

## **О Н О В Л Е Н Н Я З М І С Т У Ш К І Л Ь Н О Ї Ф І З И Ч Н О Ї О С В І Т И З В И К О Р И С Т А Н Н Я М М А Т Е Р І А Л І В З І С Т О Р І Ї В І Т Ч И З Н Я Н О Ї Н А У К И**

*Микола ГОЛОВКО*

Державна національна програма «Освіта. Україна XXI століття» передбачає оновлення змісту шкільної фізичної освіти, органічне поєднання освіти з вітчизняною історією й культурою, виховання свідомих громадян Української держави. Оновлення змісту фізичної освіти слід розглядати як процес формування освітньо-пізнавальних, патріотичних якостей учнів, виховання національної свідомості, поглиблення їхніх знань про свій народ, його наукові та культурні традиції. Історія вітчизняної фізики й астрономії може відіграти в цьому процесі важливу роль.

Відповідно до головних принципів сучасної вітчизняної дидактики: науковість навчання, свідомість і активність у навчанні, міцність засвоєння знань учнів, систематичність і послідовність у навчанні, доступність, індивідуальний підхід до учнів [1], введення елементів історизму у викладання шкільного курсу фізики є необхідною умовою забезпечення науковості навчання. Крім того, на сучасному етапі розвитку фізики та методики її викладання історизм стає засобом *гуманізації* шкільного курсу фізики.

Розробляючи методичні аспекти проблеми використання елементів історії вітчизняної науки під час вивчення фізики, ми виходили з того, що всі особистісні якості учнів формуються на основі інтелектуально-емоційного зв'язку, тобто знань та переживань, але не менш важливу роль відіграє активна діяльність самого учня. Тому завдання вчителя полягає в тому, щоб від пасивного споглядання залучити учня до активної дії.

**Відбір та форми використання історичного матеріалу.** Матеріал з історії вітчизняної науки не повинен повністю підміняти основний матеріал уроку, створювати інформаційне перевантаження, яке перешкоджає нормальному сприйняттю матеріалу, а має логічно доповнювати його. Тому постає проблема відбору такого матеріалу. У методичній літературі визначено такі критерії відбору історичного матеріалу взагалі: 1) органічний зв'язок з навчальним матеріалом шкільного курсу фізики; 2) сприяння засвоєнню основного матеріалу; 3) доступність; 4) наочність; 5) сприяння розвитку інтересу до фізики та астрономії; 6) інтернаціональне та моральне виховання. Визначено і форми використання історизму в шкільному курсі фізики:

історичні огляди як обґрунтування нових знань, узагальнюючі історичні огляди, ознайомлення учнів з історією відкриттів та експериментів, біографічні довідки, розв'язування задач історичного змісту [5].

На нашу думку, згадані критерії відбору та форми використання можна застосувати і до матеріалів з історії вітчизняної фізики й астрономії. Проте з урахуванням впливу останніх на оновлення змісту шкільної фізичної освіти ми пропонуємо такі критерії відбору матеріалів з історії вітчизняної науки:

- відповідність сучасним дидактичним принципам;
- відповідність програмному матеріалу;
- гуманізація викладання фізики й астрономії;
- формування інтересу до фізики та астрономії не лише як до предметів, а й як до науки;
- виховання національної свідомості та розуміння інтернаціональності науки.

