УДК 373.5.016:53(076)

Т. Г. Чижська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
e-mail: chijskaya@ua.fm

ВИКОРИСТАННЯ ХУДОЖНЬОЇ ТА НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ В КЛАСАХ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

Актуальність застосування в класах гуманітарного профілю таких психолого-педагогічних прийомів як використання художньої та науково-популярної літератури робить навчання учнів більш ефективними, дає їм змогу психологічно бути ближчими до знайомого їм типу інформації, знімає бар'єри сприйняття технічної інформації. На відміну від учнів, що навчаються в класах фізико-математичного спрямування, учні гуманітарних класів не аналізують природні явища, що відбуваються навколо них. Викладання фізики без виконання лабораторних робіт є неповним і не може повноцінно формувати фізичну картину світу. Виконуючи лабораторні роботи, учні гуманітарних класів не вміють аналізувати отримані результати та співставляти їх з реальними. Саме використання художньої наочності дає учням поштовх до аналізу фізичних явищ на можливому для них рівні, що дає змогу вчителю формувати в них цілісну картину світу.

Ключові слова: гуманітарні класи, лабораторна робота, художня наочність, навчальний експеримент, фізична картина світу.

Досліджуючи процес викладання фізики в класах гуманітарного напрямку, ми проаналізували дослідження науковців з даного питання і дійшли висновку, що учні гуманітарного профілю не усвідомлюють світоглядну та соціокультурну функцію фізичної освіти [4]. Психолого-педагогічні особливості підліткового віку, юнацький максималізм, впевненість у тому, що в майбутньому професійному житті їм фізика не знадобиться створюють особистісні несприятливі передумови щодо вивчення фізики. Для молодих людей, які обрали для себе шлях вивчення гуманітарних дисциплін, фізика не є актуальним або, принаймні, достатньо цікавим предметом. Водночас, для учнів гуманітарних класів не менш важливим і актуальним є вивчення якісно-прикладного аспекту фізичних знань, ніж формул і задач розрахунково-аналітичної частини. Але в подальшому житті сучасної освіченої людини важливим є знання прикладних аспектів і законів фізики як на побутовому рівні (наприклад, найпростіших законів електрики), так і на рівні загальних знань основ будови світу. Тим самим у процесі навчання фізики формується культурно-науковий світогляд майбутнього громадянина.

Фізика – наука експериментальна. Тому вивчення фізики без проведення демонстрацій та лабораторних робіт є неможливим. Фізичні знання, що вчитель формує в учнів повинні спиратися на експеримент. Навчальний експеримент безпосередньо зв'язаний з науковим фізичним експериментом, під яким розуміють систему цілеспрямованого вивчення природи шляхом чітко спланованого відтворення фізичних явищ в лабораторних умовах з подальшим аналізом і узагальненням одержаних за допомогою приладів експериментальних даних [2].

На відміну від учнів, що навчається в класах фізико-математичного спрямування, учні гуманітарних класів не аналізують природні явища, що відбуваються навколо них. Виконуючи лабораторні роботи, вони не вміють аналізувати отримані результати та співставляти їх з реальністю. Тому, при проведенні лабораторних робіт, ми використовуємо фрагменти з художньої та науково-популярної літератури, які допомагають учням краще проаналізувати явища, що вони досліджують. В 10 класі вивчення фізики починається з розділу «Механіка». На лабораторних роботах саме цього розділу зосередимо нашу увагу.

Метою даної статті є показати можливість використання додаткових художніх наочностей під час проведення лабораторних робіт з механіки. Такий підхід дає можливість формувати уміння бачити фізичні явища, що вивчаються навколо себе в побуті, робити узагальнення та висновки з них, розвивати інтелектуальні здібності учнів.

Лабораторні роботи ми виконуємо за підручником рівня стандарт [1]. Тому наводити протоколи лабораторних робіт в даній статті вважаю непотрібним. Під час проведення загального інструктажу перед виконанням лабораторних робіт, зосереджуємо увагу учнів на точності проведення експерименту. В нашій лабораторії ми використовуємо секундоміри з точністю до 0,01 с. Пропонуємо учням розглянути секундоміри власних мобільних телефонів та всі разом по команді починаємо та завершаємо вимірювання. Порівнюючи результати, учні доходять до висновку, що вони в них схожі, але різні. Проаналізувавши, доходимо до висновку, що у кожного власна швидкість натискання кнопок. Ставимо питання учням: «0,001 доля секунди це мало чи багато?». Для відповіді на нього учні вдома прочитали наступний матеріал.

