

**Формування в учнів навичків самостійного дослідження з використанням комп'ютерних технологій**

**Анотація.** У статті розглянуто формування в учнів навичків самостійного дослідження з використанням комп'ютерних технологій. З'ясовано, що проведення комп'ютеризованих експериментів сприяє розвитку і вдосконаленню лабораторних навичок учнів. Встановлено, що комп'ютерні програми, розроблені для демонстраційного та лабораторного експерименту з фізики, дають змогу зробити експеримент наочним і звільнити учнів та вчителя від ручного опрацювання результатів, заповнивши цей час творчими завданнями, які глибше розкривають суть досліджуваного фізичного явища.

**Ключові слова:** самостійне дослідження, навчання, учні, комп'ютерні технології, комп'ютерні демонстрації, комп'ютеризований експеримент.

Вчитель повинен всебічно розвивати здібності учнів до самостійного дослідження. При цьому оправданим є не фрагментарне використання комп'ютерних технологій на уроках, як це прийнято за традиційною методикою навчання, а на всіх етапах проведення дослідження де учні творчо осмислюють отримані самостійно експериментальні дані.

Експериментальний метод у викладанні фізики в середній школі є одним з основних методів навчання фізики. Він, у дуже доступній і наглядній формі, знайомить школярів з демонстраційним підходом до пізнання фізичних явищ, закономірностей і процесів в науці – фізиці. А метод навчання є відображення методу пізнання в діяльності, яка називається навчанням. Велике значення має демонстраційний метод, який полягає в його наочності, впевненості і в педагогічній ефективності.

Таким чином, шкільний фізичний комп'ютерний експеримент – це один із важливих методів навчання школярів фізики; він має декілька

своєрідних, особливих видів і не є якимось сформованим, а весь час розвивається, розширюється, поповнюється певним обладнанням, прийомами і засобами виконання. В зв'язку з цим, його вивченню і приділяється дуже важлива увага.

У всій сукупності шкільного фізичного експерименту основне місце займає демонстраційний експеримент, який присутній в тому або іншому вигляді майже на кожному уроці фізики. Використовуючи комп'ютерний експеримент, багато думають, що цей експеримент, демонструючи фізичні явища, процеси і закономірності, сприймається учнями тільки їх органами зору і нічого не дає їм, крім ілюстрацій. Учні, спостерігаючи і обговорюючи вникають в суть демонстрацій. Дивлячись і мислено «повторюючи» дії вчителя при демонстрації досліду, отримують і первинні експериментальні уміння. Навіть, не виконуючи фронтальні лабораторні роботи і роботи фізичного практикуму, школярі за допомогою комп'ютерного демонстраційного експерименту знайомляться з експериментальним методом в фізиці. А залучення учнів до виконання хоча б частини демонстрацій їх варіантів, спонукаючи учнів для повторення того або іншого досліду (або якогось його варіанту), вчитель навчає їх певним експериментальним умінням.

Проведення самостійних досліджень з комп'ютерною підтримкою – чи не найскладніший вид роботи учнів при вивченні фізики, а особливо на початку вивчення в VII – IX класах. Це пояснюється тим, що учні мають незначний запас фізичних знань і зовсім не мають навичок аналізу та розв'язання поставленої проблеми. Тому методи і прийоми проведення самостійних досліджень з комп'ютерною підтримкою на першому ступені курсу фізики повинні бути такими, щоб найчіткіше розкрити перед учнями зміст фізичних понять, фізичних явищ, залежності між фізичними величинами.

Необхідно пам'ятати, що розв'язання поставленої вчителем

проблеми повинно бути посильним для учнів тих класів, де рівень матеріалу відповідає віковим особливостям, а інакше вони втратять інтерес до самостійного набуття знань.

Через те, що міцність засвоєння навчального матеріалу з фізики значною мірою залежатиме від самостійної роботи учнів, при проведенні комп'ютерного демонстраційного експерименту треба організувати роботу так, щоб забезпечувати найінтенсивнішу їх самостійність. Цього можна досягти вибором способів проведення комп'ютерного експерименту.

У випадку проведення самостійних досліджень, комп'ютер може виконувати два види фізичного експерименту: комп'ютерний і комп'ютеризований. Перший – експеримент з моделями об'єктів, явищ і процесів, що відтворюються за спеціально написаною програмою і які, у звичайному вигляді, вдається спостерігати тільки в мікроскоп. Другий вид експерименту - проведення лабораторних робіт та демонстраційних експериментів, де комп'ютер може використовуватися як частина експериментальної установки, або як допоміжний пристрій, що дозволяє учням фіксувати значення цих величин і зв'язки між ними. Окрім того, комп'ютер дозволяє прискорювати обробку результатів експерименту в тих випадках, коли демонстраційний дослід потребує такої обробки даних.

