

## Методичний коментар “ШУКАЄМО КРИСТАЛИ НАВКОЛО”

### Хто вивчає корисні копалини?

Здійсніть разом із дітьми захопливу мандрівку в гори та в надра Землі, знайдіть там корисні копалини, розкажіть, чому вони є справжнім скарбом для людей, який треба берегти.

**Корисні копалини** — речовини в надрах Землі, властивості яких дають змогу людям використовувати їх для власних потреб безпосередньо або після попередньої обробки.

Запропонуйте дітям дізнатися, які корисні копалини люди використовують щодня — сіль, крейда, вугілля, нафта тощо.

Звичайно, знайти корисні копалини в горах непросто та ще й іти в гори самим небезпечно, тому приєднаємося до експедиції геологів.

Розкажіть малятам про професії геолога, геодезиста, картографа та пов’язані з ними, про їхнє значення для кожного з нас.

**Геолог** — фахівець із вивчення складу й будови гірських порід з метою пошуку й розвідки родовищ корисних копалин.

День геолога відзначається щорічно в першу неділю квітня. Цей день з 1995 року є професійним святом працівників геології, геодезії та картографії.

### Розгорнутий план роботи з дітьми

- **Бесіда “У чому користь корисних копалин?”**. Якими бувають корисні копалини, які в них властивості, як ми їх використовуємо, чи можемо їх замінити?
- **Бесіда-дослідження “Хто знаходить корисні копалини?”**. Що роблять геологи й картографи, як люди використовують результати їхньої праці, які риси характеру мають бути їм притаманні?
- **Змагання з орієнтування у просторі “Знайди скарб”**. За словесними інструкціями педагога або алгоритмом у вигляді символів, з використанням слів-орієнтирів “праворуч”, “ліворуч”, “уперед”, “назад”, “під”, “над”, “біля” тощо діти знаходять скарб у кімнаті або на дитячому майданчику.
- **Слухання та обговорення музики** Е. Гріга “Хода гномів”, “У печері Гірського короля” (із сюїти “Пер Гюнт” за драмою Г. Ібсена).
- **Мандрівка-дослідження “У гостях у гномиків”**. Бесіда про кристали; вирощування кристалів солі власноруч; кристали в наших домівках, у живій та неживій природі.

### Чи всі камінці — кристали?

Природа не втомлюється дивувати нас, нам лише треба уважно роздивлятися довкола, аби не пройти повз дива.

Іноді геологи знаходять каміння такої форми, нібито їх хтось ретельно випилював, шліфував, полірував. Їх називають кристалами. Кристали прозорі, бувають різної величини (від зовсім маленьких, які можна розглянути лише через мікроскоп, до великих, вагою кілька десятків кілограмів) різного кольору й форми.

Переважаюча частина дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння — топаз, алмаз, берил, кварц, смарагд, аметист, гірський кришталь, рубін, сапфір — це кристали.

Люди давно зацікавилися неповторними й дивовижними властивостями кристалів. Недарма про них складено так багато легенд, казок, віршів.

Запропонуйте дітям роздивитися кристали у презентації “[Кристали у природі](#)”, з’ясувати їх властивості, знайти прикметники, щоб описати їх. Діти можуть знайти світлину кристала, який особливо сподобався, вигадати історію про те, як люди знайшли його, як придумали йому назву тощо.

Дайте дітям творче завдання (див. роздруківку “[Мій кристал](#)”) — уявити себе геологом, який знайшов у горах дивовижний кристал, розповісти, який він, розфарбувати й написати про його властивості, придумати йому назву.

### Кристали у квартирі

#### Незвичайний накип

Якщо в чайнику часто гріти воду, на стінках утворюється накип. Зішкрябайте його та розгляньте через лупу: накип складається з багатьох дуже дрібних кристаликів. Вони виростають на стінках і дні чайників так само, як кристали солі на ниточці.

Чому ж утворюється накип? У воді розчинено багато мінеральних солей. Коли вода кипить і випаровується, вони осідають на стінках чайника, утворюючи накип. Що більше мінеральних солей розчинено у воді, то швидше утворюється шар накипу. У кожній місцевості вода різна, тому й накипу утворюється більше або менше.