**Використання елементів історії вітчизняної науки під час вивчення нового матеріалу.** Починаючи уже з перших уроків у 7 класі, треба використовувати елементи історії вітчизняної науки. Так, розглядаючи теми «Що вивчає фізика» або «Фізика – основна наука про природу», можна розповісти про розвиток фізики й астрономії і вказати на внесок української науки, вітчизняних фізиків, астрономів, конструкторів. Можна розповісти, що наші далекі пращури, як і інші народи, багато тисячоліть тому вміли визначати зміни пір року, користувалися прадавнім календарем. Давні слов'яни спостерігали і описували сонячні й місячні затемнення, появу комет, метеорів, об'єднували зорі в сузір'я. Необхідно зазначити, що українські вчені М. Пильчиков, І. Пулюй, Ю. Кондратюк (О. Шаргей), С. Корольов, В. Глушко, В. Міхельсон, М. Барабашов та інші своїми досягненнями збагатили світову науку; що Україна пишається Нобелівським лауреатом І. Тиммом. Можна розповісти, що вивчати фізику почали учні братських шкіл та студенти Києво-Могилянської академії ще у XVII ст.; що сьогодні природні явища вивчаються на п'яти астрономічних, астрофізичній, гравіметричній станціях та станції спостережень за штучними супутниками Землі; Україна зробила вагомий внесок у розвиток механіки, електротехніки, ядерної фізики, матеріалознавства, космонавтики; що сьогодні фізичні дослідження виконуються в багатьох науково-дослідних інститутах Києва, Харкова, Дніпропетровська, Львова, Донецька. Зауважимо, що вчитель може регулювати обсяг матеріалу, не забуваючи розповісти про розвиток світової науки.

Вивчаючи тему «Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин», можна розповісти, що за часів Київської Русі користувалися таким мірами

довжини, як сажень (проста – 152 см, мірна – 176 см, коса – 248 см), стадій – 158 м. Масу міряли пудами, золотниками, гривнями. Час визначали в годинах, добах, тижнях, місяцях, роках і вимірювали за допомогою піщаних, водяних (починаючи з XII ст.) і масляних годинників.

Зауважимо, що починаючи із 7 класу, можна використовувати матеріал з історії вітвітчизняної науки не лише у вигляді розповіді під час пояснення нового матеріалу. Через створення проблемної ситуації учнів можна залучити до активної пізнавальної діяльності. Адже оптимізувати процес вивчення нового матеріалу можна за допомогою використання елементів історії науки [4]. Під час вивчення теми «*Прості механізми. Важіль. Рівновага*» можна зосередити увагу учнів на тому, що в Давньому Єгипті було побудовано величезні піраміди (маса однієї плити – понад 2 т), а в Україні будували високі кам'яні монастирі, на яких установлювали дзвони масою в десятки тонн. Виникає запитання: як, не маючи сучасних машин і механізмів, люди піднімали важкі тіла? У процесі спільного з учителем пошуку учні знаходять відповідь – за допомогою простих механізмів.

У 8 класі під час вивчення теми «*Теплова дія електричного струму та її практичне використання*» бажано розповісти про лампи розжарювання конструкції Лодигіна, Едісона, Пулюя, показати плакат (портрети вчених, малюнки, фотографії ламп). Вивчаючи тему «*Природа тіл Сонячної системи*», можна розповісти, що телескоп з'явився в Україні незабаром після його винайдення (початок XVII ст.); що найстаріша університетська обсерваторія України з'явилася у Львові ще в 1739 р., а першу стаціонарну обсерваторію для військово-морських потреб було засновано в Миколаєві в 1821 р.

У 9 класі під час вивчення теми «*Напівпровідникові прилади*» можна розповісти, що *p-n*-перехід було відкрито в 1941 р. в Інституті фізики АН України під керівництвом В. Є. Лашкарьова; у 1960 р. в Києві було створено Інститут напівпровідників (розповісти про його досягнення).

Вивчаючи тему «*Радіолокація, радіоастрономія*», треба повідомити, що ідею радіолокації Місяця запропонував у 1941 р. М. Папалексі, який народився у Сімферополі, працював в Одесі разом із Л. Мандельштамом. Проте здійснити задум йому не вдалося, і пріоритет у цьому питанні належить американцям.

Вивчаючи критичний стан речовини (10 клас), слід повідомити про значні успіхи вчених київської школи М. Авенаріуса, а ознайомлюючи з II началом термодинаміки, розповісти, що його математичне формулювання дав київський професор М. Шіллер.

