

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ
АБІТУРІЄНТІВ ДО ВСТУПУ У ВНЗ**

Матеріали
VII міжрегіонального семінару

КИЇВ 2012

УДК 378. 141/141.5 (082)

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ АБИТУРІЄНТІВ ДО ВСТУПУ У ВНЗ: МАТЕРІАЛИ VII МІЖРЕГІОНАЛЬНОГО СЕМІНАРУ. – К. : НАУ, 2012. – 148 с.

До збірника увійшли матеріали доповідей семінару, в яких висвітлено основні методи роботи щодо впровадження новітніх технологій в тестування. Пропонується методика використання тестових завдань, впровадження якої в навчальний процес дозволяє ефективно перевірити відповідність знань та умінь учнів програмовим вимогам, оцінити рівень навчальних досягнень слухачів, оцінити ступінь підготовленості випускників ЗНЗ до подальшого навчання у ВНЗ. Відображено реальний досвід, подано рекомендації щодо вдосконалення методики та методологічних підходів до викладання навчальних дисциплін.

Рекомендовано викладачам та учням загальноосвітніх навчальних закладів, слухачам підготовчих курсів.

Редакційна колегія:

Н. П. Муранова – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри базових і спеціальних дисциплін ІДП НАУ (*головний редактор*).

С. І. Черіпко – начальник навчально-методичного відділу ІДП НАУ (*відповідальний секретар*).

О. Є. Бугайов – кандидат технічних наук, доцент кафедри іноземних мов за фахом НАУ;

Т. М. Засєкіна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії математичної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПНУ.

С. А. Яременко – кандидат філологічних наук, доцент кафедри українознавства НАУ.

Рекомендовано до друку науково-методично-редакційною радою Інституту доуніверситетської підготовки Національного авіаційного університету (протокол № 2 від 30.04.2012 р.)

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ДО ВСТУПУ У ВНЗ З ПОЗИЦІЇ ГУМАНІЗАЦІЇ ОСВІТИ

У статті розглядаються питання підвищення якості викладання фізики з урахуванням гуманістичного потенціалу цього предмету.

Зараз настав той час, коли людство повинно усвідомити, що насправді наша планета - це космічний корабель, а люди на ній - члени зоряного екіпажу, в руках яких доля Землі - такої прекрасної, щедрої, багатой і водночас беззахисної і єдиної.

Природа, навколишній світ, Земля – чарівна казка, в якій гармонійно поєднано красиве і корисне, досконалість якої викликає подив і захоплення. Пояснити, зрозуміти, захистити, зберегти цей світ під силу лише людям, які поєднують в собі найкращі людські якості з освіченістю і духовністю.

Подальше виживання людства, збереження мудро закладених природою умов для існування можливо забезпечити лише на основі глибоко вираженого врахування всіх аспектів розвитку природного середовища на основі нових наукових відкриттів, постійного контролю стану навколишнього середовища та прогнозування наслідків техногенного розвитку цивілізації.

Всі ці завдання стоять і будуть стояти перед найкращими представниками сучасної молоді, яких покликано виховати і підготувати як середні так і вищі навчальні заклади.

Не випадково одним з принципів реалізації Державної національної програми “Освіта (Україна-XXI ст.)” є “гуманізація освіти, що полягає в утвердженні людини як найвищої цінності, в найповнішому розкритті її здібностей та задоволенні різноманітних освітніх потреб.” В методичних джерелах гуманізація освіти визначається як орієнтування її цілей, змісту, форм і методів на особистість учня, гармонізацію його розвитку, передбачає визнання

унікальності дитини, її активності, внутрішньої свободи, духовності.

Особливу роль у процесі формування якостей, що характеризують гармонійно-розвинену особистість з високим рівнем загальної культури, особистість з новим стилем мислення - планетарним мисленням, відіграє навчання фізики. Людину, яка усвідомлює себе як частинку природи, розуміючи всі процеси і явища, що відбуваються в ній, знаючи всю відповідальність, що лягає на її плечі, покликани готувати вчителі і на уроках фізики і в процесі підготовки до вступу до вищих навчальних закладів особливо, тому що " саме від обдарованих дітей у подальшому залежатиме доля наукових досягнень, способи їх застосування та відповідно можливі наслідки науково-технічного прогресу і подальший розвиток цивілізації".

Метою статті є аналіз деяких шляхів поєднання процесу вивчення фізики з вихованням молодих людей, спроможних жити в гармонії з суспільством і з природою.