Якщо дуже довго кип’ятити дистильовану воду (очищену, яка практично не містить домішок; така вода продається в аптеках), то накип на стінках не утвориться, адже мінеральних солей у такій воді немає.

Люди навчилися боротися з накипом, бо саме він заважає воді в чайнику швидко нагріватися, виводить із ладу пральні машини-автомати. Допомогає видалити накип, наприклад, звичайна лимонна кислота. Вона розчиняє накип і замість нього на дні утворюється осад, видалити який досить легко.

- Запропонуйте дітям дізнатися, як можна позбутися накипу, порівняти різні способи, визначити найкращий.
- Чи щоразу в пральну машину разом із пральним порошком треба сипати і антинакипний засіб? Чому?

#### Що спільного в олівця й алмаза?

Кристалами ми користуємося щодня, але не знаємо про це. Стержень простого олівця, який залишає сліди на папері, роблять із графіту — кристала вуглецю (за новою українською номенклатурою — Карбон). Графіт витримує дуже високі температури.

Цікаво, що алмаз — найкоштовніший із дорогоцінних каменів — теж кристал вуглецю, лише в іншій формі. Діамант — огранований алмаз, його можна побачити на вишуканих прикрасах у музеях усього світу. Алмаз — найтвердіший з усіх каменів на Землі. Можливо, ви бачили, як маленький кристалик алмаза в металевій оправі розрізає скло. Його назва в перекладі з грецької означає “нездоланний”.

Але твердість не завжди означає здатність чинити опір ударам. Незважаючи на свою твердість, алмаз дуже крихкий, його легко розбити ударом молотка. А от розпилити алмаз, відшліфувати, огранувати або навіть просто подряпати — дуже складно. Немає жодної природної речовини, твердішої за алмаз.

Графіт — м'який, непрозорий, чорний. Алмаз — твердий, прозорий, як чиста крапля води, яка вирає всіма кольорами веселки. Важко повірити, що і алмаз, і графіт складаються з вуглецю. Це один із секретів природи, який діти розкриють у старших класах.

### Солоні та солодкі кристали

Кухонна сіль, яку ми щодня додаємо до страв, складається з кристалів. Але їх треба вміти побачити. Висипте крупну сіль на серветку. Уважно розгляньте її: іноді в ній трапляються гарні прозорі камінчики — це і є кристали.

Спробуйте роздивитися кухонну сіль у лупу, мікроскоп.

- Що нового ви побачили?
- Що вас здивувало? Чому?
- Які ознаки кристалів ви знайшли в солі?

Запропонуйте дітям провести на кухні пошукову операцію: спробувати знайти інші кристали — солодкі. Зауважимо, що цукор (сахароза) — також кристал, але форма кристалів солі та цукру різна: це видно в мікроскоп із великим збільшенням.

- Доведіть, що цукор — це також кристал.
- Які властивості кристалів цукру та солі однакові?

На відміну від солі, сахарозу не видобувають у родовищах. Вона синтезується у клітинах усіх рослин і нагромаджується в стеблах, насінні, плодах і коренях. Найбільше сахарози міститься в цукровому буряку (15-22 %) та цукровій тростині (12-15 %), також її багато в кленовому і пальмовому соках. Порівняйте кількість сахарози в інших рослинах: у кукурудзі — 1,4-1,8 %, картоплі — 0,6 %, цибулі — 6,5 %, моркві — 3,5 %, дині — 5,9 %, персиках і абрикосах — 6,0 %, апельсинах — 3,5 %, винограді — 0,5 %.

На відміну від багатьох інших кристалів, кристали цукру та солі мають незвичайну властивість — вони розчиняються у воді. Саме завдяки цій властивості ми можемо пити солодкий чай, їсти солодкі страви, підсолювати їжу тощо.

Вода в морях та океанах — солонна.

Згадайте: коли ви виходите з моря й не витираєтеся рушником, то ваша шкіра, висихаючи на сонці, стає солоною і білою! Це на ній утворюються маленькі кристалики солі.

- Дослідіть із дітьми, чи заважає солоність води водоростям і морським мешканцям.