Вивчаючи тему «*Електричний струм у різних середовищах*», можна розповісти про газорозрядні трубки І. Пулюя, відкриття ним «холодного

світла», а також про виявлення Є. Завойським «турбулентного» стану плазми під час проходження крізь неї струму (1968 р.). На підсумковому уроці з теми «*Магнітне поле*» можна розповісти про те, що в 1952 р. Г. М. Будкер запропонував метод «магнітних пробок» для утримання плазми з температурою 100 млн градусів.

Під час вивчення електромагнітних хвиль (11 клас) треба розповісти про досліди М. Пильчикова з радіокерованими приладами (1898 р.), який одночасно з М. Теслою сконструював перші електромеханічні прилади (показати портрети). Розкриваючи тему «*Поняття про телебачення*», треба згадати Б. Грабовського, який у 20-х роках нашого століття запропонував електронну систему телебачення.

Ми навели приклади використання матеріалів з історії вітчизняної науки під час вивчення лише кількох тем. Зазначимо, що при використанні матеріалів з історії вітчизняної науки не слід переоцінювати їх значення для розвитку фізики й астрономії взагалі.

Проведення уроків з використанням елементів історії вітчизняної науки показало, що найбільша ефективність досягається за умови використання різних форм та методів навчання, за допомогою яких учні залучаються до активної пізнавальної діяльності, а обсяг та зміст історичного матеріалу відповідають обраній формі його викладання. Ми вважаємо, що завдання вчителя полягає не лише в тому, щоб давати учням відповідні знання з історії вітчизняної науки, а й співвідносити досягнення вітчизняної науки з розвитком світового наукового знання. Тому співставляти процес розвитку науки в Україні і в світі необхідно, щоб запобігти формуванню в учнів уявлення про те, що всі великі відкриття і винаходи в науці зроблено українськими вченими. Із цією метою на уроці необхідно заповнювати таблички (разом з учнями) для порівняння досягнень вітчизняних і зарубіжних учених, підвести учнів до розуміння паралельності відкриттів у науці, закономірності її розвитку, показати, що наука робиться не зусиллями одного вченого, а наполегливою працею багатьох науковців з різних країн світу.

Використовувати матеріали з історії вітчизняної науки доцільно не лише на уроках вивчення нового матеріалу, а й на уроках узагальнення знань. На таких уроках розкривається зв'язок теоретичних і прикладних знань. Урок узагальнення й систематизації знань має широкі можливості морального, патріотичного виховання [6]. Учитель може включити до уроку, крім основного матеріалу, нові відомості з історії вітчизняної науки, матеріали біографічного характеру. Для докладного ознайомлення учнів з розвитком і методами пізнання з даної проблеми, формування світогляду й наукового мислення ефективними є узагальнюючі огляди історичного характеру.

Розповідаючи про історію розвитку тієї чи іншої галузі фізичного знання, варто звернути увагу на становлення відповідних світоглядних понять у вітчизняній науці.

Останнім часом все популярнішими стають такі форми проведення занять, як *уроки-конференції*. Вони є особливо цінним засобом використання матеріалів з історії вітчизняної науки, оскільки дають змогу задіяти максимальну кількість учнів класу. Для прикладу розглянемо кілька уроків-конференцій.

### **1. РЕНТГЕНІВСЬКІ ПРОМЕНІ**

Мета: сформувати знання про властивості й застосування рентгенівських променів, розуміння інтернаціональності науки; сприяти вихованню національної свідомості; розширити уявлення учнів про фізичну картину світу.

**Зміст.** 1. Вступне слово вчителя про завдання уроку-конференції, необхідність подальшого вивчення шкали електромагнітних хвиль і місця на ній рентгенівського променя.

2. Доповідь «Дослідження, що передували відкриттю Х-променів».

3. Доповідь «Історія відкриття Х-променів. Праці В. Рентгена та І. Пулюя».