У психолого-педагогічній літературі наводяться напрями роботи вчителя фізики щодо реалізації принципу гуманізації в навчанні фізики:

- а) Урахування індивідуальних особливостей учня (темпераменту, волі, характеру, почуттів, переживань, здібностей);
- б) Використання методів диференційованого навчання (варіативність завдань, робота в групах, парах, взаємоперевірка виконання завдань чи тестів), що створюють умови для розвитку в учнів самосвідомості (самооцінки і самоконтролю);
- в) Залучення учнів до пізнавальної, комунікативної і творчої діяльності задля:
 - Удосконалення загально-навчальних умінь (самостійно аналізувати, синтезувати, узагальнювати, робити висновки, виокремлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами, прогнозувати їх хід)
 - Розвиток комунікативних здібностей і вміння критично мислити, обмірковувати, розв'язувати складні проблеми, зважувати альтернативні підходи;

- Виховання таких рис, як активність та ініціативність у творчому ставленні до життя, суспільства і навколишнього світу і розвиток внутрішньої потреби працювати, поваги до людей праці, відповідальності за результати своєї діяльності.

Як це все можна реалізовувати в процесі підготовки до вступу у ВНЗ?

В першу чергу вчитель повинен потурбуватися про те, щоб в аудиторії встановилася дружня, демократична атмосфера, де всі учасники навчального процесу відчують свою важливість і значимість, не бояться висловити свою думку і проявити свої почуття, поважаючи при цьому думки та інтереси інших. Дуже важливо, щоб на заняттях було цікаво всім слухачам, незалежно від їх рівня підготовки. «Засвоювати науку можна лише тоді, коли вона поглинається з апетитом» - писав Анатоль Франс. Тому вивчення законів фізики повинно бути доступним, привабливим, радісним, цікавим, корисним, розвиваючим, як інтелектуально так і духовно. Крім змісту потрібна ще й ефективна методика навчання: замість інформативного повинен домінувати пошуковий метод; не стільки заучування знань, скільки засвоєння методів і технічних засобів наукового пізнання. Як висловився з цього приводу один з великих: «Нехай вивчаючий пройде тим шляхом, який привів до відкриття закону насправді: нехай він, так би мовити, сам знайде цей закон, - і тоді знайдене стане такою його духовною власністю, якою ніколи не може стати закон, що пропонується йому в готовому вигляді.»

Перед слухачами ставиться чітка пізнавальна задача, над якою працюють учні під керівництвом вчителя. Починати потрібно з простого, використовувати при цьому вже відомі учням фізичні і математичні закономірності і переступати таким чином на одну чи декілька сходинок вище, але обов'язково разом. І тоді, дійсно, закони виводяться самі по собі. Учні при цьому мають змогу побачити всю геніальну простоту і довершеність фізичних законів і теорій, їх взаємозв'язок та глибинну красу, яка за висловом А. Пуанкаре, "криється в гармонії частин і яка пізнається лише чистим розумом." Все це дозволяє включити в процес пізнання емоції та переживання учнів, що у випадку успіху породжує натхнення.

Задачу для розгляду можна поставити різними цікавими способами. Наприклад, перед вивченням законів Ньютона запитати учнів: чиє твердження вірне Арістотеля чи Галілео Галілея? Арістотель казав: «Для того, щоб тіло рухалося, його потрібно штовхати», Галілео Галілей заперечував: «Для того, щоб тіло рухалося, йому не треба заважати». Перед вивченням теми: «Сила тяжіння. Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння» можна запропонувати дітям пояснити українське прислів'я «Хто кидає каменем до неба, той дістане ним по голові» або «З гори не треба пхати, само піде».

Вивчаючи тему «Архімедова сила. Умови плавання тіла», епіграфом можна поставити українську приказку «Правда, як олія, скрізь наверх спливає». При вивченні теми: «Внутрішня енергія тіл та способи її зміни» дуже влучно може звучати: «І лід дасть іскру, як дуже потерти» «Багато цвяхів заб'єш – і молоток нагріється», «Від жару і вода кипить», «І залізо в огні поплавиться», «На сонці тепло, а біля матері добре», «Теплий погляд і лід розтопить».