### Кристали у природі

#### Зимові кристали

Узимку на вулиці можна побачити найбільше кристалів, ніж в усі інші пори року. Тож можна сказати, що взимку працює справжнісінька фабрика кристалів.

Запропонуйте дітям поміркувати і здогадатися, а потім перевірити правильність здогадок.

- Де ж можна знайти кристали?
- Чому вони утворюються саме взимку?

Кристали взимку всюди — угорі й під ногами. Це — іній, сніжинки, прозорий лід, візерунки на вікнах тощо. Як бачите, це все кристали льоду — замерзлої води. Навіть слово “кристал” походить від грецького “крюсталлос” — лід. Саме завдяки особливій структурі кристалів вони так яскраво виблискують на сонці.

Це пояснює і різноманітні зимові явища. Наприклад, весняні та осінні заморозки завдають великої шкоди рослинам. А тепер пригадаємо властивість замерзлої води — вода під час охолодження розширюється (саме тому розривається пляшка з водою, яку забули в морозильнику). Коли температура ґрунту й повітря опускається нижче нуля, вода в ґрунті й соки рослин замерзають, утворюючи голочки кристаликів льоду. Ці гострі голки рвуть ніжні рослини, листочки зморщуються, чорніють, стебла й коріння руйнуються, рослина гине.

Звідки ж береться матеріал для “будівництва кристалів”, адже води у звичайному для нас вигляді взимку в повітрі немає? Виявляється, вода у повітрі все ж таки є — у вигляді пари, і побачити її дуже складно.

Звернімо увагу на прогнози погоди. У них завжди зазначається вологість повітря. І коли вона близько 100 %, може випасти сніг, а коли морозу немає — надворі туман — маленькі крапельки води у повітрі. У такі дні після прогулянки наш верхній одяг стає вологим.

Вікна холодніші за водяну пару в повітрі. Отже, коли пара торкається поверхні скла, вона швидко охолоджується і перетворюється на крапельки води, які дуже швидко замерзають (надворі ж мороз!) і стають кристаликами льоду. Цей процес можна побачити, коли пара, потрапляючи на холоднішу поверхню або кришку чайника чи каструлі, утворює крапельки води, а також під час випадіння роси, але роса вмить замерзає.

Ви помічали, що візерунки з льодяних кристаликів часто утворюються на внутрішній стороні вікна? Згадайте, як у морозяні дні у транспорті ви зішкрябуєте з вікна іній, щоб побачити вулицю.

Сніжинки — справжнє диво природи. Вийдіть на вулицю, коли падає сніг, спіймайте сніжинку на рукавичку, уважно розгляньте її (обов’язково прихопіть із собою лупу). Які ж вони гарні! І всі різні! Кожна сніжинка має свій візерунок, ніби диво-майстер виточував їх.

Форма сніжинок така різноманітна, що американський натураліст Бентлей понад 50 років фотографував сніжинки під мікроскопом. Він створив атлас із кількох тисяч фотографій сніжинок, і всі вони різні — жодної пари однакових. Утім, важко ствердити, що в цьому атласі зібрано всі форми сніжинок. Можна їх сфотографувати ще багато тисяч і не вичерпати всієї різноманітності форм кристаликів снігу.

- Подивіться з дітьми, який вигляд мають [сніжинки під мікроскопом](#). Що вас вразило?
- Чи звертали ви увагу на форму сніжинок?
- Чому сніжинки без мікроскопа розгледіти складно?
- Сніжинки — легкі чи важкі? А що трапляється, коли їх збирається багато?

Кожна сніжинка дуже маленька — десятки тисяч сніжинок важать приблизно як одна копійка. Але разом багато сніжинок можуть засипати дорогу, а снігові лавини зрушують скелі.

- Пригадайте, як ламаються віти дерев, коли на них збирається забагато снігу. Тож сніг легкий чи важкий?
- Що ми можемо зробити взимку після снігопадів, щоб дерева не ламалися?

