

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО МІКРОСКОПА НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Алла ЛАВРОВА

У статті розглянуто використання засобів нових інформаційних технологій під час шкільного фізичного експерименту.

The article reviews use of means new information technology in the school physical experiment.

Початок ХХІ в. проходить під знаком модернізації шкільної освіти. З'являються нові педагогічні технології, методики, підручники.

Удосконалення засобів і методів навчання фізики має орієнтуватися на розвиток пізнавальної діяльності і творчого мислення учнів, вироблення умінь застосовувати знання на практиці. Для істотного поліпшення організації навчання необхідно звертати увагу на такі форми роботи, які активізують роботу учнів. Все ширше в навчальний процес впроваджуються інформаційні технології.

Як один із інноваційних інформаційно-комунікативних засобів навчання на уроках фізики може бути використаний цифровий мікроскоп.

Цифровий мікроскоп - це пристосований для роботи в шкільних умовах оптичний мікроскоп, забезпечений перетворювачем візуальної інформації в цифрову, що забезпечує можливість передачі на комп'ютер в реальному часі зображення мікрооб'єктів і мікропроцесів, його зберігання, в т.ч. у формі цифрового відеозапису, відображення на екрані, роздруківки, включення в презентацію. Цифровий мікроскоп поєднує в собі світловий мікроскоп і кольорову цифрову камеру, оптична вісь якої збігається з оптичною віссю мікроскопа. Світловий мікроскоп можна використовувати і без камери, яка встановлюється на місце окуляра після налаштування зображення. Камера має підключення до USB порту комп'ютера [1].

Цифровий мікроскоп дозволяє [2]: збільшувати розміри зображень досліджуваних об'єктів, поміщені на предметному столику, в 10, 60 і 200 разів; використовувати в якості досліджуваних об'єктів як прозорі, так і непрозорі об'єкти, як фіксовані, так і нефіксовані; досліджувати поверхні досить великих об'єктів, що не поміщаються безпосередньо на предметний столик; фотографувати, а також проводити відеозйомку того, що відбувається, натискаючи відповідну кнопку всередині інтерфейсу програми; фіксувати спостережуване, не турбуючись в цей момент про його збереження - файли автоматично зберігаються на жорсткому диску комп'ютера; задавати параметри зйомки, змінюючи частоту кадрів - від 4-х кадрів в секунду до 1 на годину; здійснювати найпростіші зміни в отриманих фотографіях, не виходячи з програми роботи з мікроскопом: наносити підпис і покажчики, копіювати частини зображення тощо; комплектувати з отриманих результатів фото- та відеозйомки демонстраційні добірки-«діафільми»; роздруковувати отриманий графічний файл у трьох різних режимах: 9 зменшених зображень на аркуші А4, аркуш А4 цілком, збільшене зображення, розбите на 4 аркуші А4; демонструвати досліджувані об'єкти і всі здійснені з ними дії на моніторі персонального комп'ютера та / або на проєкційному екрані, якщо до комп'ютера підключено мультимедійний проєктор.

Слід зауважити, що робота з мікроскопом - один з найбільш улюблених видів діяльності учнів будь-якого віку. Використання цифрового мікроскопа робить навчання ще більш яскравим, що запам'ятовується, та й самому вчителю така робота приносить задоволення.

Під час проведення лабораторних робіт на уроках цифровий мікроскоп надає значну допомогу. Він дає можливість [1]: вивчати досліджуваний об'єкт не одному учневі, а групі учнів одночасно, тому що інформація виводиться на монітор комп'ютера (екран); використовувати зображення об'єктів в якості демонстраційних таблиць для пояснення теми або опитування учнів; вивчати об'єкт у динаміці; створювати презентаційні фото- і відеоматеріали з теми, яка вивчається; використовувати зображення об'єктів на паперових носіях.

У шкільному навчальному експерименті доцільним є використання комплексу «цифровий мікроскоп – персональний комп'ютер», оскільки це забезпечує не лише візуальне спостереження, а й можливість відеозапису й обробки інформації. Важливо і те, що можна вказати на окремі деталі і виконати підпис окремих частин досліджуваного об'єкта, скомплектувавши з цих кадрів слайд-шоу. Зробити це можна як відразу під час уроку, так і в процесі підготовки до нього.

