

Веліт-клас – жива лабораторія природи

Науково-методичний посібник



м. Миколаїв
2020



Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

Веліт-клас – жива лабораторія природи

Науково-методичний посібник



м. Миколаїв
2020

Укладач: *Мироненко І. В.*, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Рецензенти: *Ліскович О. В.*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти;
Уткіна Н. Ю., учитель біології Миколаївської гімназії № 2 Миколаївської міської ради, учитель-методист

Відповідальна за випуск: *Стойкова В. В.*, заступник директора з науково-педагогічної роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Схвалено вченою радою Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, протокол від 04 грудня 2019 року № 5.

У посібнику розкрито методику проведення заняття у формі веліт-класу, тобто під відкритим небом, на природі. Наведено аргументи щодо позитивного впливу такої форми заняття як на успішність учнів, так і їх стан здоров'я.

Проведення веліт-класу апробовано на заняттях для вчителів природничих дисциплін, а також математики, трудового навчання, основ здоров'я та інших категорій слухачів курсів підвищення кваліфікації.

Посібник розрахований на вчителів біології, фізики, хімії, студентів педагогічних спеціальностей.

Веліт-клас – жива лабораторія природи : науково-методичний посібник / Упор. І. В. Мироненко. – Миколаїв : ОППО, 2020. – 44 с.

© Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ

© Лабораторія редагування та видавничої діяльності

Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
2020

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Чому перемагають покемони?.....	5
Веліт-класи – уроки на відкритому повітрі.....	6
Світ тварин.....	9
Світ рослин.....	26
Цікаві запитання з біології.....	35
Література.....	41

ПЕРЕДМОВА

У представленому посібнику розкрито методику проведення заняття у формі веліт-класу, тобто під відкритим небом, на природі. Зазначена форма роботи позитивно впливає на успішність учнів, так і на їх стан здоров'я, що особливо актуально в час низької рухової активності школярів, надмірного захоплення комп'ютерними іграми та гаджетами.

Проведення веліт-класу апробовано на заняттях для вчителів природничих дисциплін, а також математики, трудового навчання, основ здоров'я та інших категорій слухачів курсів підвищення кваліфікації.

Структура посібника уніфікована таким чином, що кожна стаття має теоретичну частину, що розкриває особливості будови та пристосування до умов довкілля певного представника рослинного чи тваринного світу, і практичну, що містить завдання для вчителів конкретного фаху.

Використовуючи даний матеріал, можна організувати творчу співпрацю всіх учасників освітнього процесу. Звертаємо увагу на те, що пропонований матеріал залишає учителеві простір для творчості.

Сподіваємося, що посібник буде корисним учителям природничих дисциплін та допоможе організувати освітній процес з урахуванням інноваційних тенденцій викладання предметів природничого циклу в умовах реалізації концепції «Нова українська школа».

Мироненко І. В.,

*доцент кафедри природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій Миколаївського обласного
інституту післядипломної педагогічної освіти*

ЧОМУ ПЕРЕМАГАЮТЬ ПОКЕМОНИ?

Чому на городі морквина схована в землі, а огірок – ні? Чому круглі тверді горошини – не горішки? А хіба шоколад не росте



просто на деревах? Ці та інші запитання ставлять не тільки дошкільнята, а й школярі. І навіть коли вони отримають правильні відповіді та запам'ятають ілюстрації, походження продуктів для них буде чимось заплутаним і складним. Бо сучасним дітям

легше класифікувати покемонів, ніж поширені рослини, іронізує The Guardian.

Художник Крістофер Штолл створив галерею Pokemonanatomy, намагаючись розібратися у внутрішньому устрої півтори сотні базових покемонів [10].

Адже дедалі менше сучасних школярів спостерігають, як набрякла квасолина пускає паросток, як наливається на городі баштан, як курча вилуплюється з яйця.

Відрив від природи – частина сьогоденних реалій, а виховання дітей – надія виправити ситуацію. Віртуальна реальність, можливо, не здатна вже здивувати дитину так, як досвід, подарований дикою природою.

ВЕЛІТ-КЛАСИ – УРОКИ НА ВІДКРИТОМУ ПОВІТРІ

Уроки на відкритому повітрі – це ще й практичний розрахунок підвищити навчальну успішність і концентрацію уваги дітей. Як виявилось, таке насичення киснем і враженнями допомагає зберігати зосередженість до двох годин тому.

Команда з американського Університету Іллінойсу, за даними Eureka Alert, два з половиною місяці досліджувала навчальну активність школярів. Один клас займався традиційно, у приміщенні, а другий – щотижня виходив на заняття в парк. Потім виміряли концентрацію уваги, зусиль вчителя щодо заспокоєння дітей (використання фраз на кшталт «сідаємо на місця», «працюємо», «не галасуйте» тощо). З'ясувалося, що діти після занять на повітрі на 81% забраніше, ніж учні з контрольної групи.

Уроки на природі і раніше були звичними в Європі та США, але як щомісячна вилазка, а не повсякденна практика. Деякі британські педагоги вже критикують нововведення, підраховуючи, скільки грошей знадобиться, щоб наймати тренера і регулярно виїжджати за місто. Але прихильники занять поза класом заперечують: один зі способів допомогти дітям отримати більше доступу до природи – це шукати її в місті, виходити в парки, сквери.

Учні в захваті від того, що від їхніх дій залежать реальні, помітні зміни в природі рідного краю.

Педагогі та учні вирощують лікарські рослини або намагаються акліматизувати екзотів, розводять бджіл, допомагають зміцнювати береги, висаджуючи рослини, що їх скріплюють, створюють живоплоти. У Північному Уельсі діти допомагають розводити риб. Вони також взялися посадити польові квіти на берегах міської річки. А учні школи Y Pant змогли збільшити кількість зникаючого виду болотного метелика,

посадивши сад, що приналежить цих комах [10].

А як з цим в Україні?

В Україні теж чимало шкіл, де в пріоритеті – спілкування з природою.

Як відомо, видатний педагог Василь Олександрович Сухомлинський часто проводив для своїх учнів уроки серед природи, у зеленому класі, який він називав Школою під Голубим Небом. Адже завдяки спілкуванню з природою дитина пізнає навколишній світ, а в дитячій душі пробуджуються глибинні, високі почуття й думки.



Хорошим помічником для вчителя повинна бути природа.

«...Вивести дітей на галявину, зайти з ними до лісу, до парку – справа куди важча чим провести уроки», – писав Василь Олександрович. Вийшовши за межі тісних стін класної кімнати, ми покажемо дитині не лише кусочок живого реального світу, а навчимо спостерігати і виходити за межі шаблонів і стандартів, які ж ми самі їм і нав'язуємо. Будь яка крайність – це не нормально, потрібно розумно поєднувати сучасні технології та реальний світ і старатись робити його максимально комфортним для дитини не лише в матеріальному, а і в психологічному плані.

Творчо використовуючи педагогічну спадщину В. О. Сухомлинського, вчителі України також проводять уроки у природі (екологічна стежина, пришкольна ділянка, парк, сквер, ліс, поле, луг, узбережжя річки та озера).

Кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного

інституту післядипломної педагогічної освіти ініційовано проведення веліт-класів для вчителів-природничників (ВЕЛІТ-КЛАСИ (Velit латиною: просто неба), а з годом для вчителів математики, трудового навчання, основ здоров'я та інших категорій слухачів курсів підвищення кваліфікації.

Веліт-клас дає можливість кожному учителю побувати в справжній науковій лабораторії природи, спостерігати за представниками світу живої природи: рослинами, тваринами та грибами. Відповідно до своєї фахової категорії, напередодні проведення Веліт-класу, учитель отримує завдання: що дослідити, які матеріали (відео, фото, малюнки) зібрати. Вище зазначені матеріали використовуються вчителем для написання випускної роботи, складання розвивальних завдань, оформлення предметних кабінетів.



Наприклад, для учителів фізики пропонуємо зібрати матеріали, які висвітлюють адаптації тварин, рослин до умов навколишнього середовища. Це можуть бути фото тварин: фенека, білого ведмедя, василіска, кажана, різноманітних плазунів. Зібрані матеріали можуть бути основою для складання розвивальних завдань. Відповіді на ці завдання передбачають знання не тільки фізики, а й біології та навіть хімії.

СВІТ ТВАРИН

ЛИСА ФЕНЕК (*Vulpeszerda*)

Фенек – мініатюрна лисиця своєрідної зовнішності, яка живе в пустелях Північної Африки. Інколи її відносять до особливого роду *Fennecus*. Своє ім'я цей звір отримав від арабського fanak, що означає «лисиця». Наукова видова назва *zerda* походить від грецького *xeros*, «сухий» [13].

Наукова назва: *Vulpeszerda*.

Маса: 0,68–1,6 кг (крупні дорослі особини).

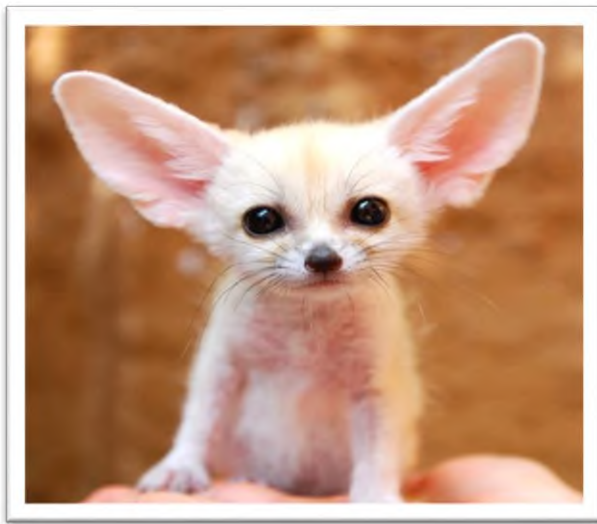
Трофічний рівень: Всеїдні.

Зріст: 20 см (крупні дорослі особини).

Довжина: 24–41 см (крупні дорослі особини).

Вищий рівень класифікації: Лисиця [13].

Учитель фізики, дивлячись на фенека-лисичку, визначає



пристосування (адаптації) тваринки до умов життя у пустелі Сахара: велетенські вуха для терморегуляції, забарвлення хутра під колір пісків пустелі, маленькі розміри тварини, вібриси. Зазначені пристосування до умов навколишнього середовища

можна трансформувати у *творчі завдання для вчителів фізики*:

1. Вуха фенека – найбільші серед хижаків відносно до величини голови; вони досягають 15 см у довжину і потрібні для кращого охолодження тіла в денну спеку. Величезні вуха дозволяють йому вловлювати найлегше шарудіння. Чому?

2. Стопа у фенька опущена, що дозволяє йому рухатися по гарячому піску. Поясніть це явище.

3. Волосяний покрив у фенека високий, густий і м'який, захисного забарвлення: зверху рудуватий або палевий, знизу білий. Чому? Яка функція цього забарвлення?

4. Може довго обходитися без води, отримуючи рідину з м'яса, ягід і листя. Як це пов'язано з вібрисами?

5. Фенек виявляє велику спритність і жвавість, уміння високо і далеко стрибати – до 0,7 м вгору. Які переваги дає тварині ця особливість?

Цікаві факти

- Фенек на монеті Алжира номіналом $\frac{1}{4}$ динара.
- Деякі люди використовують фенеків, як домашніх тварин.
- Фенек дав назву Firefox formobile на стадії розробки (Mozilla Fennec).
- Хоча в цілому фенек є найменшим видом родини псових, один з підвидів лисиці острівної в середньому менший за розміром за нього.



Творчі завдання для вчителів біології:

1. Чи використовують люди фенеків як домашніх тварин?
2. Фенек є найменшим видом родини псових?
3. З якими особливостями середовища існування пов'язано нічний спосіб життя фенека?
4. Розгляньте малюнок. Визначте, як зовнішній вигляд

(довжина кінцівок та вух) песця (угорі) та африканської лисиці фенек (внизу), залежить від температури навколишнього середовища (за правилом Аллена).



5. Адаптація – це пристосування живих систем до тих чи інших умов середовища існування. Усі види адаптації – це результат дії еволюційного процесу на основі

природного добору. Адаптації можуть виникати до абіотичних і біотичних факторів і бути спрямовані на підвищення стійкості організмів. У тварин існують такі типи адаптацій: морфологічний, фізіологічний, біохімічний та етологічний. Визначте, до якого типу адаптацій відносять захисне забарвлення фенека.

6. З позицій учення Ч. Дарвіна спробуйте пояснити різноманітні адаптації фенека до умов середовища життя.

7. Як лисиця використовує пухнастий хвіст під час бігу?

Найчисленніша популяція фенеків мешкає в центральній Сахарі, хоча вони зустрічаються від північного Марокко до Синайського і Аравійського півостровів, а на півдні – до Нігера, Чаду і Судану. Фенек населяє піщані пустелі, де любить триматися у хащі трави і негустого чагарника, які надають йому укриття і їжу. Живе він у норах, які викопує сам; веде нічний спосіб життя.

Це єдина з лисиць, яка легко приручається і може жити у будинку людини.

ВЕДМІДЬ БІЛИЙ **(*Ursus maritimus*)**

Цікавим об'єктом вивчення світу тварин є *білий ведмідь*.

Біологічна класифікація:

Царство: Тварини (Animalia).

Тип: Хордові (Chordata).

Клас: Ссавці (Mammalia).

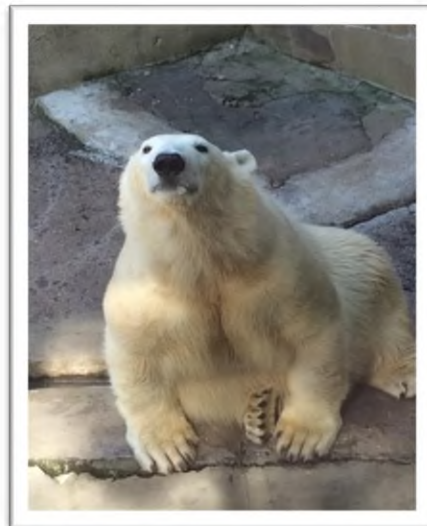
Ряд: Хижі (Carnivora).