4. Пояснення вчителем природи рентгенівських променів. Пояснення природи рентгенівських променів В. Рентгеном та І. Пулюєм.

5. Доповідь «Властивості рентгенівських променів. Праці І. Пулюя, досліди М. Пильчикова».

6. Обговорення доповідей.

7. Підсумок уроку.

Під час уроку показують портрети І. Пулюя, В. Рентгена, М. Пильчикова, демонструють схеми установок Рентгена і Пильчикова, трубок Пулюя.

### **2. РОЗВИТОК ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ В УКРАЇНІ**

Мета: ознайомити учнів з історією зародження та розвитку вітчизняної науки, сучасним станом, перспективами, розвитком світогляду нашого народу; формування наукового світогляду, національної свідомості.

**Зміст.** 1. Вступне слово вчителя про необхідність вивчення історії науки, основні періоди її розвитку.

2. Доповідь «Історія фізичних досліджень в Україні».

3. Доповідь «Історія астрономічних досліджень в Україні».

4. Доповідь «Академія наук України – об'єднуючий науковий центр».

5. Доповідь «Видатні й маловідомі українські вчені. Їхній внесок у світову природо-дослідницьку науку».

6. Доповідь «Сучасна фізична й астрономічна наука в Україні».

7. Доповідь «Науково-дослідні інститути та обсерваторії України».
8. Обговорення доповідей.
9. Підсумок уроку.

Останнім часом набувають поширення *ігрові форми* навчання, які використовуються на уроках систематизації й узагальнення знань. Зауважимо, що ігри з елементами історії вітчизняної науки можна використовувати і на уроках фізики, і в позакласній роботі (проведення КВК). Гра дає позитивний результат лише за умови, коли її завдання виявляються посильними для учня. Тому ігри з елементами історії вітчизняної науки слід проводити після вивчення відповідного матеріалу, обов'язкової демонстрації портретів, малюнків, ознайомлення з біографічними даними.

У 7 класі учні (за запропонованою нами схемою) знайомляться з такими видатними українськими вченими, як С. Корольов, Ю. Кондратюк (О. Шаргей), І. Тамм, Ю. Дрогобич та ін. На уроці можна провести гру «Кубики». Клас поділяється на дві команди, члени яких кидають по черзі кубики. Кубики виготовляють учні разом з учителем. На грані кубиків наклеюють портрети вчених (вітчизняних і зарубіжних) з відповідними номерами 1–6. До кожного кубика готують картки з відповідною інформацією. Наприклад, коли «випадає» портрет С. Корольова, учневі пропонується після ознайомлення з карткою вказати, хто зображений на портреті. Зміст картки: малюнок (фото) ракети, текст «... Видатний конструктор космічних ракет. Народився в м. Житомирі. Під його керівництвом здійснено запуск першого штучного супутника, першого корабля з Ю. Гагаріним на борту...» і т. п. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Такій грі обов'язково має передувати розповідь учителя чи підготовка учнями повідомлень на попередніх уроках, демонстрація плакатів. На жаль, навіть таку гру виготовити важко (ми користувалися для цього сканером, за допомогою якого робили портрети вчених, схеми, малюнки), тому можна використати кубики без портретів, а з цифрами на гранях. Кожній цифрі відповідає картка із запитаннями, схеми можуть виконати самі учні під керівництвом учителя. У 9 класі учні глибше ознайомлюються з історією розвитку космонавтики та внеском України в освоєння космосу. На узагальнюючому уроці з теми «Закон збереження імпульсу» учням можна запропонувати гру «Дослідники реактивного руху. Піонери освоєння космосу». На картках наклеюють портрети С. Корольова, Ю. Кондратюка (О. Шаргея), В. Глушка, О. Засядька, Г. Годдарда, П. Челомея, Г. Лангемака, К. Ціолковського, роки їхнього життя, короткі характеристики праць, малюнки. Кожний з 5 учасників має картку з портретом і 4 картки з біографічними даними, малюнками, описом наукових праць. Перший гравець

виставляє картку з портретом, а всі інші гравці – картки, що відповідають цьому портрету, потім виставляє наступний гравець і т. д. Якщо картку виставлено помилково, гравець забирає її та пропускає хід. Виграє той, хто першим правильно виставить усі свої картки. Для цієї гри слід підготувати завдання не лише про вітчизняних учених, а й про зарубіжних, ознайомлення з якими передбачається програмою.