Дуже добре в народній творчості відображені механічні властивості твердих тіл: «Твердий, як булатний клинок», «Твердий, як алмаз», «Крихкий, як із скла зроблений». А який глибинний зміст в японському прислів'ї: «Форма рідини залежить від посудини, а характер людини – від його друзів.» Під час вивчення теми «Будова і властивості рідин» в нагоді стане і українська приказка: «Вилами по воді писано». Як можна пояснити приказку «Де вогонь, там і дим»? Не всі зразу здогадуються, що йдеться про закон збереження енергії. А от вислів «Звідки прийшло, туди й пішло», або «Більше землю удобряй – будеш мати урожай» можна перефразувати так: «Енергія нізвідки не береться і нікуди не зникає, тільки перетворюється з одного виду в інший»

В посиленні гуманістичної спрямованості фізики важлива роль належить історизму. «Моральні якості видатних особистостей мають, можливо, більше значення для даного покоління та всього ходу історії, ніж інтелектуальні досягнення» казав А. Ейнштейн. Життя майже кожного видатного фізика – зразок величезного працелюбства та відданості своїй справі, високої громадянськості, патріотизму та інтернаціоналізму, високого інтелекту та душевного благородства. Імена багатьох вчених закарбовані навіки в назвах

одиниць вимірювання фізичних величин, і, якщо вводячи на заняттях одиницю вимірювання чергової фізичної величини, додати декілька штрихів до портрету вченого, іменем якого вона названа, розповісти хоч маленький епізод з його життя або навести найсуттєвіші його погляди, то перед дітьми постає «жива» постать вченого, і це вже не забувається.

Ім'я Блеза Паскаля можна згадувати при вивченні багатьох тем: «Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Гідравлічний прес. Атмосферний тиск. Сила пружності. Закон Гука. Механічна напруга, Модуль Юнга».

Діти всі чули про популярну мову програмування "Паскаль", але не всі знають, чому саме ім'ям великого вченого XVII ст. її назвали. Якщо розповісти дітям, що саме Блез Паскаль винайшов перший арифмометр, який міг додавати шестизначні числа, і власноруч виготовив декілька десятків їх, причому різних модифікацій і з різних матеріалів, коли йому було лише 20 років, то з якою повагою діти будуть сприймати все те, що стосується вченого, адже він передбачив основи роботи сучасних комп'ютерів ще 400 років тому! А яку цікавість викликають його досліди з 15-ти метровими скляними трубками, які підтримувались у вертикальному стані, прив'язаними до мачт кораблів. Для цього він залучав найкращих складувів того часу, орендував річкові судна і довів таки існування атмосферного тиску. Це він винайшов шприц та гідравлічний прес. А якщо навести учням і вислови Паскаля: "Випадкові відкриття робить лише підготовлений розум", "Совість - найкраща книга моралі з усіх, які ми маємо, в неї варто найчастіше заглядати", то діти обов'язково розмірковуюватимуть і над такими проблемами як добро і зло, гуманізм і сенс життя, працелюбність і відповідальність, патріотизм і національна гордість.

Під час розповіді на заняттях про найважливіші для розвитку фізичної науки експерименти та ідеї вчитель саме повинен бачити їх красу і довершеність і дітям подавати їх, як витвори мистецтва. "Хіба не можна назвати найвизначнішим поетом Петра Миколайовича Лебедева, який "зважив" промінь сонця, або Ернеста Резерфорда, що заглянув всередину атома. Хіба не був великим музикантом Нільс Бор, який розкрив секрети водневого спектра ("найвища музичність в області фізики")

відгукнувся про цю роботу великий Енштейн.). А скільки кольорів може розрізнити професійний художник? Сім? Двадцять? Шістдесят? А. Кірхгоф, що створив спектроскоп, навчив людство бачити їх тисячі.”

Дуже важливо розглядати фізичні явища, закони у взаємодії з іншими сторонами життя людства, наприклад, людина як об'єкт фізичного пізнання. З вивченням відповідних тем наводити дані, які характеризують механічні, теплові, електричні параметри людини. Це допоможе краще засвоїти, усвідомити, конкретизувати знання з фізики.

Дуже цікаво і потрібно знати, що:

1. Середня густина тіла людини - 1036 кг/м^3
2. Густина крові - $1050-1064 \text{ кг/м}^3$
3. Середня швидкість руху крові в судинах: в артеріях $20-50 \text{ см/с}$; у венах $0,10-0,20 \text{ м/с}$; у капілярах $0,0005-0,0020 \text{ м/с}$
4. Нормальний надмірний тиск в артерії дорослої людини вимірюють від умовного нуля, за який приймають атмосферний тиск. Тому тиск крові наприклад у 70 мм. рт. ст. означає, що він на 70 мм. рт. ст. перевищує атмосферний тиск.
5. Сила, що її розвиває працююче серце: у початковій фазі скорочення становить 90 Н , у кінцевій - 70 Н .
6. Під час одного скорочення серце виконує роботу, яка дорівнює 1 Дж .
7. Потужність, що її розвиває доросла людина під час: звичайної ходьби рівною дорогою - $60-65 \text{ Вт}$.
Їзди на велосипеді зі швидкістю 10 км/год безвітряної погоди по рівній дорозі - 240 Вт .
8. Температура замерзання (плавлення) крові - від $-0,56^\circ \text{ C}$ до $-0,58^\circ \text{ C}$.
9. Маса води, що випаровується з поверхні шкіри і легенів за добу, становить $0,8 - 2,0 \text{ кг}$.
10. Поверхневий натяг крові становить 60 мН/м .
11. Опір тіла людини від кінця однієї руки до кінця іншої за умови сухої шкіри рух дорівнює 15 кОм .
12. Сила струму крізь тіло людини, що вважається безпечною - до 1 mA .
13. Безпечна електрична напруга в сирому приміщенні - 12 В .