Родина: Ведмедеві (Ursidae).

Рід: Ведмідь (Ursus).

Вид: Ведмідь білий [13].

Найбільший хижак на Землі. Жива



маса окремих тварин досягає 1000 кг. Ведмеді пристосувалися до життя у суворій Арктиці за рахунок багатих харчових ресурсів океану і північних морів, і перш за все тюленів. Під час арктичного літа заходять із дрейфуючими крижинами далеко на північ, де легше полювати.

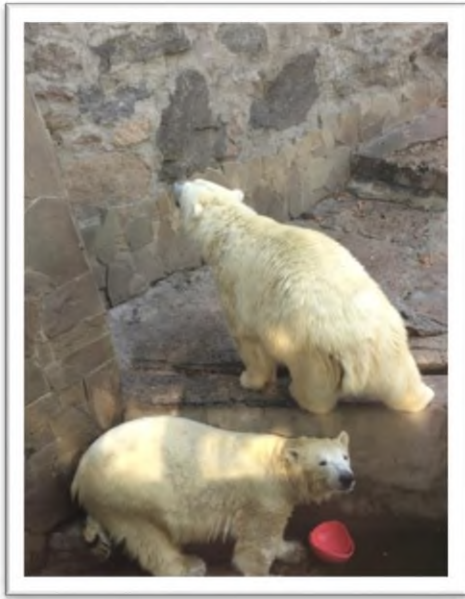
Перебуває під міжнародною охороною.

У Миколаївському зоопарку мешкають пара білих ведмедів: Зефірка та Нанук. У них є вже доросле ведмежа Сметанка.

Мешкаючи на вкритому льодом континенті, білий ведмідь має особливості, які можна пояснити з погляду на закони фізики.

Ніс та шкіра білого ведмеда чорні, а хутро — незабарвлене напівпрозоре, від чого справляє враження білого. Таке хутро є добрим камуфляжем, а також відмінним теплоізолятором. На подошвах лап білого ведмеда також росте жорстке хутро, яке виконує функцію теплоізоляції та запобігає ковзанню на кризі. Білий ведмідь є єдиним видом родини ведмежих, якому притаманна така особливість (хутро на подошвах лап), і це є однією з діагностичних ознак виду. Хутро білого ведмеда абсорбує

ультрафіолетове випромінювання, але, всупереч розповсюдженій думці, не має властивостей світловоду, і не проводить ні світло, ані



тепло до шкіри. Тим не менше, щільне підшерстя забезпечує дуже якісну теплоізоляцію: білий ведмідь зазнає перегріву вже при $+10^{\circ}\text{C}$. Також завдяки високоякісній теплоізоляції хутром білий ведмідь є практично невидимим для приладів нічного бачення, побудованих на принципі уловлювання інфрачервоного випромінювання; за допомогою такого приладу можна

побачити тільки кінчик його морди та нагріте повітря при видиху.

Остеві шерстинки, що ростуть крізь підшерстя, є відносно рідкими. Вони досягають приблизно 12–16 сантиметрів довжини (на череві довші), і є порожніми всередині. Ця ость жорстка, блискуча та пряма, і запобігає злипанню підшерстя при намоканні. Завдяки такій структурі хутра вода легко обтрушується до того, як встигне замерзнути. Також білі ведмеді для видалення води з хутра часто качаються в снігу: при низьких температурах сніг має досить високу спроможність до адсорбування вологи і таким чином витягує воду з ведмежого хутра.

На відміну від інших арктичних ссавців, білий ведмідь ніколи не змінює своє забарвлення на темніше влітку.

Використовуючи інформацію про білого ведмедя, фото та відео матеріали, можна скласти *творчі завдання для роботи з учнями на уроках фізики*:

1. Чому ніс та шкіра білого ведмедя чорні? Чому сприяє зазначена особливість?
2. Чому у білого ведмедя короткі вуха вкриті шерстю?
3. Чому підошви лап білого ведмедя вкриті довгою жорсткою щетиною?

4. Чому білий ведмідь не осліплюється блиском снігу та льоду в сонячні дні?

5. Чи хутро білого ведмедя біле?

6. Чому хутро білого ведмедя незабарвлене напівпрозоре?

7. Чому, на відміну від інших арктичних ссавців, білий ведмідь ніколи не змінює своє забарвлення на темніше влітку?

8. Поясніть, чому білі ведмеді для видалення води з хутра часто качаються в снігу?

9. Чому хутро білого ведмедя є добрим камуфляжем?

10. В умовах теплого (субтропічного, тропічного, а іноді і помірною) клімату в порожнистих остових шерстинках білого ведмедя можуть розвиватись одноклітинні водорості, які надають йому зеленого забарвлення. Таке явище спостерігалось в зоопарку Сан-Дієго (США), де три білих ведмеді набули зеленого кольору; їхнє забарвлення було відновлене шляхом купання в сольовому розчині. Після цього, аналогічним чином позеленіли білі ведмеді в Сінгапурському зоопарку. Як заявила адміністрація закладу, це було спровоковано винятково жаркою та вологою погодою того літа; природний колір ведмедям повернули шляхом обробки перекисом водню. Останній випадок стався в зоопарку Брукфілд (Чикаго), також під час винятково жаркого та вологого літа. Цього разу ніяких спеціальних акцій запроваджено не було, позаяк можливі наслідки хімічної обробки були визнані небезпечнішими для звірів, ніж природне відновлення кольору завдяки линянню.

У білих ведмедів, які мешкають у Миколаївському зоопарку таке явище можна спостерігати кожного літа. Білі ведмеді стають зеленими. Це явище важливе у житті тварин. Цікаво його пояснити з точки зору фізики та біології.

11. Чому у білого ведмедя при великій його вазі голова має малі розміри, а шия видовжена?

12. Як пояснити дію екологічних правил Бергмана та Аллена на прикладі білого ведмедя?

ВАСИЛІСК ШОЛОМОНОСНИЙ **(*Basiliscus plumifrons*)**

Дивовижна тварина мешкає у тераріумі Миколаївського зоопарку. Це овіяний легендами Василіск шоломоносний або



ящірка Ісуса Христа. Василіски унікальні. Вони бігають по поверхні води на високих швидкостях, не дивлячись на звичні закони фізики.

Запам'ятовуємо новий термін. Біпедалізм (від лат. *bi* = два і *pedis* = ступні) – спосіб пересування на задніх кінцівках. Це коли тварина

ходить на двох ногах, як людина. Василіски можуть і так, і так. Щоб бігати по землі і воді використовують дві ніжки, щоб лазити по деревах або камнях, то чотири. Задні ноги ящірок набагато сильніше передніх, і у них, між пальців, розташовані великі перетинки.