Добре зарекомендувала себе гра «Відгадайте ключову фразу». На дошці, розділеній на дві частини, прикріплюються портрети кількох учених. На вчительському столі є дві купки карток. Кожна картка має відповідний текст чи малюнок на зразок «... роки життя цього вченого ... Народився і навчався ... Цей учений запропонував таку схему...» і номер (наприклад, від 1 до 10) в центрі картки. На зворотному боці картки намальовано велику літеру червоного кольору. Під кожним портретом проставлено цифри від 1 до 10. Клас поділяється на 2 команди. По одному гравцю від кожної команди підходять до столу, беруть картку зі своєї купки, зачитують її зміст і прикріплюють під відповідним портретом так, щоб цифра на картці відповідала цифрі під портретом. Коли всі картки будуть прикріплені, великі літери, зображені внизу карток, складуть ключову фразу. Перемагає та команда, яка першою складе ключову фразу (бажано, щоб вони були різні).

**Елементи історії вітчизняної науки під час розв'язування задач.** Задачі, умови яких складено на основі історичних даних, допомагають активізувати процес розв'язування, коли цікавість до історичного факту перетворюється на інтерес до змісту задачі. Задачі історичного змісту сприяють підвищенню інтересу до фізики, знайомлять з іменами вчених, історією техніки [2]. Важливе значення задач з елементами історії вітчизняної науки полягає в тому, що вони дають змогу показати практичне застосування досягнень фізики. Проте зауважимо, що історичний матеріал не повинен перевантажувати умову задачі, яка має бути короткою, без зайвих технічних подробиць, впливати на емоції учня. Наводимо кілька таких задач.

**Задача 1.** Літак «Ілля Муромець» конструкції І. Сікорського, випускника Київського політехнічного інституту, в 1914 р. встановив рекорд тривалості ( $t = 8$  год) і дальності польоту ( $s = 750$  км). Знайти швидкість цього літака та порівняти її зі швидкостями сучасних літаків.

**Задача 2.** Бойова ракета генерала О. Д. Засядька (1779–1838), який народився на Полтавщині, мала масу 20 кг (порохового заряду, призначеного для руху ракети). Коли порохований заряд вибухнув, з ракети було викинуто 200 г порохових газів зі швидкістю 600 м/с. На якій відстані від місця запуску впаде ракета, якщо вона запущена під кутом  $45^{\circ}$ ? Опором повітря знехтувати [3].

**Задача 3.** Професор Новоросійського (Одеського) університету Ф. Шведов запропонував таку модель електричного двигуна: до невеликої опорної втулки, надітої на стержень, прикріплено 20-30 нікелевих стержнів, подібно до спиць каркасу парасольки. Поряд розміщують потужний електромагніт і газовий пальник з широким полум'ям. Якщо ввімкнути струм в обмотках електромагніту і запалити пальник, втулка починає обертатися. Чому це відбувається?

**Використання історії вітчизняної науки в позакласній роботі.** Збільшення обсягу матеріалу і зменшення годин, відведених на вивчення фізики, ускладнюють процес повноцінного використання на уроці матеріалів з історії вітчизняної науки. За будь-якого бажання вчитель не може повністю використати такий матеріал на уроках. Це можна зробити в позакласній роботі з фізики.