Навчальний процес можна значною мірою активізувати, якщо комп'ютерний експеримент насичувати елементами самостійної роботи учнів, ставлячи їх у ситуацію дослідників, експериментаторів. Починаючи вже з VII класу, учнів треба привчати користуватися таблицями фізичних констант, математичними таблицями, довідниками і знаходити в них потрібні дані для виконання поставленого завдання.

Важливу роль при цьому відіграє комп'ютерний демонстраційний експеримент. Тоді фізика «виходить» за межі демонстраційного стола і підручника і «підходить» ближче до учня. Щоб провести демонстраційний експеримент такого виду, учневі доводиться самостійно складати план

виконання поставленого перед ним завдання, знаходити способи добування даних, дбати про точність вимірювань і обчислень. На організацію цього виду робіт учитель затрачає, звичайно, значно менше часу, порівняно з підготовкою демонстраційного експерименту, що буде виконуватися на демонстраційному столі. Проте учні, які проводять комп'ютерний демонстраційний експеримент самостійно, ґрунтовно оволодівають певною сумою знань і навичок, у зв'язку з чим заощаджується час на повторення, підвищується їх інтерес до предмету.

Учні набувають необхідних знань, умінь і навичок в процесі проведення демонстраційного експерименту різного типу, але найбільший ефект дають комп'ютерні демонстраційні експерименти, коли їм доводиться самостійно знаходити дані або проводити розрахунки. Робота учнів у цьому напрямі і є тим основним фактором, який сприяє оволодінню практичними вміннями і навичками, а також вихованню вольових якостей, які так необхідні учням при проведенні комп'ютерних експериментальних досліджень.

Розвиток вольових якостей в учнів, без перебільшення, можна вважати однією з найважчих ділянок роботи вчителя. У здійсненні цього складного завдання значною мірою допомагає вчителю проведення демонстраційних експериментів які зацікавлюють учнів. Для прищеплення практичних умінь і навичок та виховання вольових якостей учнів є підготовча робота спрямована до виконання самостійного комп'ютерного експериментального дослідження. При цьому до учнів ставлять ряд вимог: скласти план виконання завдання і відшукати для цього всі потрібні дані. Важливим етапом є вимога доводити виконання завдання до кінцевої мети: знаходження числового результату з заданою точністю, відповідне оформлення роботи (схема, рисунки, пояснення тощо), практичне застосування наслідків роботи в лабораторії, на виробництві або в побуті.

У зв'язку з виконанням учнями самостійних завдань комп'ютерних

демонстраційних експериментів слід зупинитися на такому важливому питанні. Практика показує, що завдання, в яких не вистачає окремих даних, не тільки розвивають навички щодо їх відшукання, мають ще й психологічне значення, бо вони примушують учнів відтворювати в пам'яті відповідні знання.

У розвитку вольових якостей учнів і прищепленні їм умінь та навичок важливу роль відіграє дидактичний принцип поступового ускладнення завдань: у міру оволодіння знаннями, вміннями і навичками ускладнюються і завдання комп'ютерного експерименту. Так, наприклад, коли учні самостійно набули певних навичок у користуванні таблицями фізичних констант, уміщених у підручнику, їм дають завдання, для виконання яких треба користуватися технічними довідниками.

Усяке непосильне завдання, не тільки розвиває вольові якості в учнів, а, навпаки, часто породжує в учнів невір'я в свої сили. Тільки виконане завдання стимулює учнів до роботи над складнішим завданням. Треба навчати учнів працювати самостійно і невтомно, а в момент найбільших утруднень, допомагати їм навідними запитаннями, порадами, своєчасним виправленням помилок, не зменшуючи при цьому основних вимог.

Комп'ютерні демонстраційні досліди та лабораторні роботи, які потребують обрахунку, рекомендується проводити в умовах слабкої матеріальної бази школи. Оскільки замінити натуральний демонстраційний експеримент і лабораторні роботи ніяке використання комп'ютера не може, але воно є хорошим доповненням до них.

