**УРОК 2**

**Тема: Експериментальні та теоретичні методи досліджень законів природи. Правила безпеки під час здійснення експериментів та досліджень, зокрема у фізичному кабінеті**

**Мета:** ознайомити учнів із методами досліджень природи, етапами пізнання фізичних досліджень. Навчити формулювати гіпотезу досліджень. Ознайомити із правилами безпечної поведінки під час уроків в кабінеті фізики.

**Компоненти ключових компетентностей:**

* **уміння** – учні можуть продемонструвати знання з різних методів пізнання навколишнього світу, розрізняти пасивні методи від активних, наводити приклади експериментів та гіпотез;
* **ставлення** – учні усвідомлюють дотримання правил безпеки під час експериментів, важливість пізнання законів фізики;

**Навчальні ресурси**:підручник з фізики, науково-популярні тексти про відомих фізиків, навчальна презентація.

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Можливі труднощі:** у формулюванні гіпотези дослідження, в розумінні поняття «фізична модель» і необхідності її створення для пояснення певних явищ.

**ХІД УРОКУ**

**I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП**

**Провести бесіду за матеріалом § 1**

1. Дайте визначення поняттю фізика. Що вона вивчає?

2. Дайте визначення фізичного тіла. Наведіть приклади.

3. Що таке речовина? Наведіть приклади.

4. Що таке фізичні явища?

5. Які є види фізичних явищ? Наведіть приклади.

**Перевірити виконання вправи № 1: завдання 1-6.**

**II. ОСНОВНА ЧАСТИНА**

**1. Методи наукового пізнання**

Ви вже знаєте, що таке фізичні тіла та фізичні явища. Почнемо їх досліджувати.

**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 пасивне отримання нових знань через споглядання.**

Наприклад, ви самостійно і вже давно встановили, якщо кинути м’яч, то він падає донизу; полум'я багаття піднімається вгору; гаряча кава швидко охолоджується, якщо покласти в неї лід.

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

🤔 *Які висновки ми можемо зробити на основі зазначених результатів спостережень?*

Якщо кинути м’яч, то він падає донизу: будь-які тіла завжди прагнуть наблизитись до землі.

Полум’я багаття піднімається вгору: продукти згоряння завжди піднімаються вгору.

Гаряча кава швидко охолоджується, якщо покласти в неї лід: під час теплообміну між тілами, більш гаряче тіло завжди охолоджується.

🤔 *Що швидше впаде – важка куля чи пір’їнка?*

Спостерігаючи за падінням різних тіл, стародавні вчені сформулювали хибний висновок про те, що важкі предмети завжди падають швидше. Так думав Аристотель – давньогрецький науковець.

І тільки через декілька століть Ґалілео Ґалілей, італійський мислитель, висунув припущення, що усі тіла падали б однаково, якщо не було б опору повітря.

🤔 *Як можна було перевірити дане припущення?*

Науковці проводять експерименти (досліди). Всесвітньо відомий вчений Галілей використовував Пізанську вежу для своїх дослідів. З останнього поверху він кидав різні предмети. Експерименти довели, що час падіння тіл не залежить від їх маси.

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

**2. Основні етапи фізичних досліджень**

🤔 *Яких етапів дотримуються вчені у ході фізичних досліджень?*

**Основні етапи фізичних досліджень:**

***Спостереження.***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 ℃. 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 °С, вода завжди перетворюється на лід (цей висновок справджується для води за нормального атмосферного тиску – передбачається, що експеримент проведено саме за цієї умови).

У подальшому вивченню фізичних властивостей води, проведенню розрахунків фізичних величин, які характеризують властивості води, не потрібно кожного разу проводити експеримент. Достатньо скористатися методом моделювання. При моделюванні нам достатньо уявляти явище або об’єкт дослідження.

**3. Фізична модель**

Спостерігаємо за рухом скейтборду. Ми можемо побачити в цьому русі і механічне (відбувається зміна положення в просторі), і електромагнітне (деформація колес), і теплове (нагрівання колес), і світлове (світловідбивна стрічка на скейті світиться вночі) явище.

Явище руху скейтборду супроводжується механічними, тепловими, електромагнітними, світловими явищами.

🤔 *Чи слід ураховувати всі ці явища, визначаючи, наприклад, час руху* скейтборду*?*

На час руху скейтборда усі перелічені вище явища не впливають. Можемо припустити, що ймовірніше на результат нашого дослідження будуть впливати маса, форма та розміри скейта.

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 – це спрощене зображення явища, тіла, або їх систем, що має тільки ті властивості реального об’єкта, які досліджуються.**

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

Завдяки фізичним моделям, спостереженням та експериментам досліджується Всесвіт і формується сучасне уявлення про його будову і розвиток.

🤔 *Чи можливе вивчення Всесвіту без «дотику»?*

Астрономи не можуть проводити прямі експерименти на зорях, планетах, міжзоряному просторі. Фізика допомагає вирішити це питання, використовуючи теоретичні моделі, дистанційний аналіз об‘єктів за допомогою випромінювання. Закон всесвітнього тяжіння допоміг розрахувати орбіти планет. Випромінювання дало змогу зробити знімки Стовпів Творіння. Теорія відносності Ейнштейна зробила прорив у вивченні зоряних скупчень. Отже всі методи пізнання від теоретичних до експериментальних слугують формуванню сучасного уявлення про будову та розвиток Всесвіту.

**4. Правила безпеки при роботі в кабінеті фізики**

🤔 *Чи потрібно дотримуватися певних правил під час проведення дослідів?*

Щоб запобігти травмування учнів, псування приладів тощо потрібно дотримуватися правил техніки безпеки в кабінеті фізики.

**Правила безпеки при роботі в кабінеті фізики**

1. З'ясуйте порядок та правила безпечного проведення досліду. Звільніть робоче місце від зайвих предметів.

2. Розпочинайте виконувати завдання лише з дозволу вчителя та виконуйте тільки ту роботу, що передбачена завданням.

3. Після закінчення роботи приберіть робоче місце.

4. У разі травмування, загоряння чи інших непередбачених ситуацій негайно повідомте вчителя.

**5. Українські фізики**

Учні самостійно ознайомлюються з ***«Набором карток з інформацією про деяких українських вчених»***, які доступні за посиланням: [**www.fizikanova.com.ua/vcheni**](https://www.fizikanova.com.ua/vcheni)

**III. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

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.

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.

3. Завдяки розрахункам, здійсненим на основі законів фізики, інженери можуть стежити на екрані комп’ютера, як відбувається зіткнення сконструйованого ними автомобіля зі стіною. Поясніть, чому цей метод кращий, ніж проведення краш-тестів на реальному автомобілі.

Комп’ютерне моделювання наближене до реальної ситуації, яка може трапитись з автомобілем, тому замінює реальний експеримент, в результаті якого автомобіль буде пошкоджено.

4. Світлана щодня малює приблизний вигляд Місяця. Який метод пізнання вона використовує і що досліджує?

Дівчинка вивчає фази місяця методом спостереження.

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 м’яча, які не враховуватимуть створюючи відповідну фізичну модель)

Наприклад, форму та масу м’яча потрібно враховувати, а колір – ні.

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 ℃. |

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)

**IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ**

**Обговорення вивченого матеріалу**

1. Які методи пізнання навколишнього світу вам відомі?

2. Що таке спостереження?

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

4. Що таке експеримент? Чим експеримент відрізняється від спостереження?

5. Яких етапів дотримуються вчені у ході фізичних досліджень?

6. Що таке фізична модель? Для чого створюють фізичні моделі?

**V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

Опрацювати § 2, Вправа № 2 (1-4)