Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Закалюжний В.М., Руденко М.П. Домашні досліди та спостереження з фізики в старшій школі // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 71-74.

Zakalyuzhnyy Victor, Rudenko Mykola. Home Experiment With Physics In High School // Physical and Mathematical Education: scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 71-74.

УДК 3(072.3)

В.М. Закалюжний
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
zakv@ukr.net
М.П. Руденко
Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя, Україна

ДОМАШНІ ДОСЛІДИ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ З ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Анотація. *Запровадження компетентнісного підходу в системі освіти України має певні особливості стосовно кожного навчального предмету.*

У загальній фізичній освіті компетентнісний підхід є засобом посилення дієвості предметних знань, умінь та навичок учнів, а отже, реалізація його має здійснюватися шляхом посилення практичної, прикладної спрямованості навчального процесу. У цьому контексті важливе місце в системі навчання фізики має належати навчальному фізичному експерименту, частиною якого є домашні досліди і спостереження.

Виконання домашніх експериментальних завдань сприяє засвоєнню програмного теоретичного матеріалу, формуванню в школярів експериментальних умінь та навичок, а також конструкторських здібностей. Враховуючи широкі педагогічні можливості домашнього експерименту, його слід розглядати як невід'ємний елемент навчального процесу з фізики в старшій школі, що потребує ретельного планування.

Педагогічна практика свідчить на користь системного використання домашніх лабораторних робіт в старшій школі. Це означає, що цей вид навчальної роботи має бути чітко спланованим і охоплювати усі теми шкільного курсу фізики. У профільних класах та класах з поглибленим вивченням фізики можливий практикум з домашнього фізичного експерименту.

У статті наведено приклади домашніх лабораторних робіт, які можуть бути використані в навчальному процесі з фізики в старшій школі.

Ключові слова: *домашній фізичний експеримент, старша школа, прикладна фізика, системний підхід.*

Загальною ідеєю реформування системи освіти України є запровадження компетентнісно-орієнтованого підходу, спрямованого на формування ключових, загальнопредметних та предметних компетентностей учнів, на комплексне засвоєння знань та способів практичної діяльності, завдяки яким людина успішно реалізує себе в різних галузях своєї життєдіяльності.

У загальній фізичній освіті компетентнісний підхід є засобом посилення дієвості предметних знань, умінь та навичок учнів, а, отже, реалізація його має здійснюватися шляхом посилення практичної, прикладної спрямованості навчального процесу.

У цьому контексті важливе місце в системі навчання фізики має належати навчальному фізичному експерименту, частиною якого є домашні досліди та спостереженням.

Під час виконання домашніх експериментальних завдань школярі безпосередньо працюють із приладами, самостійно збирають експериментальні установки та проводять досліди. Часто як експериментальне обладнання використовуються побутові прилади, певним чином пристосовані для експерименту. Тому такі завдання сприяють формуванню в школярів експериментальних умінь та навичок, а, також, конструкторських здібностей.

У наш час необхідність використання домашніх експериментальних завдань посилюється тим, що в умовах низької забезпеченості шкіл фізичним обладнанням, класних лабораторних робіт недостатньо, щоб сформувати в учнів міцні практичні вміння та навички.

Широкому використанню домашнього експерименту учнів у практиці навчання фізики сприяють проведені рядом вчених дослідження дидактичних можливостей застосування домашніх експериментальних завдань, розроблені ними завдання для домашньої експериментальної роботи учнів та методика використання таких завдань у навчальному процесі [1; 2; 3].

Аналіз стану використання в навчальному процесі домашніх експериментальних завдань із фізики показав, що їх найчастіше застосовують в основній школі. Однак, домашній експеримент у старшій школі відіграє не менш важливу роль, ніж в основній, хоча й має певні особливості.

З'ясуємо ці особливості та окреслимо загальні підходи до використання домашнього експерименту з фізики у старшій школі.

Перш за все, постає питання про те, наскільки часто слід пропонувати старшокласникам домашні експериментальні завдання. Адже виконання таких завдань вимагає великих затрат часу, а отже, створює загрозу перевантаження школярів. З іншого боку, ці завдання повинні використовуватися в навчальному процесі не час від часу, а системно. При цьому слід враховувати рівень, на якому вивчається фізика в навчальному закладі – загальноосвітній, чи профільний.