Але для того, щоб бігати по воді цього явно не достатньо. Потрібна висока швидкість і дуже швидкий момент контакту ноги з водою. По воді ящірки бігають зі швидкістю 11 км / год і настільки жваво перебирають ногами, що час контакту ноги з водою триває 0,068 секунд.



На лапках у неї є перетинки, які в спокійному стані заховані. У разі

небезпеки, ящірка підбігає до водойми і починає швидко



працювати лапками, перетинки розкриваються, а при ударі на воді з'являються невеликі ямки, в які, завдяки перетинкам, потрапляє повітря, утворюючи повітряну подушку. Василіск біжить і не тоне. Тут так само присутній поверхневий натяг води, який прагне відновити гладь, але ще і

виштовхувальна сила, яка прагне підняти на поверхню повітря, що зайшло у водні ямки.

До слова, старі ящірки вагою понад 200 грамів вже не можуть бігати по воді через свою масу.

Але це не проблема, плавають рептилії теж відмінно. У пошуках корму можуть затримувати дихання більше ніж на годину.

Василіск шоломоносний (*Basiliscus plumifrons*) – представник роду василісків з родини Шоломових ящірок.

Біологічна класифікація

Домен: Ядерні (Eukaryota).

Царство: Тварини (Metazoa).

Тип: Хордові (Chordata).

Підтип: Черепні (Craniata).

Інфратип: Хребетні (Vertebrata).

Клас: Плазуни (Reptilia).

Ряд: Лускаті (Squamata).

Підряд: Lacertilia.

Інфраряд: Iguania.

Родина: Шоломові ящірки (Corytophanidae).

Рід: Василіск.

Вид: Василіск шоломоносний [13].

Інша назва тварини «зелений василіск», Загальна довжина сягає 60–80 см. Хвіст василіска становить майже дві третини довжини його тіла. Спостерігається статевий диморфізм – самці дещо більше за самиць. Свою назву цей василіск отримав через своє яскраво-зелене забарвлення і гребня, який починається на голові і закінчується на хвості. Гребінь на голові у самців більше, ніж у самок. Полюбляє вологі тропічні ліси. Віддає перевагу хащам по берегах річок.

Харчується зеленю, овочами, фруктами, комахами, зокрема земляними хробаками, цвіркунами, личинками борошняного хрущака, а також равликами, дрібними жабами.

Використовуючи інформацію про василіска шоломоносного, фото та відео матеріали, можна скласти *творчі завдання для роботи з учнями на уроках фізики та біології*:

1. Василіск-деревна ящірка, яка з легкістю бігає по поверхні води. Чому вода для цієї ящірки є надійною опорою?
2. Чому лапки василіска шоломоносного, залишаються сухими, коли вона бігає по воді?
3. Чому старі ящірки василіски вагою понад 200 грамів вже не можуть бігати по воді через свою масу?
4. Від чого залежить коефіцієнт поверхневого натягнення та яке значення має це для василіска?

ГЕКОН СТІННИЙ **(лат. *Tarento lamauritanica*)**

Неможливо не згадати цікаву, з погляду законів фізики, тварину – Гекона стінного. Екстраординарна здатність геконів залишалася загадкою з часів Аристотеля, який спостерігав за ними



ще в IV столітті до н.е. Секрет прилипання геконів став темою для багатьох наукових досліджень. Існує навіть цілий розділ науки – *біоміметика* (від грец. *Bios*, що означає «життя», і

mimesis – імітувати, наслідувати). Біоміметика займається створенням матеріалів, технологій, процесів і пристроїв, в основі роботи яких використані ідеї, запозичені у природи.

Творець «Гекко-скотча» лауреат Нобелівської премії в галузі фізики за 2010 рік Андрій Гейм відомий як першовідкривач графена і людина, що запустила діаманітну левітацію жабки. У 2003 році Гейм винайшов липку стрічку, яка б відтворювала на мікрорівні поверхню лапок гекона.

Ці ящірки можуть рухатись таким чином завдяки розчепіреному лапкам, схожими на долоні. У геконів на пальцях є маленькі гребні, вкриті тонкими волосками (щетинками). Пальці гекона прилипають практично до будь-якого матеріалу (метал, деревина, скло, граніт) при будь-яких умовах (навіть під водою або в вакуумі), і при цьому вони ніколи не забруднюються, не зношуються і не прилипають випадково до непотрібних місць. Просто фантастика, чи не правда?

Біологічна класифікація:

Домен: Ядерні (Eukaryota).

Царство: Тварини (Metazoa).
Тип: Хордові (Chordata).
Підтип: Черепні (Craniata).
Інфратип: Хребетні (Vertebrata).
Клас: Плазуни (Reptilia).
Ряд: Лускаті (Squamata).
Підряд: Lacertilia.
Родина: Геккони (Gekkonidae).
Підродина: Справжні геккони.
Рід: Гекони стінні.
Вид: Гекон стінний [13].

Вчені захоплюються здатністю гекона легко пересуватися гладкими вертикальними поверхнями і при цьому не зісковзувати. Гекон може бігати навіть по стелі! Як цій маленькій унікальній ящірці вдається робити такі трюки?

У Біблії сказано, що «гекон хапається лапками». І справді, ця тваринка на диво спритно чіпляється до гладких поверхонь. Кожен палець гекона має ряди поперечних пластинок, вкритих тисячами щетинкоподібних відростків. Ці відростки у свою чергу містять сотні мікроскопічних ворсинок. Взаємодії (сили Ван дер Ваальса – сили міжмолекулярної взаємодії з енергією 0,8–8,16 кДж/моль, загальний термін для позначення сил взаємодії між нейтральними атомами на далекій, у порівнянні з розмірами атомів, відстані), що виникають між молекулами поверхні і молекулами ворсинок, достатньо велика, аби утримувати ящірку, навіть тоді, коли вона догори ногами бігає по



горизонтальній скляній поверхні.

Науковці прагнуть створити матеріал, який приставатиме до гладких поверхонь так само, як лапки гекона. Серед усього іншого його можна буде «широко застосовувати в медицині: виготовляти з нього пов'язки, які, намокнувши, не будуть сповзати, або клейку стрічку, котра замінить хірургічні нитки»,— зазначається в американському журналі «Саєнсньюс».

Отже поміркуйте:

1. Чи могла унікальна здатність гекона з'явитись випадково?

2. На якому явищі ґрунтується дія лейкопластиру, ізоляційної стрічки та лапок гекону?

3. У Біблії сказано, що «гекон хапається лапками». Як насправді гекон чіпляється до гладких поверхонь?

4. Чому лапки гекону ніколи не забруднюються, не зношуються і не прилипають випадково до непотрібних міст?

5. Існує навіть цілий розділ науки – біоміметика (від грец. *Bios*, що означає «життя», і *mimesis* – імітувати, наслідувати). Біоміметика займається створенням матеріалів, технологій, процесів і пристроїв, в основі роботи яких використані ідеї, запозичені у природи.

6. Який принцип дії «Гекко-скотча».

7. Чи може гекко-скотч замінить хірургічні нитки?