Ефективність застосування комп'ютера в навчальному процесі в значній мірі залежить від якості навчальних програм, при розробці яких, повинна бути дуже чітко спроектована навчальна діяльність. Необхідно точно представляти набір дій і операцій, які повинні здійснювати учні. Крім того, з допомогою комп'ютеризації навчання відбувається якісна

зміна всієї діяльності учнів, так як різко зростає значимість розумових дій і операцій, необхідних для отримання інформації з допомогою комп'ютера.

Комп'ютерні програми, розроблені для демонстраційного та лабораторного експерименту з фізики, дають змогу зробити експеримент наочним і звільнити учнів та вчителя від ручного опрацювання результатів, заповнивши цей час творчими завданнями, які глибше розкривають суть досліджуваного фізичного явища. Проте слід пам'ятати, що зловживання можливостями комп'ютера, його надмірне використання може зашкодити процесу пізнання навколишнього світу.

Пропонуємо фрагменти самостійних досліджень учнів з комп'ютерною підтримкою, де на наш погляд, спільна діяльність педагога і учнів стимулює активізації пізнавальної діяльності. Так, наприклад, при вивченні теми «Фотоелектричний ефект. Рівняння фотоефекту» можна проробити комп'ютерний демонстраційний експеримент. У цьому випадку учні самостійно можуть провести дослідження з фотоелектричного ефекту, який був відкритий 1887 року Г. Герцем, а пізніше досліджений експериментально російським ученим А.Г. Столетовим. Один із кадрів програмного засобу «Світлові кванти» відтворений на рисунку 1. Як видно з рисунку 1 дана комп'ютерна модель установки інтерактивна. Тут учень самостійно вибирає й задає інтенсивність і частоту світла, напругу. Після задання вище перерахованих параметрів, один із кадрів монітора комп'ютера відображений на рисунку 2. На рисунках 1 і 2 у верхньому лівому кутку видно ще графік залежності сили струму від напруги. Якщо натиснути на знак (+), що знаходиться у верхньому крайньому лівому кутку, то графік відкривається на весь екран (рис. 3). Такий графік можна будувати як у автоматичному режимі так і у ручному по точках.

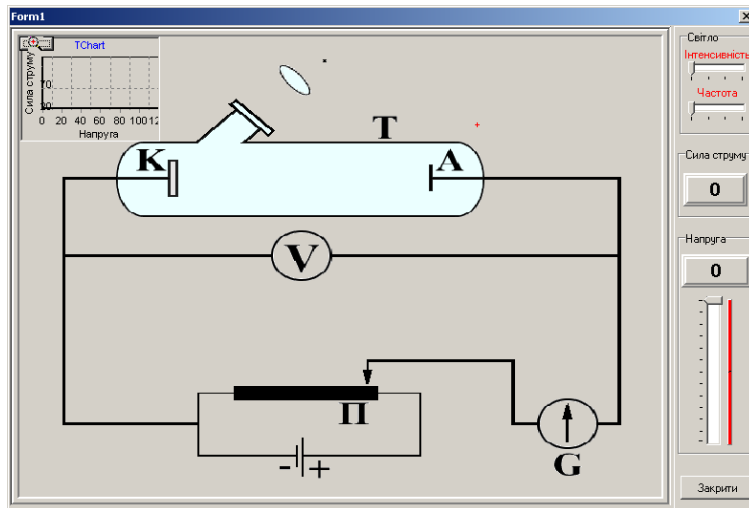


Рис. 1.

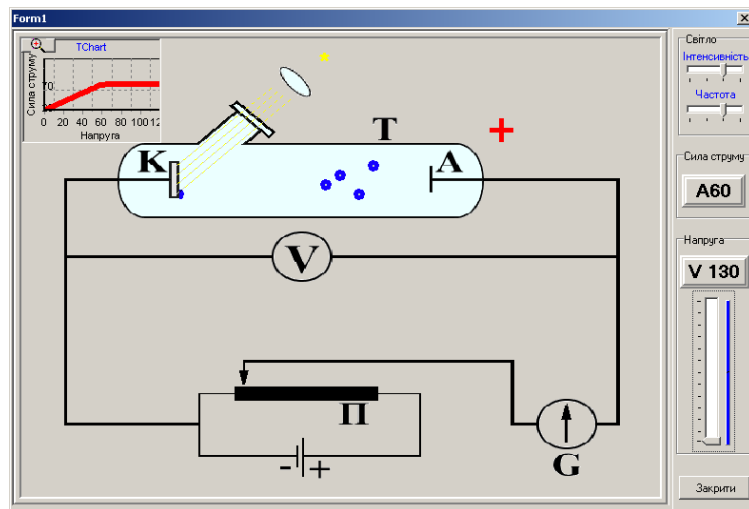


Рис. 2.