Тому, з нашої точки зору, у першому випадку, такі завдання, дотримуючись логіки навчального процесу, слід пропонувати учням, переважно, після виконання в класі фронтальних лабораторних робіт. Такий підхід дає можливість досягнути системності використання домашнього експерименту та уникнення перевантаження школярів. Зрозуміло, що, у більшості випадків, завдання для домашньої роботи повинні бути логічним продовженням класних лабораторних робіт.

У другому випадку доречні і домашні експериментальні роботи, не пов'язані з фронтальними лабораторними роботами. Оскільки програма з фізики старшої школи із деяких тем фронтальних лабораторних робіт не передбачає взагалі, повноцінну систему домашнього фізичного експерименту можна створити лише за умови розширення тематики експериментальних завдань.

На думку авторів, у класах з поглибленим вивченням фізики можливе застосування практикумів з домашнього фізичного експерименту, до складу яких можна включати домашні лабораторні роботи, домашні досліди і спостереження, завдання на комп'ютерне моделювання чи конструювання матеріальних моделей.

Враховуючи вікові особливості старшокласників, слід відмітити, що вони менш схильні до конструювання та виготовлення приладів, ніж учні середнього шкільного віку. Проте, старшокласники, порівняно з учнями середнього шкільного віку, мають значно глибші знанням з фізики, сформованіші експериментальні уміння та навички, більший життєвий досвід, краще володіють математичним апаратом. Усе це дає можливість пропонувати їм для домашньої експериментальної роботи завдання із глибшим фізичним змістом, з використанням складнішого обладнання, точніших приладів, з необхідністю проведення складніших обчислень тощо.

Як і в основній школі, для домашньої експериментальної роботи старшокласників можуть бути запропоновані завдання на експериментальне визначення певної фізичної величини, паспортних даних побутових приладів, пропозицію схеми чи будови приладу, експериментальну перевірку правильності чи хибності суджень тощо.

Слід зазначити, що особливий інтерес у старшокласників викликають завдання прикладного характеру, пов'язані з проведенням досліджень з використанням широко розповсюджених побутових приладів, в ході виконання яких учні отримують нову, іноді неочікувану інформацію та життєво важливий практичний досвід. Цей, по суті утилітарний інтерес, є важливим підґрунтям до формування пізнавальної мотивації учнів і завдання учителя полягає в тому, щоб його використати якнайефективніше.

Використання елементів прикладної фізики в процесі домашнього фізичного експерименту є, також, одним із найефективніших засобів виховання низки особистісних характеристик учнів, які визначають готовність до застосування знань, умінь і навичок для вирішення практичних проблем повсякдення.

У цілому, дидактична модель домашнього фізичного експерименту на основі прикладної фізики може бути такою, як показано на рис. 1.

На завершення розглянемо приклади домашніх експериментальних завдань, які доцільно запропонувати учням після виконання фронтальних лабораторних робіт.

Лабораторна робота. „Дослідження взаємодії електризованих тіл".

Домашнє експериментальне завдання. Намагнітити швейну голку від постійного магніту. Підвісити її на тонкій довгій нитці в горизонтальному положенні. Зачекати, поки голка встановиться в магнітному полі Землі. Піднести почергово до обох кінців голки (не доторкуючись до неї) наелектризоване тіло. Пояснити явище, яке при цьому спостерігається. Доторкнутися наелектризованим тілом до голки. Як при цьому змінилася взаємодія тіла та голки?