Тисячна доля секунди

Стародавня людина жила дуже повільним життям. Тому на його годинниках – сонячних, водяних, пісочних – не було поділок для хвилин. Тільки з початку XVIII століття на годинниках почала з'являтися хвилинна стрілка. А з початку XIX століття з'явилась і секундна.

Що ж може статися в тисячну долю секунди? Дуже багато чого! Потяг може зміститися на 3 см, а звук – на 33 см, земна куля пройде навколо Сонця 30 м, а світло – 300 км. Також ця величина – тисячна доля секунди є дуже суттєвою в житті комах. Комар за одну секунду робить 500-600 повних махів крильцями, тобто за 0,001 секунди він встигає підняти або опустити крильця. Найшвидший рух, який спроможна виконати людина – це блимання ока. Повне блимання ока в людини триває 0,4 с. За допомогою сучасних технічних засобів можна виміряти 10 000 000 000-ю долю секунди (10^{-10} = 0,1 нс), в той час я к на початку 20 століття можливості техніки обмежувалися вимірюванням 10 000-ї долі секунди (10^{-4} = 0,1 мс).

Далі наводимо уривки, що ми підібрали для самостійного опрацювання вдома та обговорення під час захисту лабораторних робіт.

Лабораторна робота «Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху».

Далі наводимо підібрані нами уривки з літератури.

Як швидко ми рухаємося?

Від природи людина має здібності розвивати досить скромну швидкість руху: пішохід в середньому проходить за секунду біля 1,5 м. Це є трохи швидшим, ніж рух води в більшій частині рік, що течуть по рівнинах, але повільніше, ніж рух повітря при помірному вітрі (5 м/с). В порівнянні з равликом, що повзе всього 1,5 мм за секунду, людина є швидкоходом: вона в 1000 разів є швидшою за равлика! Але якщо людина вступить у змагання з іншими живими істотами, то залишиться позаду: навіть муха при спокійному польоті рухається в три рази швидше, ніж пішохід [3].

Швидкість бігу тренованої людини, залежить від дистанції, і може перевищувати швидкість пішохода в декілька разів. Наприклад, на дистанції в 100 м спортсмен розвиває швидкість майже в 6-7 разів вищу (біля 10 м/с), ніж у пішохода. Дивними є результати бігу людей на великі відстані. Так, в 1981 р. французький спортсмен 33-річний Роман Забало пробіг 506 км – відстань між містами Флоранс і Монпелье. Для цього йому знадобилось біля 61 години (середня швидкість – біля 2,3 м/с).

Але вже такий простій механізм як ковзани, дає людині перевагу над його «суперниками» в тваринному світі. Досвідчений ковзаняр біжить зі швидкістю, що перевищує 10 м/с і тільки окремі тварини можуть його наздогнати. Вершник розвиває швидкість в межах 15-20 м/с и можна

© Чижська Т. Г., 2015

сказати, що він є швидшим за вітер, тому що при сильному вітрі швидкість руху повітря рідко перевищує 20 м/с. На цьому прикладі ми бачимо, що вислів з народних казок і билин «кінь швидкий, як буйний вітер» не є перебільшенням. Хороший гончий собака мчить навіть швидше вітру (25 м/с). Ще більшою є швидкість польоту деяких птахів.

Машини, які винайшла людина, роблять його найшвидшою істотою на Землі. Ще в 1896 році на автомобільних гонках Париж-Брест була досягнута швидкість 20 км/год., тобто біля 6 м/с. На той час для автомобілів така швидкість була великим тріумфом. Вже через рік швидкість автомобілів зросла вдвічі, а в 1909 році на гонках Париж-Мадрид автомобілі вже розвивали вп'ятеро більшу швидкість, – 108 км/год., або 30 м/с. Історія рекордів швидкості, встановлених людиною на різних машинах і апаратах, є дуже багатою. Але серед всіх рекордів є один особливий: 12 квітня 1961 року радянський космонавт Юрій Гагарін здійснив першу в світі космічну подорож навколо Землі. Космічний корабель рухався по орбіті зі швидкістю 8 км/с, тобто зі швидкістю, що в 24 рази перевищує швидкість звуку в повітрі (біля 330 м/с). Так швидко до Гагаріна не літала жодна людина.