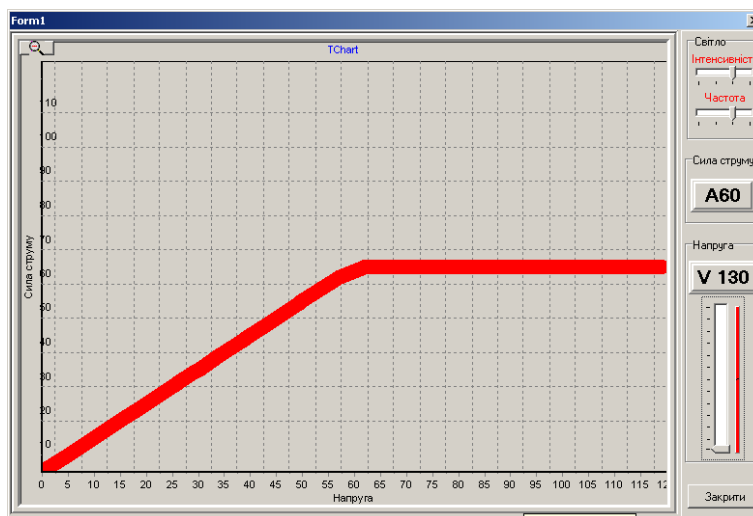


Рис. 3.

Самостійні дослідження з комп'ютерною підтримкою учні можуть

проводити при вивченні теми «Тиск світла». Учням вже відомо, що передбачене Дж. Максвеллом існування світлового тиску було експериментально підтверджено П.М. Лебедевим, який 1900 року виміряв тиск світла на тверді тіла, використовуючи чутливі ваги. Теорія і практика збіглися. За допомогою комп'ютерного моделювання учні самі можуть проробити такий експеримент. Модель схеми будови й принципу дії комп'ютерної установки, за допомогою якої П.М. Лебедев вперше здійснив вимірювання світлового тиску, відображено на одному із кадрів рисунку 4. Так як у попередній комп'ютерній моделі, на даній також можна вибирати відповідні завдання. Після задання певних значень екран монітора комп'ютера буде мати вигляд, як це видно на рисунках 5 і 6.

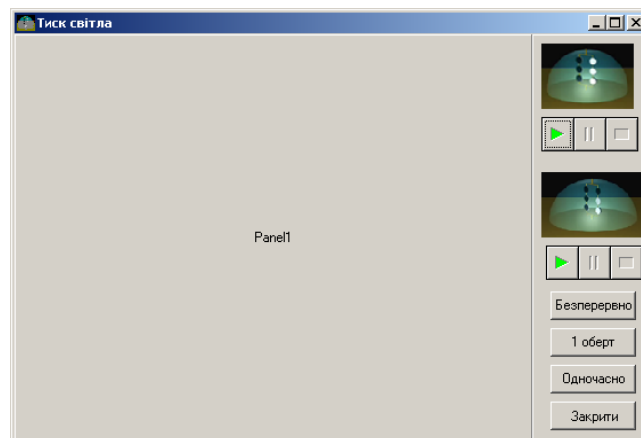


Рис. 4.

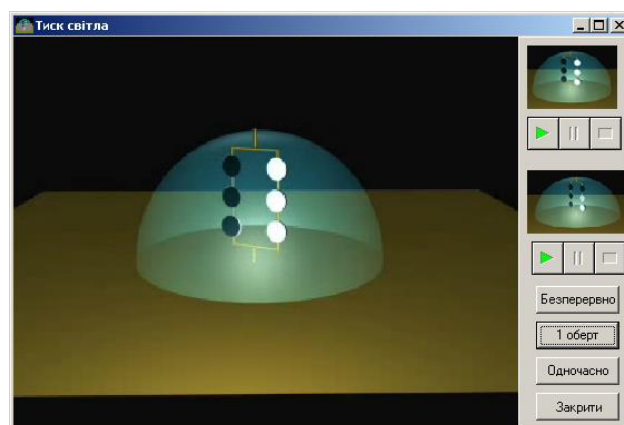


Рис. 5.