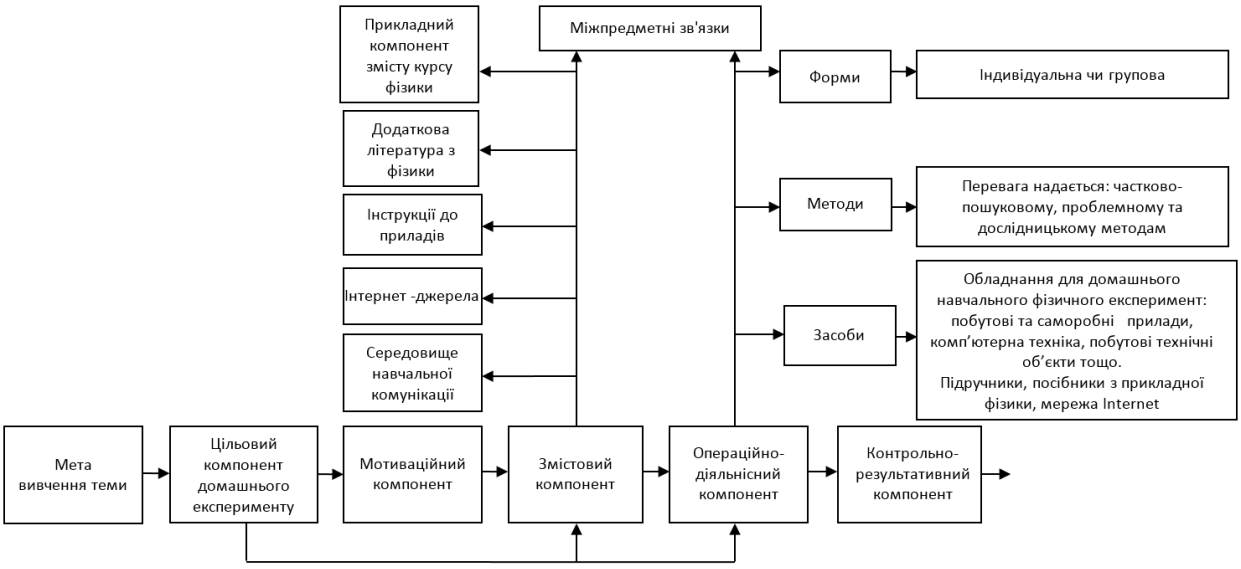

Рис. 1.

Вказівки до виконання. При піднесенні наелектризованого тіла до голки у ній відбувається перерозподіл електричних зарядів, і голка притягується до тіла. При контакті наелектризованого тіла з голкою частина зарядів переходить на голку, і тіло та голка стають однойменно зарядженими. У такому разі голка відштовхується від наелектризованого тіла.

*Лабораторна робота „*Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму".

Домашнє експериментальне завдання. Скориставшись електричним лічильником та годинником, визначити потужність побутових електроприладів. Порівняти одержані результати з паспортними даними приладів. Пояснити можливі розбіжності між ними.

Вказівки до виконання. При виконанні завдання слід не забувати, що електролічильник показує роботу електричного струму, виражену в кіловатгодинах, тому її слід виразити в джоулях. Запропонованим чином можна визначити також середню споживану потужність комп'ютера, що інколи буває цікавим, а в паспортних даних цієї величини, як правило, не зазначено.

*Лабораторна робота „*Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом".

Домашнє експериментальне завдання. Розглянути будову електричного ліхтарика на світлодіодах. Змінити полярність джерела струму. Чому ліхтарик на світить? Запропонувати схему під'єднання джерела струму (використавши чотири напівпровідникові діоди), при якій полярність підмикання не впливатиме на роботу ліхтарика. Якщо є можливість, перевірити цю схему практично.

Вказівки до виконання. Щоб робота ліхтарика не залежала від полярності під'єднання джерела струму, його можна живити через "міст" із чотирьох діодів.

*Лабораторна робота „*Спостереження інтерференції світла".

Домашнє експериментальне завдання. Нагріти лезо безпечної бритви на полум'ї газової плити. Описати та пояснити явище, яке при цьому спостерігається.

Вказівки до виконання. При нагріванні леза його слід тримати за допомогою пінцета чи плоскогубців. Під час нагрівання на лезі утворюється плівка оксиду і спостерігається явище інтерференції.

*Лабораторна робота „*Спостереження дифракції світла".

Домашнє експериментальне завдання. Закріпити аркуш паперу, освітлений сонячним світлом, на відстані 1- 2 м від стіни таким чином, щоб на стіні утворилася чітка тінь. Підійти до утвореної тіні та уважно розглянути її краї. Пояснити явище, яке при цьому спостерігається.

Вказівки до виконання. При уважному розгляданні краю тіні помічають, що він нечіткий. Нечіткість тіні пояснюється явищем дифракції.

*Лабораторна робота. „*Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовин".

Домашнє експериментальне завдання. Взяти дві каструлі однакового об'єму: одну темного кольору, а іншу – світлого або сріблястого. Налити одночасно в обидві каструлі по 1 л кип'ятку. Виміряти через 30 хв. температуру води в обох каструлях та пояснити одержані результати.

