

**Методичний коментар до завдання 1** (на с. 20 підручника)

Наше суспільство називають техногенним, тим самим підкреслюючи важливу роль техніки й технологій у житті сучасної людини, адже нині без машин і різних механізмів ми не уявляємо свого життя.

Джмелик запропонував друзям дослідити, звідки беруться технічні новинки. Вони пішли на екскурсію в науково-дослідний інститут. У ньому працюють інженери, конструктори, архітектори... Саме з їхніх думок і креслень починаються технічні новинки.

Інженери розповіли друзям, що новий механізм придумати дуже складно: спочатку ми міркуємо, як полегшити людям користування приладом, потім треба зрозуміти, чого не вистачає в тих приладах, що вже існують, як позбутися наявних недоліків, чи можна використати щось, вже придумане, і тільки потім — ми вигадуємо щось зовсім нове. Це дуже непросто, і дослідники уважно спостерігають, дивляться навколо. Можливо, природа вже розв'язала це завдання? Адже не секрет, що часто тварини досягають величезних успіхів, які людям і наснитися не можуть.

Крихітні **мурахи** можуть переносити вантажі, вага яких у 10–20 разів перевищує вагу самої мурахи. Для порівняння, уявіть собі людину, вагою 45 кг, що піднімає легковий автомобіль, несе його на спині 10–12 км, а потім піднімається з ним на найвищу гору! Зверніть увагу дітей на скільки листочок, що несуть мурашки, більший за них. Чи може звичайна людина нести такий ватаж?



**Гепард** — найшвидша тварина у світі, може бігти зі швидкістю 96–101 км/год. З такою швидкістю може їхати тільки автомобіль.

Тож нам є чого повчитися у природи! Вона допомагає людям удосконалювати свої розробки. Не так вже й давно виникла наука біоніка — вчені спостерігають за життям у рослин і тварин, міркують, як їхні властивості і “вміння” можна використовувати в техніці.

**Біоніка** — наука про використання в техніці знань про конструкції, принципи й технологічний процес живого організму. Це поєднання біології та техніки.

Зараз і ми спробуємо розглянути деякі природні цікавинки і подивимося, як людина використала їх у своєму житті.

### Завдача для майбутніх інженерів

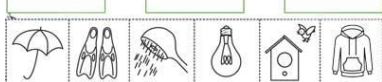
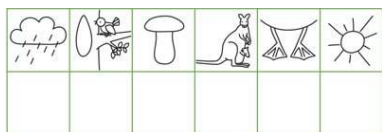
Подивіться на малюнки та скажіть, які машини й механізми людина “підгледіла” у природи. (Використовуємо [презентацію “Природа — мудрий винахідник”](#)).

- Чому ви так вирішили? Чим винахід людини схожий на винахід природи? Чим вони відрізняються?



Завдання з робочого зошита (частина 3, завдання 2, с. 27)

Наклейте під кожним природним об’єктом схожий на нього рукотворний. Побудуйте звукові моделі слів — назв винаходів, якими ви користуєтеся найчастіше.



- Чому ці об’єкти можна назвати винаходами?
- У чому людині допомогла природа?

Здається, все просто, коли ми дивимося на вже звичні для нас речі. Та як народжуються винаходи? Науковці запропонували побачити все на власні очі на будівництві.

### Спостереження на будівництві

На будівництві друзі спостерігали за роботою екскаватора. Він викопував котлован для фундаменту майбутнього будинку.

- Який пристрій екскаватора працює? (Ківш).
- Опишіть його.
- На що він схожий?
- Як приєднується до машини? (Ківш екскаватора кріпиться на кінці стріли).
- Пригадаймо, коли ми виконуємо роботу екскаватора. (Коли скопуємо землю або копаємо яму).



- Уявіть, що ми копаємо ямку в піску. Що в такому разі буде ковшем? (*Дитяча лопатка чи кисть руки*).
- А яким знаряддям користуються дорослі? (*Лопатою*).
- Що в нас замість стріли екскаватора? (*Наша рука*).
- Порівняйте лопату і ківш екскаватора. Чим вони схожі? Чим відрізняються?

Зверніть увагу на те, у скількох місцях стріла екскаватора може згинатися. Навіщо? Спробуйте викопати яму, не згинаючи рук (це те саме, що й стріла екскаватора, яка не згинається). Вийшло?

- Чому нам не зручно працювати? Що саме в нас не виходить? (*Виймати ґрунт із ями і складати поряд*).
- То чи змогла б стріла так вправно навантажувати машини, якби не могла згинатися?
- Що спільного у нашої руки і стріли екскаватора?

Подивіться уважно, ми можемо зігнути свою руку в трьох місцях: біля кисті, у лікті, біля плеча. Ми можемо рухати кистю, рукою від кисті до ліктя, від ліктя до плеча (кожним суглобом) у різні боки. Причому рухи однієї частини руки не залежать від руху іншої. Так само і стріла екскаватора рухається. Спробуйте це зробити. Інженери кажуть, що наша рука і стріла екскаватора має три ступені свободи. Подивіться, як вдало інженери використали в техніці особливості будови руки людини.

#### Вправа «Асоціації»

- Де на кухні ми використовуємо ківш? Що черпає ківш на кухні? (*Половник*).
- Чим він схожий на ківш екскаватора?
- Чим відрізняється?



- А яка тварина виконує роботу екскаватора? (*Крив*). Як вона пристосована для такої роботи?
- Порівняйте “знаряддя” крота й ківш екскаватора.



У ковша екскаватора є зубці: якщо ґрунт щільний, копати важко, зубці допоможуть зробити ґрунт м'якшим. Якби ми копали руками, використовували б нігтики, так само робить і кріт, а лопата — вже сама гостра, як наші нігтики. І ківш екскаватора, і лапа крота широкі — так землі більше набирається. Здається, вони відрізняються тим, що лапа крота пласка, а ківш схожий на велику ложку... Але пригадайте, як ми копаємо руками: складаємо кисть руки "човником", так само робить і кріт, і так само влаштовано ківш екскаватору. Ідея одна, а от втілення — різні.

А тепер уявімо, що нам у горах треба викопати траншею, наприклад, щоб прокласти труби для подання води чи газу в гірське селище. Звичайний екскаватор для цього використати неможливо: не проїде він по бездоріжжю в горах та й працювати на схилі не зможе (важко йому буде втриматися на колесах, і навіть на гусеницях). Для таких робіт конструктори вигадали екскаватор, що крокує. У нього є спеціальні пристрої з колесами — ніби наші ноги. Ці пристрої і працюють точнісінько так, як ноги людини. Завдяки їм екскаватор може крокувати горами, навіть переходити канави, як ми ногами переступаємо.

Ось так і поєдналися винаходи природи в одній машині — руки й ноги людини, лапи крота.

### **Задача від науковців**

Під землею в норах живуть не тільки кроти. Дослідіть, які ще тварини вправно риють нори, які в них є цікаві пристосування для цього, де їх можна використати в техніці та повсякденному житті людини.

Що ви хотіли б змінити у звичайнісінькій лопаті? Чому? Навіщо? Намалюйте ваш винахід і розкажіть про нього друзям.