**ЛЕТЮЧИЙ СОБАКА ЄГИПЕТСЬКИЙ
АБО НІЛЬСЬКИЙ КРИЛАН
(*Rousettus aegyptiacus*)**



Біологічна класифікація:

Клас: Ссавці (Mammalia).

Ряд: Рукокрилі (Chiroptera).

Родина: Криланові (Pteropodidae).

Нільський крилан – це представник ряду рукокрилих середнього розміру. Тулуб тварини досягає в довжину близько 12–19 см, маса тіла варіюється від 80 до 170 грамів. Самці, як правило, більші в порівнянні з самицями. Хвіст дуже короткий, довжиною близько 1 см. Шерстяний покрив короткий і пухнастий. Забарвлення волосяного, покриву на спині і боках темно-буре, на черевці – світло-буре. Добре розвинені передні кінцівки є крилами: передпліччя, кістки п'ясті і фаланги пальців (крім першого пальця) дуже сильно подовжені [13]. Перший палець короткий з гострим гачкуватим кігтем на кінці. Другий палець також має кіготь. Між пальцями передніх кінцівок, плечем, передпліччям, боками тіла, стегном і гомілкою натягнута

еластична перетинка. На задніх кінцівках по п'ять коротких кігтів.

Нільські крилани поширені Африці та Південно-Західній Азії. Цей вид заселяє різні тропічні та субтропічні біоми: ліси, чагарникові ліси та савани. Мешкає колоніями від декількох десятків до декількох тисяч особин. Активний вночі, вдень ховається в печерах, дуплах дерев та покинутих будівлях. Тривалість життя *Rousettus aegyptiacus* у дикій природі становить від 8 до 10 років, а в зоологічних парках вони можуть доживати до 22–25 років. Живляться нільські крилани переважно м'якоттю та соком стиглих фруктів. Іноді поїдають квіти та молоді пагони рослин.

Завдяки особливостям свого раціону, крилани мають велике значення для екосистеми, як в якості запилювача квітів фруктових дерев, так і в якості основного розсіювача насіння для багатьох видів рослин.

Багато представників ряду рукокрилих викликають у людей страх, огиду, страх та інші негативні емоції, особливо кажани. Століттями їх вважали представниками нечисті, помічниками чаклунів і вампірів. Вражала людей, перш за все, їх відлякує зовнішність і містична можливість орієнтуватися в повній темряві. У 1938 році досвідченим шляхом з'ясувалося, що в темряві вони «бачать вухами», тобто можуть сприймати ультразвукові хвилі, відбиті від найдрібніших предметів. Нільські крилани використовують ехолокацію, так як живуть в печерах, де абсолютно темно.

Ехолокація – засіб виявлення розташування, розмір, структуру, природу об'єктів шляхом передачі акустичних або радіохвиль та аналізу хвиль, відбитих від об'єктів.

Ехолокації у тварин працює таким чином, що звук який вимовляється з рота, приймається відлунням вухами.



*Пам'ятна монета «Всесвітній рік кажана»
(номінал – 5 гривень), випущена Національним банком України
та введена до обігу в грудні 2012 року
(ліворуч – реверс, праворуч – аверс)*

Використовуючи такий підхід, вони визначають відстань до навколишніх предметів за допомогою затримки звуку і можуть також визначати форми і напрями амплітуди звукових хвиль, які прибувають до кожного окремого вуха.

На основі ехолокації працює низка приладів: радар (пошук і вимір відстаней між об'єктами), сонар (відстань до глибин), лідар, лазерний сканер, дефектоскоп.

Хіроптерологія – розділ зоології (теріології), що вивчає рукокрилих ссавців.

Наука розвінчала містичний образ рукокрилих і тепер їх можна побачити живуть в будинках у людей в якості домашніх тварин. Причому містять їх любителі природи відзначають, що нільські крилани володіють кмітливістю, розумом і добре приручаються.

Нільського крилана, дивовижну тваринку, ми можемо побачити у Миколаївському зоопарку.

Пропонуємо до уваги вчителів-природників наступні запитання:

1. Коли на планеті з'явилися рукокрилі?
2. Чи проявляють кажани турботу та співчуття один до одного, живучих колоніями?
3. Чи відомі випадки встановлення «дружніх» відносин між кажанами та іншими тваринами або людиною, наприклад, якщо вони вирости в неволі?
4. А як кажани пристосовані до звисання головою униз?
5. Які найбільш актуальні останні еволюційні зміни у морфології кажанів мали місце? І не лише в морфології.
6. Випадково залетівши в кімнату, летюча миша іноді сідає на голову людини. Чому?
7. Чому кажани проводять нічний спосіб життя і як полюють на здобич?
8. Що вивчає хіроптерологія?
9. Чим хіроптерологів приваблює їхній об'єкт дослідження та які цікаві результати вони сподіваються отримати у майбутньому?



10. Чому кажани навіть у повній темряві не налітають на перешкоди?

11. Що загрожує кажанам і чому так важливо охороняти рукокрилих?

12. Що таке гібернація?

13. Яке значення гібернації у житті місцевих видів кажанів (Рудих вечірниць та ще для 24 видів кажанів, що мешкають на Україні)?

14. Чому кажанів називають «господарями нічного неба»?

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ШАРМ ПАВЛОВНІЇ ПОВСТЯНОЇ **(*Paulowniatomentosa*)**

Павловнія або адамове дерево (*Paulownia*, кит. 桐, яп. 㭣) – рід рослин родини павловнієвих, яку ототожнюють або зараховують до норичникових. Батьківщиною більшості видів роду є Східна Азія – Японія, Корея, Китай, Лаос, В'єтнам.

У культурі з початку ХІХ століття. У декоративному садівництві використовуються 4 види. Мало відома рослина, але останнім часом все більш широко поширюється в теплих районах Європи.

Назва роду дано авторами на честь Ганни Павлівни, дочки государя Павла І, яка часто жила у Веймарі (місто в Німеччині, у федеральній землі Тюрингія).

В Японії Павловнію садять, коли в сім'ї народжується дочка. Коли дівчина виходить заміж, дерево зрубують і виготовляють з нього сундук.



Японці вірять, що якщо Павловнія росте поблизу будинку, то прилітає птиця фенікс, яка приносить щастя. Деревина Павловнії погано горить, можливо, це послужило джерелом традиції

зберігати в скринях з Павловнії найцінніші предмети.

Це листопадне дерево 10–25 м висотою, з великими листками довжиною до 80 см (у Павловнії повстяної), розміщеними на гілках один навпроти одного. Цвіте ранньою весною, квіти зібрані у волоті 10–30 см довжиною, мають циліндричну форму, світло-фіолетові, схожі на квіти наперстянки. Плід – суха коробочка, що

містить тисячі дрібних «пухнастих» насінин. Восени коробочки липкі, мають коричневе забарвлення. Та розтріскуються висячи на дереві [1, 2, 3].

Це дерево м'якої породи (інші назви: дерево-принцеса, дерево-фенікс), яке характеризується найбільшою швидкістю росту в світі. За оптимальних умов вирощування впродовж 5 років воно може досягати 15–20-метрової висоти і використовуватися як цінна сировина [4].