На автомобілі, швидкому потязі, а тим паче на літаку людина може легко обігнати і коня, і собаку, і орла і успішно конкурувати з ураганним вітром, при якому повітря рухається швидше за 30 м/с. Щоб краще уявити собі величину швидкості вітру під час урагану, відзначимо, що камінь, який кинуто зі всіх сил почне політ зі швидкістю 15 м/с.

Лабораторна робота «Дослідження залежності видовження пружини від прикладеної до неї сили»

Під час виконання даної лабораторної роботи учні підвішують до пружини тіла різної маси. Серед учнів дуже популярною є помилка в означеннях маси та ваги тіла. Тому саме на терміну «вага» ми зосереджуємо увагу учнів. Вага – це сила, з якою тіло давить на опору або розтягує підвіс. Обговорюємо з учнями фрагмент, який вони прочитала вдома під час підготовки до лабораторної роботи.

Ваги показують правильно вагу вашого тіла тільки якщо ви стоїте на них абсолютно нерухомо. Якщо ви почнете нахилятися, то ваги покажуть зменшену вагу. Пояснюється це наступним чином: м'язи, що пригинають верхню частину тулуба, в той же час підтягують нижню частину тулуба догори, зменшуючи цим самим тиск на опору (в даному випадку ваги). І навпаки, коли ви зупиняєте цей процес, м'язи розштовхують обидві частини тулуба, при цьому ваги показують значне збільшення ваги. Навіть зміна положення руки буде визивати зміну ваги вашого тіла.

Задаємо наступне питання: скільки важить тіло, коли воно падає?

Чи спостерігали ви за відчуттям в той момент, коли починаєте опускатися в ліфті? Ненормальна легкість, схожа на ту, що відчуває людина коли летить в провалля… Це – відчуття невагомості: в перший момент часу, коли підлога під вашими ногами вже починає опускатися, а ви ще не встигаєте придбати ту ж швидкість, ваше тіло практично не давить на підлогу і відповідно мало важить. Проходить мить, і ваше дивне відчуття завершується; ваше тіло намагається падати швидше, ніж ліфт який рівномірно рухається, і давить на його підлогу повною вагою.

Ще засновник механіки Галілей в XVII столітті писав:

«Ми відчуваємо вантаж на наших плечах, коли намагаємося заважати його падінню. Але якщо почнемо рухатися вниз з такою самою швидкістю, як і вантаж, що лежить у нас на спині, то як же він буде давити і обтяжувати нас?»

Пропонуємо провести додатковий експеримент. Підвісьте гирю до гачка пружинних важелів і слідкуйте куди буде рухатися стрілка, якщо ваги швидко опускати долі. Ви впевнитесь, що гиря буде важити значно менше, ніж важить в стані спокою. Якщо б ваги падали вільно, то ми змогли б впевнитися, що стрілка знаходиться на позначці нуль, тобто гиря при вільному падінні нічого не важить. Тобто не натягує пружину важелів, так як пружина падає разом з гирею.

Учні гуманітарних класів добре сприймають історичний матеріал [5]. Тому вважаємо за потрібне надати учням наступний матеріал.

В 1676 році Роберт Гук зробив об'яву про своє відкриття. Це був закон, який точно виконувався в широкому діапазоні; йому була призначена важлива роль в фізиці і техніці. Гук був дуже задоволений своїм відкриттям, але він не дуже довіряв своїм колегам і тому був стурбований, щоб ніхто не приписав відкриття цього закону собі. В ті часи ще не існувало публікацій відкриттів в періодичних наукових журналах, все записувалось в монографіях та особистому листуванні. Тому Гук вважав небезпечним поділитися з кимнебудь своїм відкриттям. Тому Гук записав свій закон про розтяг пружини у вигляді анаграми:

c e i i i n o s s s t t u v.

Це був своєрідний патент відкриття. Він чекав два роки, щоб конкуренти зробили заявки про свої відкриття, що пов'язані з пружинами, а потім дав розшифровку своєї головоломки: «ut tensio, sic vis», або «яке видовження, така і сила». Гук відкрив, що при розтягуванні пружини силою, що зростає, видовження змінюється прямо пропорційно до цієї сили [6].