Для прикладу застосування розглянемо роботу фізичного практикуму учнів 10 класу на тему «Спостереження броунівського руху».

Мета роботи: спостерігати хаотичний рух завислих в рідині макрочастинок та упевнитися в існуванні хаотичного руху молекул.

Домашня підготовка до виконання роботи: Для підготовки до роботи використовуємо, наприклад педагогічно-програмний засіб «Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.» фірми "Квазар-Мікро", яку можна безкоштовно завантажити собі на комп'ютер <http://fizika.net.ua/index.php?newsid=592>.

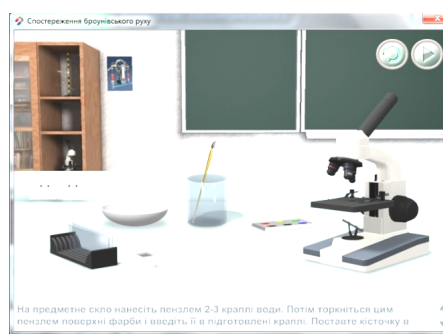
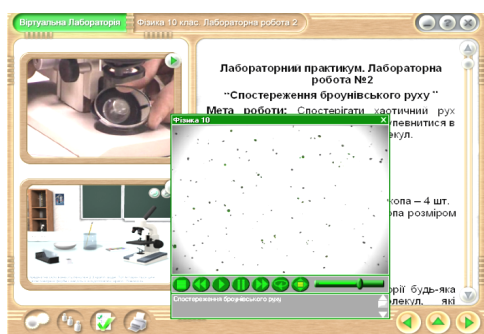


Рис. 1 Фрагменти віртуальної роботи на тему «Спостереження броунівського руху»

Завданням цього методичного електронного посібника є організація виконання віртуальних лабораторних робіт з фізики та робіт фізичного практикуму у 10–11 класах. Учень вдома знайомиться з теоретичними відомостями до роботи, переглядає відеозапис виконання реального експерименту та віртуально виконує дане дослідження.

Під час уроку учні виконують реальний фізичний експеримент, використовуючи цифровий мікроскоп.

Обладнання: цифровий мікроскоп, комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, фарби акварельні, 10-15 мл молока, скельця предметні для мікроскопа – 4 шт., скельця накривні для мікроскопа розміром 10 x 18 мм – 4 шт., посудина з водою, пензлик.

Теоретичні відомості:

Згідно основними положеннями молекулярно-кінетичної теорії будь-яка речовина складається з молекул, які перебувають у неперервному хаотичному русі. Безпосереднім доказом наявності хаотичного руху молекул є броунівський рух.

Броунівським рухом називають безперервний хаотичний рух дрібних частинок, завислих у рідині або газі в умовах, коли сила тяжіння не впливає на їх рух. Це явище було відкрито у 1827 році англійським ботаніком Робертом Броуном, який за допомогою мікроскопа спостерігав розчин квіткового пилку у воді. Незабаром виявилось, що даний рух здійснюють будь-які частинки достатньо малих розмірів (порядку 10^{-6} м). Однак природа броунівського руху протягом тривалого часу не була з'ясованою. Лише у 1905-1909 рр. в результаті досліджень Альберта Ейнштейна, Жана Батиста Перрена, Маріана Смолуховського було остаточно встановлено, що броунівський рух є одним із проявів теплового руху атомів і молекул речовини.

Причиною броунівського руху є імпульси, з якими молекули рідини (газу) з усіх боків діють на завислі частинки. Оскільки рух молекул середовища є хаотичним, броунівська частинка у будь-які моменти часу зазнає незрівноважених впливів, що безперервно змінюються за величиною та напрямом. В результаті цього частинка безладно рухається по відрізках складної ламаної лінії. Рух броунівської частинки тим швидший, чим вона менша і чим вища температура середовища.