Відомо, як мінімум, 6 видів Павловнії, яку використовують для промислових насаджень. Дерево нормально росте на «невдобках». Його використовують як вітрозахисну для захисту плодово-ягідних насаджень та сільгоспкультур. Рослина запобігає ерозії ґрунту.

При цьому Павловнія не виснажує ґрунт. «Невдобку» можна перетворити фактично на мальовничий куточок.

Павловнія досить добре пристосовується до ґрунтових умов. Добрими вважаються глинисті помірно-вологі ґрунти з достатньою родючістю та кислотністю ґрунтового розчину $pH = 5,5-8,5$ (оптимальний рівень – 6,5). Досить непогано зростає на забруднених ґрунтах, але погано в занадто вологому ґрунті.



Рослини надають перевагу відкритим, добре освітленим місцям, стійкі до посухи. Найбільш інтенсивне зростання дерев Павловнії спостерігається в перші роки життя. Саме під час інтенсивного росту рослини вимагають регулярного поливу. Для вирощування потребує близько 750 мм опадів на рік. Непогано переносить в зимовий та літній період екстремальні температури – від -20°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

Павловнія використовується як медоносна культура.

Цвітіння проходить на третьому році життя після технічного зрізу. З 1 га насаджень можна отримати до 800 кг меду – період цвітіння триває приблизно до 3 тижнів. У Павловнії квітки багаті на нектар, а мед, отриманий з них, легкий, прозорий, дуже світлий і ароматний. За кольором і консистенцією його можна порівняти тільки з медом з акації. Крім як делікатес, мед Павловнії використовують як ліки, він особливо корисний при захворюваннях верхніх дихальних шляхів, легенів і шлунково-кишкового тракту.

Позитивним моментом є те, що під час вирощування Павловнії, хімічні препарати, які можуть шкодити бджолам, не застосовуються [5].

Листова маса Павловнії використовується для підгодівлі худоби (корови, вівці, кози та ін.). Її якості близькі з якостями люцерни. Зелене листя містить близько 20%, а опале листя близько 12%, корисних речовин і легко засвоюється худобою.

У Китаї з давніх часів відомі лікувальні властивості Павловнії, фармацевти на промисловій основі виготовляють ліки з листя для поліпшення роботи нирок, печінки і жовчного міхура. Також речовини, що містяться в листі, благотворно впливають на легені.

Рослина вітростійка, її основним завданням на початку вегетації є створення правильної кореневої системи, котра може досягати глибини 9–12 м.

Розмір листя досягає 75 см в діаметрі, тому вони є справжніми «фабриками» кисню.

Листя одного дерева Павловнії поглинають в середньому 22 кг вуглекислого газу і звільняють 6 кг кисню за 1 рік, при цьому очищаючи тисячі кубічних метрів повітря.

Звичайні методи поширення Павловнії повстяної (*Paulowniatomentosa*) через насіння ненадійні через проблеми хвороб і шкідників, поганого проростання, а також більш повільного зростання, ніж живці.

Зверніть увагу на те, що не варто купувати саджанці Павловнії, які не мають сертифікату. Таким чином можна натрапити на рослину з абсолютно іншими характеристиками. До того ж, продаючи цю рослину без документів люди порушують закони України. Оскільки в Державному реєстрі суб'єктів насінництва зареєстрований тільки сорт «Paulownia CloneIn Vitro 112». Перевірити ж саджанці і продавців можна в Державному реєстрі суб'єктів насінництва та розсадництва на 2019 рік і на сайті Інституту експертизи сортів рослин.



Також необхідно обрати «правильну» рослину. Павловнія визнана найбільш швидкозростаючим деревом у світі, але різні види рослини відрізняються швидкістю зростання. І якщо для отримання деревини з технічного виду необхідно 5–8 років, то, наприклад, для досягнення такого ж результату повстяної Павловнії потрібно 12–15 років.

В Україні плодоносні рослини Павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) ростуть в Ужгороді, Мукачеві та Одесі. Цю дивовижну рослину рідко, але можливо побачити в нашому рідному місті Миколаєві. Павловнія прикрашає подвір'я будинків у районі вулиці 1-ї Слобідської, вздовж проспекту Центрального, на території Миколаївського зоопарку та в інших куточках міста.

Дерево Павловнія – прекрасний вибір для благоустрою та озеленення. Павловнію повстяну культивують у парках і садах Європи. Завдяки швидкому росту, великому розміру і яскравому цвітінню Павловнія стане прикрасою парків, скверів міст України!

Ця рослина може бути окрасою шкільного подвір'я, об'єктом для спостереження та дослідницької роботи. Рослина, яка надасть європейського шарму нашому рідному Миколаєву.

АЛЬБІЦІЯ ЛЕНКОРАНСЬКА **(*Albizia julibrissin*) – рослина з характером**



Це вид квіткових рослин родини Бобові. Назва Альбіція походить від імені флорентійця Філіпп одель Альбіці, який у XVIII столітті познайомив Європу з цією рослиною. Природне місце зростання рослини – Іран, Туреччина, південний схід Азербайджану, Індійський субконтинент. Дерево досягає висоти 10–12 метрів.

Альбіцію ленкоранську можна побачити на вулицях міста Миколаєва та у Миколаївському зоопарку.

Це дивовижна рослина, яка дає нам змогу відчутти те, що відчувають рослини: біль, жах, розпач. Важко собі уявити, що почуття та відчуття рослин справжні. Тому слід добре подумати, а ніж надати рослині пошкоджень.

Настії, або настичні рúхи (від грец. *nastos* – «притиснений») – ненаправлені стосовно подразника рухи органів рослин, зумовлені зміною концентрації іонів в їхніх тканинах, зміною тургору клітин. Хоча настії не спрямовані безпосередньо проти зовнішніх факторів, пусковим механізмом для них слугують зміни певних параметрів навколишнього середовища.



Спостерігаючи за альбіцією, можна побачити прояв її рослинного характеру – *сейсмонастії*, або *гантонастії*.

Сейсмонастії, або гаптонастії – рухи, зумовлені струсом тих чи інших органів, причому сам струс не спричинює стійкої зміни положення цих органів, а лише дає поштовх для настій. Найвідоміші приклади сейсмонастій – складання листочків *Альбіцією ленкоранською*, яке спостерігається через кілька секунд або хвилин після доторку.

**ЗИЗИФУС ЗВИЧАЙНИЙ, ТАКОЖ УНАБІ, ЮЮБА,
ЖУЖУБА, АБО КИТАЙСЬКИЙ ФІНІК
(*Ziziphus jujuba*)**

Зизифус – Рід рослин родини Жостерових, який об'єднує близько п'ятдесяти видів, з яких в культурі використовується тільки ююба. Субтропічна плодова культура, яку в Китаї вирощують вже більше п'яти тисяч років. Звідти він попав у Середземноморські країни. Найбільш поширений в Китаї (понад 200 тис. га), де вирощується близько чотирьохсот сортів. Великі плантації унабі займає в Індії і Пакистані; останнім часом інтенсивно збільшується його кількість в США, Іспанії, Італії, Франції, Португалії та інших південних країнах. Наявні промислові насадження і в Криму. Але в Україні ним активно займаються переважно садоводи-аматори.