Лабораторна робота «Визначення коефіцієнта тертя ковзання»

В романі Жюля Верна «Матіас Сандорф» розповідається про подвиг силача-атлета: «Судно, яке вже було звільнене від підпорок, які його підтримували, було готове до спуску… В цей момент, обігнувши береговий виступ, з'явилась яхта. Для того, щоб не відбулося зіткнення, треба було затримати спуск судна «Трабоколо». Робітники перестали стукати молотками. Всі погляди були напрямлені на граціозну білу яхту, паруса якої здавалися золотими в косих променях сонця. Раптом роздався жахливий крик: «Трабоколо» закачалося і прийшло в рух в той самий момент, коли яхта повернулася до нього штирбортом! Обидва судна були готові до зіткнення. «Трабоколо» швидко зісковзувало вниз по похилих реях…Білий дим, що з'явився внаслідок тертя, закрутився перед його носом, коли корма вже занурилась у воду бухти.

Раптом з'являється людина, схоплює швартов, що висить на передній частині «Трабоколо», і намагається втримати його, пригнувшись до землі. В одну хвилину він намотує швартов на вбиту в землю залізну трубу і, ризикуючи бути розчавленим, тримає його в руках з нелюдською силою протягом 10 секунд. Нарешті швартовий обривається. Але цих 10 секунд вистачило: «Трабоколо», занурившись у воду, тільки злегка зачепило яхту і пронеслось уперед.

Яхта була врятована. Що стосується людини, якій навіть ніхто не встиг прийти на допомогу, – так швидко і несподівано все відбулося, – це був Матіфу».

Як був би здивований автор роману, якби йому сказали, що для здійснення подібного подвигу не потрібно бути велетнем і мати силу Матіфу. Кожна винахідлива людина могла б зробити те ж саме.

Механіка вчить, що при проковзуванні канату, обвитого навколо тумби, сила тертя досягає великої величини. Чим більша кількість обертів, тим більше тертя. Тому навіть дитина, тримаючи вільний кінець канату, що 3-4 рази обернений на нерухому тумбу, може врівноважити величезну силу.

Далі ставимо питання учням:

- в яких випадках ще вони спостерігали силу тертя?
- від чого залежить міцність вузлів?

Про міцність вузлів вони прочитали в наданому додому уривку, який наводиться далі.

Міцність всякого виду вузлів – звичайних, «морських», зав'язок, бантів і т.д. – залежить лише від тертя, яке в цьому випадку в багато разів підвищується внаслідок того, що мотузка обертається навколо себе, як канат навколо тумби. В цьому неважко переконатися, прослідкувавши за згинами мотузки у вузлі. Чим більше згинів, тим більше разів мотузка обвивається навколо себе – тим міцніше вузол.

Цим же фізичним явищем користується кравець, який пришиває ґудзик. Він багато разів обертає нитку навколо захопленої стіжком ділянки матерії і потім обриває її. Якщо б не було тертя, ми не могли би користуватися ґудзиками: нитки розплелися би під дією сили тяжіння і ґудзики повідпадали.

Слід зазначити, що під час виконання учнями гуманітарних класів лабораторних робіт, ми прагли зробити це

більш наближено до їх психологічних характеристик з врахуванням того, що курс фізики за програмою «стандарт» є більш ознайомчим, ніж навчаючим. Тобто ми намагалися спілкуватися з учнями через доступні їхнім типам сприйняття формам – літературні твори, розповіді, статті. За нашими спостереженнями такий підхід дає змогу учням психологічно бути ближчими до знайомого ним типу інформації, знімає бар'єри сприйняття технічної інформації. А виконання лабораторних робіт дає їм знання основ фізики на рівні розуміння фізичних явищ, що формує в них цілісну картину світу.

Список використаних джерел:

1. Коршак Є.В. Фізика, 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл./ Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2003. – 232 с. : іл.
2. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посіб. / [В.Ф. Савченко та ін.] ; за ред. В.Ф. Савченка. – К. : Академія, 2011. – 294 с. : табл., ілюстр. – (Альма-матер: сер. засновано в 1999 році). – Бібліогр.: с. 292-294.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика : в 2-х кн. / под ред. А.В. Митрофанова. – 22-е изд., стер. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – Кн.1. – 272 с., ил.
4. Чижська Т.Г. Дослідження тенденцій навчання фізики в гуманітарних класах загальноосвітніх навчальних закладів / Т.Г. Чижська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського університет імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський університет імені Івана Огієнка, 2010. – Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – С. 314-316
5. Штофель О. Використання історичних фактів на уроках фізики для підвищення активності учнів гуманітарних класів / О. Штофель, Т. Чижська // Пошук молодих : збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін», м. Херсон. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2011. – Вип. 8. – С. 124-127.
6. Роджерс Э. Физика для любознательных / Э. Роджерс. – М. : Мир, 1969. – Т. 1: Материя, движение, сила. – 479 с.