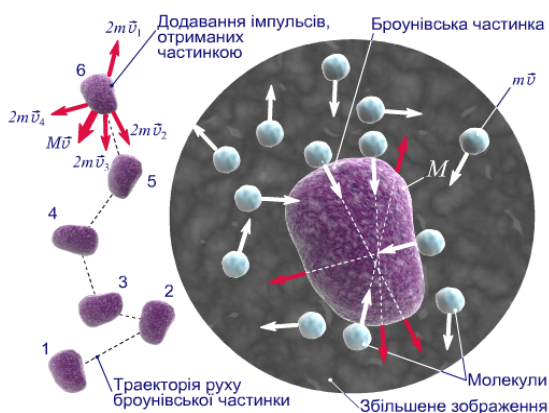


Рис. 2 Модель пояснення руху броунівської частинки

Отже, броунівський рух є експериментальним підтвердженням існування молекул рідини або газу та хаотичного характеру їх теплового руху.

Експериментальна установка (цифровий комплекс), яку ми використовуємо під час дослідження, складається з цифрового мікроскопа Konus Biorex-3 Trinocular та комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням. В даній роботі діаметр завислих частинок приблизно в 1000 разів більший, ніж сама молекула.



Рис. 3 Фотографія цифрового комплексу

Хід роботи:

1. Підготуйте комп'ютер та цифровий мікроскоп до роботи. На комп'ютері запустіть програму для роботи з цифровим мікроскопом, яка входить у його комплект : **Пуск – Програми – Camera – НЗС – ScopeImage Plus.exe.**

2. Приготуйте препарат для спостереження. Для цього на предметне скло акварельним пензликом нанесіть 2-3 краплі води. Потім торкніться цим пензликом декілька разів поверхні фарби і введіть її в підготовлені краплі. З цього слабкого розчину фарби візьміть маленьку крапельку, перенесіть її на інше чисте предметне скло і накрийте накривним скельцем.

3. Розпочніть відеозйомку досліджуваного процесу: **Capture – Start CaptureVideo** та оберіть необхідні властивості майбутнього відео та місце його збереження.

4. Покладіть підготовлений препарат на предметний столик мікроскопа під об'єктив. Перевірте освітленість препарату. Потім, спостерігаючи в окуляр мікроскопа, повільно підводьте об'єктив мікрометричним гвинтом до препарату, поки не побачите чіткого зображення частинок фарби. Можете скоректувати отримане зображення: кольорову схему, контраст тощо: **Setup – ViewProperty**. Збережіть відеозапис досліду за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів. Опишіть побачене в зошиті.

5. Повторіть спостереження, використовуючи молоко замість фарби.

Дана робота дозволяє реалізувати у шкільному навчальному експерименті один з фундаментальних фізичних експериментів – дослід Броуна з перевірки існування броунівського руху. Використання сучасної цифрової техніки дає можливість не лише візуально спостерігати якісну картину броунівського руху, а й провести відеозаписи експериментів, які потім можна використати для кількісної перевірки закономірностей броунівського руху з оперативною обробкою інформації [3].

Отже, використання цифрового мікроскопу [2]: активізує роботу учнів на уроці і сприяє розвитку пізнавальної, інформаційної та дослідницької компетенцій учнів; підвищує рівень мотивації учнів, допомагає проводити практичні та лабораторні роботи індивідуально, фронтально і в групах; підвищує інтерес до пошуково-дослідницької діяльності; сприяє підвищенню успішності учнів; дозволяють економити час, що витрачається вчителем на індивідуальні коментарі і консультації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кириллова Е.Г. Использование цифрового микроскопа на уроках биологии и химии / Е.Г. Кириллова, Е.А. [Зайцева](#) // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/566658/>.
2. Попова М.А. Использование цифрового микроскопа на уроках биологии / М.А. Попова // Интернет и образование. – 2011. - № 33. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/231388/>.
3. Левшенко В. Робота фізичного практикуму «Дослідження броунівського руху» з використанням інноваційних технологій / В. Левшенко, В. Тишук // Фізика та астрономія в школі. – 2009. - №1. – С. 19-23.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лаврова Алла Володимирівна - аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: використання засобів нових інформаційних технологій під час навчання фізики.