Зизифус вирізняється своєрідними харчовими, лікувальними, дієтичними і іншими якостями плодів і листя. Зизифус – одна з найбільш посухо- і жаростійких плодових культур, а разом із хурмою і найбільш зимостійка серед субтропічних. Дикі форми зизифуса витримують до – 28–30°C морозу, а культурні – до 22–25°C.

Плід унабі – соковита, напівнижня синкарпна кістянка. В залежності від сорту плоди мають різну величину і форму: грушовидну, яблуковидну, кулясту, продовгувату, циліндричну. Крупноплідні сорти мають плоди до 4 см в довжину і до 2,5–3,0 см в діаметрі з максимальною масою до 45 г (в умовах Лісостепу України – до 16 г). Кісточка плоду досить тверда, насіння видовжено-овальне, сплюснене, гладеньке, блискуче з крупним



зародком і слабо розвиненим ендоспермом. Молоді плоди світло-зелені, при дозріванні вони від плодоніжки починають забарвлюватися в коричневі тони, набуваючи кольору і смаку яблукової сушки; здатні до

дозарювання. При перестиганні стають ватними.

Плоди зизифуса на смак кислувато-солодкі або солодкі. Вживають їх в свіжому, в'яленому і консервованому вигляді, а також для приготування компотів, варення, маринадів, пюре, цукатів, широко застосовують в кондитерській, парфумерній і фармацевтичній промисловості.

КАРЮПТЕРІС СИВИЙ **(*Caryopteris incana*)**

Переклад з англійської *Caryopteris* – рід квітучих рослин родини *Lamiaceae*. Вони є рідними для Східної Азії. Це трав'янисті рослини або невеликі кущі, що виростають до 1–4 м заввишки. Листя супротивні, прості яйцеподібні до ланцетоподібних, із цілим або крейдяним краєм; вони часто ароматні.



Рослина посухостійка, дуже декоративна. Цвітіння триває 40–45 діб. Напрямок використання - озеленення. Рекомендована ґрунтово-кліматична зона – Степ.

Сорт створено методом відбору серед сіянців. Кущ середньої висоти, помірної сили росту, розлогий, гіллястий. Однорічний пагін середньої довжини і товщини з помірним антоціановим забарвленням, опушений. Листкова пластинка видовженояйцевидної форми, зазублена, опушена і тьмяно-зелена з верхнього боку, сірувато-зелена – з нижнього боку. Черешок листка середньої довжини. Квітка яскрава, фіолетова, велика. Цвіте у середні строки. Цвітіння тривале і дуже рясне. Рослина утворює багато плодів. Листя восени забарвлюється, обпадає пізно.

ЦЕРЦИС ЄВРОПЕЙСЬКИЙ
(*Cerciss iliquastrum*).
Дерево Юди

Церцис європейський (*Cerciss iliquastrum*) – вид рослин родини Бобові (Fabaceae). Листопадне дерево до 12 м з круглястим листям, довжиною до 8 см. Квітки великі до 2,5 см, пелюстки забарвлені в рожево-фіолетовий колір. Квітки церсиса розпускаються в середині весни ще на голих гілках. Ззовні вони схожі на



квіти інших бобових, проте відрізняються за будовою. Дерево розвивається повільно – за 5 років виростає лише до 1–1,5 м.

Знайдені викопні рештки дерева віком 40 млн років. Молекулярно-біологічні дослідження свідчать, що рід церсис відокремився від бобових на самому початку еволюції цієї групи рослин. Церсис європейський єдиний з роду, що росте в Європі. Інші п'ять видів поширені в Північній Америці та Азії. Існує легенда, що саме на цьому дереві повісився Юда Іскаріот. Зв'язок з Юдою можливо утворився через стручки, що висять з дерева, ніби шибеники. Є теорія, що таку назву дерево отримало помилково після перекладу з французької фр. *Arbre de Judée*, що означає дерево з Юдеї, і свідчить лише про те, що церсис було поширено на території цієї країни.

Використовується у декоративному озелененні, культивується з 1813 року.

ЦІКАВІ ЗАПИТАННЯ З БІОЛОГІЇ

- В Англії ця квітка оспівана поетами в казках: вона служить колискою для маляток фей і ніжних ельфів. Її батьківщина – Персія, звідти вона перекочувала до Туреччини, а в ХІХ ст. в Європу. У Голландії існував культ цієї квітки. В Амстердамі за три цибулини були куплені два кам'яних будинки.

Відповідь: Тюльпан.

- У яких народів є національні свята, присвячені квітам?

Відповідь: Болгарія – розабір, Німеччина – фіалка, Югославія – мімоза, Англія – незабудка.

- Де народилося мистецтво складання букета?

Відповідь: Японія.

- Які країни славляться вмінням складати букет?

Відповідь: Франція, Японія.

- Що означає поняття «ікебана»?

Відповідь: живі квіти.

- Яку квітку вважають останньою усмішкою осені?

Відповідь: астра.

- Що таке бутоньєрка?

Відповідь: Мініатюрний букет квітів, яким прикрашають зачіску, одяг, ставлять на святковий стіл з кожним приладом.

- Яка квітка є символом сонця і символом Японії?

Відповідь: хризантема.

- Яка квітка все життя милується собою?

Відповідь: нарцис.

- Які істоти мають три серця?

Відповідь: восьминоги, каракатиці, кальмари.

- Якого кольору у молюсків кров?

Відповідь: блакитна.

- Яка рослина дає кращий мед?
Відповідь: липа.
- Назва якої рослини пов'язана з дзвоном?
Відповідь: дзвіночок.
- Соком яких рослин виводять бородавки?
Відповідь: чистотілом.
- Ніхто не лякає, а вся тремтить?
Відповідь: осика.
- Яка найбільший літаючий птах?
Відповідь: дрохва, корі.
- Який найменша птах?
Відповідь: колібри.
- Найшвидша тварина суші?
Відповідь: гепард, 110 км в год.
- Який птах іноді кричить як кішка?
Відповідь: Іволга.
- Яка найменша м'ясоїдна тварина суші?
Відповідь: горностай.
- Яка нитка в природі найтонша?
Відповідь: павутина.
- Чи косий заєць?
Відповідь: ні.
- У кого найбільший язик?
Відповідь: мурахойд.
- Де у коника вухо?
Відповідь: на нозі.
- Які ноги жирафа довші?
Відповідь: передні.
- Яка рослина носить назву очі птиці?
Відповідь: вороняче око.
- Який звір після їжі чистить зуби? Полоще рот.

Відповідь: Тигр.

- У яких птахів крила вкриті лускою?

Відповіді: пінгвіни.

- У кого шия має більше хребців: у жирафа або у свині?

Відповідь: однаково.

- Чи завжди рак рухається?

Відповідь: ні, до їжі він рухається вперед.

- З якого дерева роблять сірники?

Відповідь: осика.