Т. Г. Чижская

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ

Актуальность применения в классах гуманитарного профиля таких психолого-педагогических приемов как использования художественной и научно-популярной литературы делает учебу учеников эффективнее, дает им возможность психологически быть ближе к знакомому им типу информации, снимает барьеры восприятия технической информации. В отличие от учеников, которые учатся в классах физико-математического направления, ученики гуманитарных классов не анализируют природные явления, которые происходят вокруг них. Преподавание физики без выполнения лабораторных работ является неполным и не может полноценно формировать физическую картину мира. Выполняя лабораторные роботы, ученики гуманитарных классов, не умеют анализировать полученные результаты и сопоставлять их с реальными. В этом случае, использование художественной наглядности дает ученикам толчок к анализу физических явлений на понятном для них уровне, который дает возможность учителю формировать у них целостную картину мира.

Ключевые слова: гуманитарные классы, лабораторная работа, художественная наглядность, учебный эксперимент, физическая картина мира.

T. H. Ciesca

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

THE USE OF FICTION AND NON-FICTION LITERATURE IN THE PERFORMANCE OF LABORATORY WORKS ON PHYSICS IN CLASSES OF A HUMANITARIAN PROFILE

Actuality of application in the classes of humanitarian type of such – psychological and pedagogical receptions as the uses of artistic and popular scientific literature are done by the studies of students more effective, enables them psychologically to be nearer to the acquaintance to them as information, takes off the barriers of perception of technical information. Unlike students which study in the classes of physics and mathematics direction, the students of humanitarian classes do not analyse the natural phenomena which take place round them. Teaching of physics without implementation of laboratory works is incomplete and can not valuably form the physical picture of the world. Executing laboratory robots, students of humanitarian classes, are not able to analyse the got results and compare them with the real. The use of artistic visualization gives students a shove to the analysis of the physical phenomena on possible for them level which enables a teacher to form the integral picture of the world in them.

Key words: humanitarian classes, laboratory work, artistic visualization, educational experiment, physical picture of the world.

Отримано: 8.02.2015

УДК 373.5.16:53

Р. І. Швай, О. М. Горіна

Національний університет «Львівська політехніка»
e-mail: Roksolyanash@yahoo.com, lplilon@ukr.net

ВРАХУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Завданням вищого навчального закладу є забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу, формування у майбутнього фахівця певних рис інноваційності. Серед ключових компетенцій, які є обов'язкові для повного функціонування в сучасному суспільстві, є креативність та інноваційність. Інновація, яка за сутністю і природою є синергетичним феноменом, є здатністю людини до впровадження творчих задумів у життя. Результати навчання формуються в термінах компетентностей, тому на практиці далеко не просто їх розрізнити між собою без розуміння контексту, у якому їх сформульовано. На відміну від компетентностей, результати навчання повинні бути чітко визначені та оцінені для визнання факту їх досягнення студентами. Для реалізації усіх функцій педагогічного контролю за процесом та якістю навчання необхідно створювати завдання для формативного оцінювання, які дають можливість виявляти готовність студентів до самостійної успішної інноваційної діяльності, сформованість умінь вирішувати професійні проблеми.

Ключові слова: компетентність, результати навчання, інновація, педагогічний контроль, тренінгове тестування.

Постановка проблеми. До головних завдань, поставлених перед системою освіти, є зорієнтованість на результати навчання, формування компетентного фахівця у відповідності до вимог потенційних роботодавців, суспільства, забезпечення студента уміннями адаптації до потреб ринку праці, навиками та уміннями реалізувати себе в нових економічних умовах. Обов'язком науково-педагогічних працівників є розвиток в осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах, самостійності, ініціативи, творчих здібностей (Закон України «Про вищу освіту»). До головних завдань вищого навчального закладу належать забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу, формування у майбутнього фахівця певних рис інноваційності.

Для виконання будь-якої діяльності людина повинна бути готова до змін. Від інноваційності людини залежить її власний успіх, успіх організації та й економіки в цілому. У контексті освіти сутність змін в освіті полягає в тому, що людина зможе здолати нові проблеми, порадить собі з новими

© Швай Р. І., Горіна О. М., 2015