Доторкніться пальцем до сніжинки — і вона швидко зникне. Якщо сніжинка впаде, ніхто не почує, як вона розіб'ється. Але сніг, який щойно випав, скрипить під нашими ногами. Що це за скрип? То, ламаючись, тріщать міриади крижаних кристаликів. У сонячну погоду сніг блищить та сяє, “виграє”, переливається на сонці. Це від граней кристаликів льоду, як від мільйона крихтих дзеркалец, відбивається сонячне проміння.

- Сніжинки різноманітні. А чи є в них щось спільне? Що саме?
- Як відрізнити справжню сніжинку?

Цікаво, що якими б різноманітними не були форми сніжинок, кількість променів у них завжди однакова — лише шість. Таку властивість сніжинки мають завдяки особливій структурі кристала льоду.

### Мертве море

Далеко від нашої країни, в Ізраїлі та Йорданії можна побачити дивовижне море з чистою водою, у якому ви не знайдете живих істот. Чому так трапилося? У чому секрет? Роздивіться з дітьми світлина Мертвого моря у презентації “[Кристали у природі](#)”.

- Пригадайте моря, на яких ви вже бували. (Щоб активізувати знання дітей, покажіть їм фотографії Чорного та Азовського морів.)
- Що незвичайного ви помітили на світлинах Мертвого моря?
- Чи можете розгадати секрет дива природи?

У Мертвому морі — дуже солоня вода, найсолоніша з усіх морів на Землі. Вона така солоня, що на смак аж гірка. Тому жодна рослина й тварина не змогли пристосуватися до неї.

Зробіть у класі невеличке Мертве море. Щоб краще було видно різницю, педагог ставить 3 однакові літрові склянки: перша склянка — штучне озеро (з прісною водою), друга — штучне Чорне море (розчиняємо у воді 36 г солі), третя — штучне Мертве море (розчиняємо у воді 300 г солі). Спробуйте воду на смак. Що відчули? Звісно, вода надто солоня і тому жити в ній заскладно, але вчені знайшли в цьому морі невелику кількість водоростей і бактерії — мікроскопічні живі організми. Вони такі маленькі, що побачити ми їх не можемо навіть у лупу.

Але чому ж люди з усього світу їдуть відпочивати на березі Мертвого моря? Виявляється, ця вода має дивовижні лікувальні властивості. А ще на узбережжі моря такий товстий шар повітря, якого немає більше ніде. Він немов відбиває сонячні промені й шкідливий ультрафіолет не доходить до поверхні Землі. Тому, навіть за тривалого перебування на сонці, тут не обгоріш.

Чи треба вміти плавати, щоб триматися на воді Мертвого моря? Завдяки властивостям солоної води, триматися в морі легше, ніж у прісних водоймах — озерах і річках. Дослідимо, як різні предмети плавають у воді.

- Знайдіть із дітьми предмети, які тонуть у прісній воді, але не тонуть у солоній.
- Порівняйте, як плавають однакові предмети у ваших штучних морях.

Зверніть увагу дітей: що солоніша вода, то краще плавають предмети. Завдяки цьому потонути в Мертвому морі неможливо!

### Солотвино: українське мертве море

На території України є власне “мертве море” — це солоні озера в Тячівському районі Закарпатської області. Вода в них за лікувальними властивостями дуже наближена до води в Мертвому морі. Окрім того завдяки термальним джерелам вода в Солотвино весь рік тепла.

### Солонна пустеля Уюні

Помандруємо на південь Африки до пустелі Уюні. Це незвичайна пустеля — адже вона... із солі! Кожної пори року Уюні має інший вигляд. Коли немає дощів, вона перетворюється на солону пустелю з дуже рівною поверхнею. Товщина солі тут сягає 2-8 м (вище за двоповерховий будинок).

Коли настає сезон дощів, пустеля перетворюється на величезне озеро. Воно віддзеркалює світло й нагадує гігантське біле дзеркало. Уюні стає такою дивовижною, що іноді здається, що ми на іншій планеті!

- Уявіть, який вигляд має Уюні, які тварини й рослини в ній живуть. Намалюйте її краєвиди. Поясніть, чому пейзаж пустелі саме такий.
- Яку назву ви їй дали б? Чому саме таку?

А тепер покажіть дітям світлини пустелі Уюні у презентації “[Кристали у природі](#)”.