Обираючи найоптимальніші форми позакласної роботи з фізики й астрономії, ми зупинилися на масових формах, що зумовлено такими міркуваннями. Реалії сьогодення такі, що елементи історії вітчизняної науки можна включити хіба що до факультативу з фізики або розглянути на якомусь із занять гуртка, якщо такий функціонує. Але оскільки привабливість факультативних занять з фізики нині знизилася, ми вважаємо, що найефективнішою формою використання матеріалів з історії вітчизняної фізики у позакласній роботі сьогодні є випуск стінних газет та проведення тематичних вечорів фізики. Ми запропонували вчителям провести тематичний вечір фізики «Від Січі Запорізької до «Січі» космічної». Для проведення фізичного вечора було заплановано:

- провести конкурс на кращий учнівський вірш на космічну тему та проект космічного апарата;
- оголосити конкурс оригінальних костюмів інопланетян;
- підготувати доповіді;
- вивісити портрети піонерів ракетної техніки;
- виготовити малюнки, схеми ракет, космічних апаратів, реактивних двигунів і т. п.;
- продемонструвати приклади реактивного руху;
- випустити газету «Через терни до зір»;
- організувати виставку книг про досягнення вітчизняних учених.

Наводимо *сценарій вечора*.

Заставка [звучить музика, затемнення, учні-автори кращих віршів (по одному від класу) розказують вірші].

1. Вступне слово вчителя про споконвічне бажання людини зазирнути за край Землі.



2. Танець «Далекі зорі».
3. Доповідь «Космос очима наших пращурів».
4. Доповідь «Як подолати земне тяжіння. Реактивний рух, приклади реактивного руху. Реактивний рух у природі» (демонстрації).
5. Доповідь «Від козацької "рурки" до "Катюші" та балістичної ракети».
6. Доповідь «Січ» на навколоземній орбіті: українська наука від теорії до практики космічного польоту». Конкурс проектів ракет, обговорення, порівняння з першими проектами К. Ціолковського, Ю. Кондратюка (О. Шаргея), розповідь про космонавтів П. Поповича, О. Маленченка, Л. Каденюка.
7. Космонавтика і астрономія. Далекі світи. Конкурс «Якими ви бачите наших можливих сусідів у Всесвіті» (костюми інопланетян).
8. Нагородження учасників конкурсів.
9. Музична програма.

Ведучі вечора – учні у костюмах козака і космонавта. Доповіді (5, 6) проводяться у формі бесіди кількох учнів, які грають видатних учених: К. Ціолковського, Ю. Кондратюка (О. Шаргея), С. Корольова. Доповіді ілюструють малюнками, схемами, портретами. Вечір закінчується символічно: всі учасники (від козака до космонавта) беруться за руки, звучать слова: «Нас розділяє час, але поєднує жага пізнання».

Необхідно використовувати різноманітні форми ознайомлення учнів з елементами історії вітчизняної науки, оскільки лише за цієї умови вдається досягти значного педагогічного результату. Запропоновані нами методичні рекомендації спрямовані на підвищення рівня обізнаності учнів з історією української науки, народу, його видатними діячами; формування національної свідомості та патріотизму як важливих складових оновленого змісту шкільної фізичної освіти.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
2. Королев Ю. А. Методика использования задач по физике с историческим содержанием: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Моск. гос. пед. ин-т. – М., 1975. – 22 с.
3. Королев Ю. А. Сборник задач по истории физики. – Тамбов: Тамб. кн. изд-во, 1961. – 75 с.

4. Мисечко Є. М. Про організацію уроку вивчення нового матеріалу // Підвищення ефективності уроків фізики: Зб. ст. / За ред. О. І. Бугайова. – К.: Рад. шк., 1986. – С. 65–70.

5. Мощанский В. Н., Савелова Е. В. История физики в средней школе. – М.: Просвещение, 1981. – 205 с.

6. Самсонова Г. В. Організація уроків узагальнення та систематизації знань учнів із фізики // Підвищення ефективності уроків фізики: Зб. ст. / За ред. О. І. Бугайова. – К.: Рад. шк., 1986. – С. 87–91.