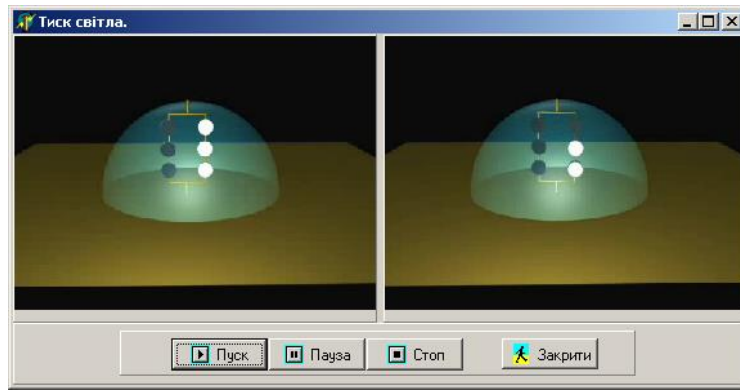


Рис. 6.

Розглянувши наведені вище приклади, також доцільно згадати і про комп'ютеризований експеримент. Для учнів старших класів він має не аби яке значення. Використання комп'ютеризованого експерименту, допомагає учням глибше й повніше зрозуміти вивчену закономірність, показує її не відірваною від самого вивчення, а в конкретних умовах, коли кожна з величин, які входять у закономірність, постає перед учнями цілком реально й в певних взаємозв'язках. При цьому значно вдосконалюються пізнавальні вміння і навички учнів, розвивається їх логічне мислення. Комп'ютеризовані експерименти сприяють підвищенню активності роботи учнів. Зосереджує увагу учнів в процесі проведення експерименту наявність дослідної установки і, особливо, контрольна експериментальна перевірка наслідків попередніх вимірювань і обчислень.

У разі комп'ютеризованого експерименту, комп'ютер може використовуватися, як датчик. Використання комп'ютера у складі установки дає змогу економити час, відмовитися від лічильника – секундоміра. Використання комп'ютеризованих експериментів значно спрощує організацію експерименту, прискорює підготовку його до роботи і скорочує час проведення експериментів. Комп'ютерні програми для такого типу експериментів забезпечують миттєву обробку даних з виведенням на дисплей усіх необхідних результатів.

Проведення комп'ютеризованих експериментів сприяє розвитку і вдосконаленню лабораторних навичок учнів. Виконуючи основний і

контрольний дослід, учні навчаються самостійно планувати дослідження, його прийоми і методи, вибирати відповідно до цього потрібне обладнання, забезпечувати передбачувану точність вимірювань, усувати вплив сторонніх причин, вести облік спостережень та їх обробку.

Комп'ютер у комп'ютеризованому експерименті уможливорює збирання, реєстрацію, опрацювання великої кількості інформації, що надходить зі світу реальних фізичних об'єктів, і вплив на хід експерименту.

Комп'ютеризований експеримент є одним з ефективних засобів застосування теоретичних знань і практичних умінь до виконання практичних завдань. Його можна пропонувати в будь-якій частині уроку. Аналізуючи хід такого експерименту, учні глибше обдумують фізичний зміст закономірності, що вивчається; крім того, аналіз стимулює їх до подальших висновків і узагальнень. При всьому цьому зміст комп'ютеризованого експерименту тематично не обмежується умовами школи і експериментальною базою фізичного кабінету. Для комп'ютеризованого експерименту необхідно тільки, щоб були джерела, якими можуть бути спеціалізовані підручники, посібники, добірки у журналах.

При використанні продуктивних методів навчання і комп'ютерний, і комп'ютеризований експеримент можуть бути використанні з метою створення проблемної ситуації, висунування проблеми і формулювання гіпотези, а також з метою її експериментальної перевірки. При цьому в залежності від освітніх завдань і наявності відповідних експериментальних засобів ступінь самостійності учнів може бути різною. Найбільшу самостійність учні проявляють при організації їхньої дослідницької діяльності. Розв'язання дослідницьких завдань передбачає проходження учнями всіх етапів дослідження.

Діяльність вчителя полягає в тому, що він створює умови для

виконання учнями дослідницьких завдань: складає або відбирає завдання у відповідності до підготовки учнів і їхніх пізнавальних можливостей; організує роботу учнів і консультує їх; проводить обговорення ходу і підсумків роботи.

Як показують дослідження, при використанні комп'ютерних технологій в експерименті, самостійна робота в школі буде зростати до того рівня, що учні будуть набувати самі максимум знань під керівництвом вчителя, виконуючи в процесі навчання значно більше, ніж зараз, кількість фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму. При цьому, вчитель буде виконувати роль не тільки джерела нових знань, але й організатора пізнавальної діяльності учнів.