

## Урок № 3

### Тема: Наукові методи вивчення природи

Добрий день, шановні учні. Почнемо урок із перевірки знань, які ви отримали на попередньому уроці. Для цього треба виконати тестове завдання № 3, яке доступне за посиланням <https://forms.gle/qjFDK2Czq9sWrNEF9>. Для тих із вас, у кого не відкривається гугл-форма, є окреме вкладання з текстовим варіантом тих самих завдань. На цю роботу у вас 15 хвилин.

На сьогодні наша мета – ознайомитися з основними методами вивчення фізичних явищ природи.

### 1. Методи наукового пізнання

Кожен із вас щоденно досліджує навколишній світ і одержує нові знання.

Наприклад, ви самостійно і вже давно встановили, якщо кинути м'яч, то він падає донизу, полум'я багаття піднімається вгору, сонячні промені нагрівають землю, а сніг холодить долоню.



*А як проводять наукові дослідження вчені? Як вони одержують нові знання?*

**Фізичне дослідження – це цілеспрямоване отримання нових знань про фізичні тіла або явища.**



*З чого зазвичай починається фізичне дослідження?*

Зазвичай фізичне дослідження починається зі **спостереження**.

**Спостереження – це коли дослідник спостерігає за явищем, не втручаючись у його перебіг.**

Якщо **результати** спостережень **повторюються**, то дослідник на основі отриманих даних робить **висновки**.



*Наведіть приклади фізичних явищ, знання про які ви здобули в результаті власних спостережень.*

Наприклад, у ході спостережень можна встановити, що кожної зими вода в річках, ставках і озерах нашої країни вкривається кригою.



*Який висновок ми можемо зробити на основі зазначеного результату спостережень?*

На основі зазначеного результату спостережень можна зробити висновок: унаслідок сильного охолодження (до мінусової температури) вода в річках, ставках і озерах перетворюється на лід.

Спостерігаючи рухи зірок, Сонця, Місяця і планет, стародавні вчені дійшли висновку, що центром Всесвіту є Земля, навколо якої обертаються всі інші небесні тіла.



*Чи правильний висновок зробили стародавні вчені на основі своїх спостережень?*

На підставі спостережень не завжди можна зробити правильні висновки. Лише через багато століть було з'ясовано, що будова Всесвіту інша.



*Що роблять вчені, щоб не робити подібних хибних висновків?*

Щоб не робити подібних хибних висновків, учені проводять **експерименти (досліди)**.

**Експеримент (дослід) – це дослідження фізичного явища в умовах, які перебувають під контролем науковця.**

Експерименти зазвичай супроводжуються **вимірюваннями**.

Коли науковці проводять серію експериментів, спрямованих на вивчення певного фізичного явища, йдеться про **експериментальне дослідження**.

### 2. Основні етапи фізичних досліджень





*Яких етапів дотримуються вчені у ході фізичних досліджень?*

**Основні етапи фізичних досліджень:**

**Спостереження явища.** Наприклад, дослідник спостерігає за станом води в річках й озерах взимку та аналізує побачене під час спостереження.

**Гіпотеза.** Гіпотеза – певне припущення, пов’язане з досліджуваним явищем. Наприклад, дослідник висуває гіпотезу: після охолодження до температури, нижчої від нуля, вода завжди (не тільки в річках та озерах і не тільки взимку) перетворюється на лід.

 **Що потрібно зробити, щоб підтвердити або спростувати дану гіпотезу?**  
Потрібно провести експеримент, за допомогою якого перевірити гіпотезу.


 **Який експеримент ви можете здійснити, щоб перевірити гіпотезу про умови перетворення води на лід?**

**Експеримент.** Помістивши воду в аналогічні умови, але контрольовані, маємо можливість перевірити гіпотезу щодо перетворення води на лід. Наприклад, воду можна помістити, у морозильну камеру холодильника, всередині якої температура нижча за  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Справді, через деякий час вода в камері перетвориться на лід.

**Нове знання.** Завдяки гіпотезі та її експериментальній перевірці дослідник отримує нове знання. Ми теж отримали нове знання: за температури, нижчої, ніж  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , вода завжди перетворюється на лід (цей висновок справджується для води за нормального атмосферного тиску – передбачається, що експеримент проведено саме за цієї умови).

### 3. Фізична модель

Явище кочення скляної кулі супроводжується механічними, тепловими, електромагнітними, світловими явищами.