- Чи зростає дерево взимку?

Відповідь: ні.

- Який найменший птах у світі?

Відповідь: колібри.

- Яка риба за зовнішнім виглядом нагадує шахову фігуру?

Відповідь: морський коник.

- Пташенята, якої птиці в гнізді шиплять, як змії?

Відповідь: вертишейки.

- Яка риба може перетворитися в шахову дошку?

Відповідь: камбала.

- Який птах сам себе називає?

Відповідь: качка-крижень.

- Чим скрекоче коник?

Відповідь: тертям ноги об крило.

- Який птах зовсім не має крил?

Відповідь: ківі.

- У якої тварини колір жиру зелений?

Відповідь: крокодил.

- Яка квітка розкривається тільки вночі і ароматно пахне?

Відповідь: тютюн.

- Який лісовий птах різко змінює своє оперення навесні?

Відповідь: біла куріпка.

- Які квіти носять людські імена?
Відповідь: Роза, Лілія, Іван-да-Мар'я і т. д.
- Назвіть рослини пастки.
Відповідь: росичка, непентес, пухирчатка.
- Листя яких рослин здатні вказати на сторони світу?
Відповідь: латуки дикого, сільфіума, евкаліпта.
- Найбільший павук у світі?
Відповідь: Павук-птахоїд.
- У якої птиці дзьоб довше самої птиці?
Відповідь: у деяких видів тукана.
- Найбільша змія на землі.
Відповідь: анаконда до 9 м.
- У якої акули очі розташовані в 2 метрах один від одного?
Відповідь: риба – молот.
- Який метелик любить подорожувати? Восени вона летить, як птах на південь, в Африку, а навесні повертається в наші краї.
Відповідь: метелик-репейниця.
- Яка жаба для своїх пуголовків будує будинок, але без вікон, даху і дверей.
Відповідь: квакша-коваль.
- Яка змія «бачить» тепло, навіть сліпа, без слуху і нюху.
Відповідь: шестимордник.
- Найвищі дерева в світі.
Відповідь: евкаліпти до 187 м.
- Наймасивніше дерево.
Відповідь: секвойя.
- Найважча деревина.
Відповідь: залізне дерево – «парротія перська».
- Найбільша плаваюча рослина.
Відповідь: «Вікторія-регія», її листя досягають діаметра до 2 м. І можуть витримувати

розосереджений вантаж до 50 кг.

- Хто має найбільші квіти?

Відповідь: рафлезія Арнольда, її метрова квітка важить до 10 кг.

- Яка птах носить прізвище знаменитого письменника?

Відповідь: Гоголь.

- Який птах виводить пташенят в люті морози?

Відповідь: клест.

- Яке дерево використовують для виготовлення лиж.

Відповідь: береза.

- Чи в'ють перелітні птахи гнізда?

Відповідь: ні.

- Що робить їжак взимку?

Відповідь: спить.

- Назвіть середній вік сосни.

Відповідь: 120–140 років.

- Якого рівня досягає природний шумовий фон, без якого неможливе життя людини?

Відповідь: 20–30 децибел. Наприклад, шелест трави – 10 децибел, гучна мова – 60–70 децибелів, шум вуличного транспорту 80–100 децибелів. Допустима межа гучності – 80–85 децибелів, 130 д. викликає у людини больові відчуття, в 150 д. звук стає нестерпним.

- Яка найбільша в світі ящірка?

Відповідь: варан з острова Комодо.

- Найбільший в світі хижак?

Відповідь: білий ведмідь.

- Найбільший в світі лісовий копитний ссавець?

Відповідь: лось.

- Найбільший в світі ластоногий ссавець?

Відповідь: морж.

- Найменша мавпа на Землі?

Відповідь: ігрунка.

- Найбільший в світі метелик?

Відповідь: Агріпіна (розмах крил 27 см).

- Найміцніший сильний з сумчастих і найрідкісніший вид на Землі?

Відповідь: сумчастий вовк.

- Найбільш примітивні звірі на Землі?

Відповідь: качконіс і єхидна.

- Найбільша жаба Північної Америки.

Відповідь: жаба-бик.

- Найрідкісніший птах на Землі.

Відповідь: каліфорнійський кондор.

- Найбільший в світі наземний ссавець.

Відповідь: африканський слон.

- Найбільша людиноподібна мавпа.

Відповідь: горила.

- Найбільші тварини нашої планети.

Відповідь: сині кити.

- Які земноводні тварини переодягаються – змінюють шкіру чотири рази на рік і щоразу з'їдають попередню.

Відповідь: жаби.

- Чи є у равлика зуби?



Відповідь: так, равлик має 135 рядів зубів, розташованих на язичку. Кожен ряд містить по 105 зубів, в сумі 14175!

ЛІТЕРАТУРА

1. Богдановна О. К. Інноваційні підходи до викладання біології / О. К. Богдановна. – Х. : Вид. група «Основа», 2003. – 128 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / М. А. Кохно, В. І. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін.; за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнецова; НАН України, Нац. бот. сад імені М. М. Гришка. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с., іл.
3. Верзілін М. М. Загальна методика викладання біології / М. М. Верзілін, В. М. Корсунська. – К. : Вища школа, 1980. – 310 с.
- 4 Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина І. Довідник / М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін.; за ред. М. А. Кохна. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с., іл.
5. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина ІІ. Довідник / М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін.; за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с., іл.
6. Горяна Л. Г. Організація навчально-виховного процесу з біології / Л. Г. Горяна, Є. О. Неведомська. – К. : Фенікс, 1999. – 266 с.
7. Левківський М. В. Нові навчальні технології / М. В. Левківський // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 1999. – № 3. – С. 14–18.
8. Нісімчук А. С. Сучасні педагогічні технології : навчальний посібник / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, О. Т. Шпак. – К. : Просвіта, 2000. – 304 с.
9. Шулдик В. І. Як підготувати ефективний урок біології / В. І. Шулдик; Уман. держ. пед. ун-т ім. П. Тичини. – К. : Наук. світ,

2000. – 250 с.

10. <https://osvitoria.media/experience/zelene-navchannya-chomu-shkolyaram-potribni-uroky-prosto-neba/>.

11. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/pavlovniya>.

12. <https://propozitsiya.com/ua/pavlovniya-cennyi-istochnik-drevesiny-i-biotopliva>.

13. <https://uk.wikipedia>.

ДЛЯ НОТАТОК

Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

Веліт-клас – жива лабораторія природи

Науково-методичний посібник

Літературний редактор: І. В. Мироненко
Комп'ютерний набір, технічна верстка:
І. В. Мироненко, Г. В. Кінах

Папір офсетний.
Друк на різнографі
Формат 60х84/16

Умовно-друкованих арк. – 2,7
Обліково-видавничих арк. – 2,5
Гарнітура шкільна

Тираж 100
Замовлення № 04

Адреса редакції:
вул. Адміральська, 4-а,
м. Миколаїв, 54001
Тел./факс 37 85 89
<http://www.moippro.mk.ua>,
e-mail: moippro@moippro.mk.ua