Вказівки до виконання. У темній каструлі температура води буде нижчою, оскільки темне тіло інтенсивніше випромінює енергію.

Домашнє експериментальне завдання, не пов'язане з класною лабораторною роботою: „Дослідження властивостей електромагнітних хвиль радіочастотного діапазону".

1. Мобільний телефон покласти в металеву каструлю і закрити кришкою. Зателефонувати на номер мобільного телефона з будь-якого іншого телефона. Потім зателефонувати на номер цього ж телефону,

попередньо обгорнувши його металевою фольгою. Пояснити, чому в першому випадку телефон реагує на вхідний дзвінок, а в другому – ні.

2. Взяти широкомовний радіоприймач УКХ діапазону. Увімкнути його, налаштувати на потужну радіостанцію і покласти в металеву каструлю з кришкою. Пояснити, чому „сигнал пропав".

3. Пояснити, чому в різних частинах кімнати сигнал однієї і тієї ж УКХ радіостанції приймається з різною гучністю, а іноді, навіть, зовсім щезає.

Вказівки до виконання: Радіохвилі сантиметрової довжини, які використовуються для мобільного радіозв'язку, проникають всередину каструлі крізь нещільності між каструлею та кришкою, оскільки їх розміри порівняні з довжиною хвилі.

Внаслідок обгортання мобільного телефона фольгою він виявляється екранованим від електромагнітних полів (всередину металів електромагнітні хвилі не проникають).

Подібні до розглянутих домашні експериментальні завдання вже кілька років з успіхом використовуються в загальноосвітніх закладах міста Ніжина, але задача розширення спектру домашніх експериментальних завдань залишається актуальною.

Список використаних джерел

1. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко С. П. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Давиден А.А. Экспериментальные задачи как средство повышения уровня и качества знаний учащихся по физике: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1990. – 182 с.
3. Руденко Микола Петрович. Домашній експеримент в навчанні фізики учнів основної школи: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Чернігівський держ. педагогічний ун-т ім. Т.Г.Шевченка. – Чернігів, 2000. – 180 арк. – Бібліогр.: арк. 145-165.
4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10-11 класи. Профільний рівень. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/program/30993/

References

1. Velychko S. P. The Development of the System of Learning Experiment and Physics Equipment in High School / Velychko S. P. – Kirovohrad, 1998. – 302 s.
2. Rudenko M. P. Home Experiment in Physics Learning for the Pupils of the Basic School.: Dys... kand. ped. nauk: 13.00.02 / Chernihivs'kyy derzh. pedahohichnyy un-t im. T.H.Shevchenka. – Chernihiv, 2000. – 180 ark. – Bibliohr.: ark. 145-165.
3. The Curriculum of the Comprehensive School. Physics 10-11 grades. Profil'nyy riven'. – Rezhym dostupu: http://osvita.ua/school/program/30993/

HOME EXPERIMENT WITH PHYSICS IN HIGH SCHOOL

Victor Zakalyuzhnyy

National Pedagogical University named after M.P. Dragomanova, Ukraine

Mykola Rudenko

Nizhyn Gogol State University, Ukraine

Abstract. *The introduction of the competence approach in the education system of Ukraine has certain features for each subject.*

In a General physical education competence approach is a means to enhance the usefulness of subject knowledge, abilities and skills of students and, therefore, its implementation should be carried out by enhancing the practical, applied orientation of the learning process. In this context, an important place in the system of physics teaching must be an educational physical experiment, part of which is home tests and monitoring.

The experimental homework tasks contributes to the assimilation of the program of theoretical material, the formation of students ' experimental skills and design abilities. Given the broad educational opportunities of the home experiment, it should be viewed as an integral part of the educational process in physics in high school, which requires careful planning.

Teaching practice evidence in favor of the systematic use of domestic laboratory work in high school. This means that this type of study should be clearly planned and should include all subjects of the school course of physics. In specialized classes, and classes with advanced study of physics possible, a workshop on homemade physical experiment.

The article provides examples of domestic laboratory work, which can be used in the educational process in physics in high school.

Key words: *home experiment, second degree of studies of physics, experimental abilities, laboratory works.*