 **Чи слід урахувати всі ці явища, визначаючи, наприклад, час кочення кулі?**

На кочення скляної кулі не впливають заломлення світла в кулі, зміна температури кулі, а також незначна деформація кулі. Тому під час дослідження кочення кулі можна враховувати тільки її масу, форму та розміри.

Перед тим, як проводити теоретичне дослідження певного явища фізики спочатку визначають невелику кількість основних властивостей досліджуваного тіла, які суттєво впливають на хід явища. Далі створюють **фізичну модель**.

**Фізична модель – спрощений аналог досліджуваного тіла, що має тільки деякі властивості.**

Якщо потрібно дізнатися про явище більше, ускладнюють модель, додаючи певні властивості.



### 4. Українські фізики

На цьому етапі уроку вам треба самостійно ознайомитися з інформацією про деяких українських вчених у пункті 4 § 3 підручника.

А тепер закріпимо вивчений матеріал розв’язанням задач:

**Задача 1.** Захар кидає в річку камінець так, щоб він відскочив декілька разів від поверхні води. Максим зацікавлено дивиться на це і рахує. Хто з дітей у цьому випадку здійснює експеримент, а хто – спостереження? Обґрунтуйте свою відповідь.

Захар здійснює експеримент, а Максим – спостереження.

**Задача 2.** Олесь і Надійка після уроків прийшли у лабораторію фізичного експерименту. Олесь підібрав різні мильні розчини і намагається з’ясувати, який із них краще підходить для утворення

найбільших мильних бульбашок. Надійка дивиться на бульбашки як вони сяють на сонці. Хто з дітей здійснює експеримент, а хто – спостереження? Обґрунтуйте свою відповідь.

Олесь здійснює експеримент, а Надійка – спостереження.

**Задача 3.** Наведіть приклади фізичних явищ, які ви можете спостерігати вдома, на вулиці, у класі. (учні самостійно наводять приклади фізичних явищ, які ви можете спостерігати вдома, на вулиці, у класі)

**Задача 4.** Наведіть приклади фізичних явищ, які ви можете експериментально дослідити у себе вдома. (учні самостійно наводять приклади фізичних явищ, які вони можуть експериментально дослідити у себе вдома)

**Задача 5.** Маючи різні м'ячі, ви досліджуєте, у якого з них буде найкраща дальність польоту. Які властивості м'ячів вам потрібно врахувати, а якими можна знехтувати, створюючи відповідну модель для розв'язання даної задачі. (учні самостійно наводять властивості автомобіля, які не враховуватимуть створюючи відповідну фізичну модель)

**Задача 6.** Визначте, який із наведених нижче уривків наукових текстів містить:

а) гіпотезу;	1. М'яч при ударі не змінює своєї форми та розмірів.
б) опис експериментального факту;	2. Ймовірно, що ця речовина проводить електрику.
в) висновок теорії;	3. Спирт у посудині випарувався швидше води.
г) властивість фізичної моделі.	4. За нормальних умов вода закипає при температурі 100°C.

Відповіді: а – 2; б – 3; в – 4; г – 1.

7. Визначте, у яких твердженнях ідеться про гіпотезу, експеримент або спостереження.

- 1) Ваги показали, що стілець із дерева важчий, ніж із пластику. (експеримент)
- 2) Лаплас вважав комети обривками міжзоряних туманностей. (гіпотеза)
- 3) Олег помітив, що влітку рано-вранці над озером виникає туман. (спостереження)
- 4) Хімік Гарольд Урей припустив, що Місяць прилетів з іншої частини галактики. (гіпотеза)
- 5) Роберт Ендрюс Міллікен визначив значення елементарного заряду з точністю до 1%. (експеримент)

**Підіб'ємо підсумки уроку, перевіримо чи уважними ви були сьогодні:**

1. Що таке спостереження?
2. Наведіть приклади фізичних явищ, знання про які ви здобули в результаті власних спостережень.
3. Що таке експеримент?
4. Чим експеримент відрізняється від спостереження?
5. Якими є етапи отримання нових знань у ході фізичних досліджень?
6. Що таке фізична модель?

**Завдання до наступного уроку:**

Опрацювати § 3, виконати вправу № 3 (задачі 2, 3, 4).

**Дякую за роботу. До нових зустрічей онлайн.**