثَةُ نَحْوَ مُبْتَكِرِ.
يُخْفِضُ «مُبْتَكِر» رَأْسَهُ، وَعَلَى عَيْنِهِ مَكْتُوبٌ:

«أَنَا آسَفٌ... كُنْتُ أَنَا. أَرَدْتُ فَقَطُ أَنْ أَكْتُبَ اسْمِي عَلَى نُدْفَةِ الثَّلْجِ وَأَنْزَلَقَتْ يَدِي».

فَيَجِيبُهُ تَارُو:

«لَا بَأْسَ يَا مُبْتَكِر، فَقَدْ كَانَتْ لَدَيْنَا حِصَّةُ تَجَارِبَ رَائِعَةً جِدًّا».



صُنْدُوقُ كَلِمَاتِ مُبْتَكِرِ

يَمْتَص: يس بح شيئاً إلى دا لـخه. مثال: الإسفنجة تمت ص ا لماء.



أسرارٌ مُلوّنة داخل القلم الأسود



قد تختبئ ألوانٌ كثيرة في القلم الفلوماستر الأسود! لقد رأيتَ ذلك بنفسك في التجربة.
هل كنت تعلم أن لهذه التجربة اسمًا خاصًا بها؟

تُسمَّى الكروماتوغرافيا. هكذا تنطقها: كرو-ما-تو-غراف-يا

جاءت هذه الكلمة الطويلة من اللغة اليونانية.

هل تعرف كلمات
أخرى تحتوي على
مقطع «غراف»
بداخلها؟



كروماتوغرافيا

«غرافين» (γράφειν)
تعني الكتابة

«كروما» (χρώμα)
تعني اللون

إذن، كلمة الكروماتوغرافيا تعني «كتابة الألوان». يمكننا باستخدام الكروماتوغرافيا فصل الألوان بعضها عن بعض.

كيف يمكن فصل الألوان بعضها عن بعض؟

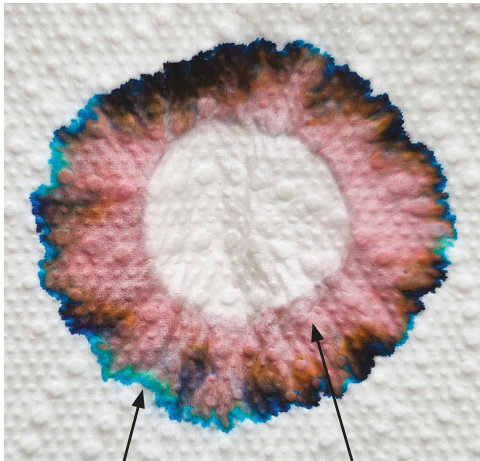
لصنع الحبر في قلم الفلوماستر، تُخلط ألوانٌ كثيرةٌ معًا.
بالنسبة لنا، يبدو هذا الخليط باللون الأسود.

تذكّر تجربة ليلى! رسمت ليلى دائرةً سوداء على قطعة من مناديل المطبخ. ثم قطّرت الماء عليها. امتص الورق الماء.

وعندما وصل الماء إلى الحبر الأسود، أخذ معه الصبغات

الملونة.

لكن ليست كل الصبغات تتحرك بنفس السرعة مع الماء.



صبغة زرقاء

صبغة حمراء



لماذا لا تتحرك كل الألوان بنفس السرعة؟

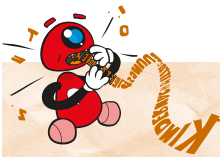
تخيل أن ترمي حجرًا وورقةً في النهر. أيهما يأخذه ماء النهر أسرع؟ الحجر الثقيل أم الورقة الخفيفة؟

الورقة تطفو مع الماء، أما الحجر فيبقى في مكانه.

وهذا هو الحال مع الألوان: بعض الألوان يأخذها الماء معه بعيدًا (مثل الورقة). وألوان أخرى تبقى قريبًا من الدائرة (مثل الحجر).

ما فائدة الكروماتوغرافيا؟

- يمكن للأطباء فحص الدم باستخدامها. بهذا يعرفون، على سبيل المثال، إذا تناول شخص دواءً معينًا.
- يمكن للباحثين اختبار الطعام الذي نأكله لمعرفة ما إذا كان يحتوي على أشياء ينبغي ألا تكون فيه.
- يمكن للشرطة فحص الدم أو عينات أخرى من موقع جريمة باستخدامها.



صندوق كلمات مُبتكر

الكروماتوغرافيا: تجربةٌ نفصل فيها المواد بعضها عن بعض

فصل: جعل الأشياء منفصلة حتى نراها كلّها بمفردها

الحبر: لون سائل للكتابة

امتصاص: سحب شيء إلى الداخل.

مثال: الإسفنجة تمتص الماء.

الصبغات: الأجزاء الملونة في لونٍ ما، مثل ألوان أقلام الفلوماستر

فحص: النظر إلى شيء ما بعناية لاكتشاف شيء ما

العينة: قطع صغيرة من شيء يخضع للفحص

مثال: أخذت الباحثة عينةً من الماء.

موقع الجريمة: المكان الذي حدث فيه شيء ما، مثل سرقة

مثال: تبحث الشرطة عن آثار في موقع الجريمة.