- Чи вгадали вони? Порівняйте малюнки з фотографіями. Хто уявив пустелю найдостовірніше?

Такі пустелі називають солончаками, адже їхня поверхня складається із самісінької солі. Звичайно, такі умови складно витримати рослинам і тваринам.

Але в цій пустелі можна побачити гігантські кактуси та невеличкі чагарники. Кактуси ростуть зі швидкістю 1 см на рік на висоту до 12 метрів (це майже як наші чотириповерхові будинки). Запропонуйте дітям поррахувати, скільки років потрібно кактусу, щоб стати таким гігантом.

Щороку до Уюні прилітають рожеві фламінго. Вони звикли до солоної води. Ще в пустелі літають колібрі, деякі інші птахи. А також в Уюні можна побачити невеличких лисиць, тваринок, схожих на наших кроликів тощо.

### Кристали під землею

Помандруємо у печери (див. презентацію “[Кристали у природі](#)”).

- Що здивувало? Що вразило?
- Як ви почувалися б у таких печерах?
- Чи хочете туди потрапити? Чому?



- Уявіть, що ви показуєте печеру своїм знайомим. На що ви насамперед звернули б їхню увагу?

Як утворилася така незвичайна краса? Краплина за краплиною просочується вода й падає зі стелі печер. У кожній краплині розчинено багато мінеральних солей. Поступово краплинки випаровуються і залишають на стелі маленькі кристалики, схожі на ті, що утворюються в розчині кухонної солі. Дуже повільно утворюються маленькі горбики, які з часом виростають у бурульку. Одна за одною краплі падають день за днем, рік за роком, століття за століттями.

Бурульки витягуються, а назустріч їм починають рости вгору такі самі довгі стовпчики бурульок із дна печери. Іноді бурульки, які ростуть зверху (сталактити) і знизу (сталагміти), зустрічаються, зростаються разом і утворюють колони. Так виникають у підземних печерах дивовижні гірлянди й колони. Зали печер із фантастичними химерними сталактитами і сталагмітами по-казковому гарні.

- Чим відрізняється утворення бурульок взимку та сталактитів і сталагмітів у печерах? Чому печерні бурульки утворюються впродовж століть?
- Дізнайтеся, хто живе в печерах. Якими незвичайними здібностями наділені ці живі істоти?
- Чи страшно їм у темряві? Чому?

### Печера гігантських кристалів

У Мексиці під містом Найка на глибині 300 м розташована Печера Велетенських Кристалів. Це поки що єдина відома людям печера, де виростають кристали гіпсу (див. презентацію “[Кристали у природі](#)”). Розміри кристалів вражають — до 1,2 м у діаметрі і 15 м завдовжки, вагою до 60 т.

- Порівняйте розмір кристалів із розміром відомих предметів, щоб уявити величину кристалів.
- Які ознаки кристалів ви побачили?
- Чому ці кристали називають гігантськими? Що допомагає визначити їх розміри?

Учені в лабораторії вивчили речовину, з якої складаються кристали, і дійшли висновку: аби вони досягли таких неймовірних розмірів і не руйнувалися, у печері мають бути унікальні умови — постійна температура й стабільна вологість. Дослідження доводять, що в Печері Кристалів зберігається постійна температура впродовж багатьох сотень тисяч років.

Ще одна вражаюча особливість цих кристалів — їхня напівпрозорість. Вчені назвали їх селенітом.

- Ще раз роздивіться світлини з Печери Кристалів. Опишіть печеру. На що схожі гігантські кристали?

Наприклад, величезні кристали схожі на звичайні олівці, тільки гігантських розмірів. Здається, велетень погрався своїми олівцями, а потім кинув їх і забув. Так і лежать покинуті олівці у безладі. Запропонуйте дітям взяти олівці та змодельовати печеру кристалів.

- Створіть макет печери кристалів. Які матеріали потрібні? Чи можна це зробити з конструктора? З якого саме?

- Які пригоди можуть трапитися в печері кристалів? Як люди в ній можуть пересуватися? Чи можна вигадати якийсь диво-транспорт?
- Інсценуйте мандрівку печерою. Зніміть невеличкий фільм. Який музичний супровід ви доберете? Чому саме такий?