14. Безпечна електрична напруга в сухому приміщенні – 36 В.
15. Показник заломлення кришталіка ока людини 1,4.
16. Фокусна відстань кришталіка становить 70 мм.
17. Оптична сила всього ока 60 дптр.
18. Довжина хвилі світла, до якої око є найбільш чутливим, дорівнює 555 нм (жовто-зелені промені).

В процесі підготовки до вступу у ВНЗ на курсах потрібно проводити також екологічне виховання. Вже зараз не тільки вчені, але й кожен з нас бачить, що на нашій планеті відбуваються процеси, які негативно впливають на стан всього живого, що є на ній. Екологічні катастрофи все частіше і частіше трапляються в різних куточках землі, але їх наслідки одразу ж відчувають в будь-якій частині планети. Як ніколи чітко спрацьовує «ефект метелика»: варто комусь тільки поворухнути крильцями – порушити рівновагу, так одразу ж з'являються зовсім непередбачувані ефекти в іншій частині землі. В природі все взаємопов'язано і залежить як від діяльності всього людства, так і від дій кожної окремо взятої людини.

Під час проведення підготовки майбутніх студентів можна розв'язувати задачі з екологічним змістом, їх так і називають «гуманістично орієнтовані учбові задачі».

Це такі задачі, які крім предметних знань містять додаткову інформацію, що відображає різні аспекти життєдіяльності людини.

«Гуманістично зорієнтовані задачі» встановлюють зв'язок між знаннями та емоційним сприйняттям на основі особистісного осмислення конкретної ситуації. Ці задачі мають такі своєрідні функції: посилюють мотивацію до пізнання світу, вчать знаходити вихід з різноманітних ситуацій, сприяють розширенню кругозору, забезпечують зв'язок знань різних наук, є складовою у формуванні єдиної наукової картини світу.

Наприклад під час вивчення теми можна розв'язати такі задачі:

- 1) Один гектар зелених насаджень забезпечує здорове дихання для 30 людей. Скільки молів кисню виробляють зелені насадження, якщо одна людина споживає 12 кг кисню на добу?
- 2) Унаслідок високої токсичності допустима концентрація Карбон (IV) оксиду в атмосферному повітрі не повинна

перевищувати 1 мг/м^3 . Скільки молекул CO при цьому міститися в 1 м^3 повітря?

- 3) Щороку в світі спалюється до 5 млрд тонн вугілля, 3,2 млрд тонн нафти. При цьому в атмосферу викидаються 18 млрд тонн карбон(IV) оксиду CO_2 і виділяється $2 \cdot 10^{20}$ Дж теплоти. Внаслідок забруднення атмосфери CO_2 її температура може підвищитися на 2°C , що призведе до танення льодових шапок. Якщо маса атмосфери становить $5,976 \cdot 10^{24}$ кг, то скільки льоду розплавиться за рахунок цього тепла. Які можливі наслідки для природи?
- 4) З поверхні світового океану щорічно випаровується 448 тис км³ води, на це витрачається 70 відсотків енергії Сонця. Обчислит середню теплоту випаровування води і середню енергію випаровування однієї молекули. Маса молекули води становить $3 \cdot 10^{-27}$ кг. Земля одержує від Сонця $68,8 \cdot 10^{16}$ кВт год енергії за добу.

Як один із чинників гуманізації освіти на X-му Міжнародному фестивалі «Педагогіка XXI століття» в Одесі у 2006 році, піднімались проблеми висвітлення гармонії між наукою і релігією. «Моя релігія полягає в почутті скромного захоплення перед безмежною поміркованістю, яка проявляє себе в найменших деталях тої картини світу, яку ми здатні лише частково досягнути і пізнати нашим розумом. Ця глибока емоційна впевненість в найвищому логічному влаштуванні Всесвіту і є моя ідея Бога.» Ці слова належать А. Ейнштейну, який є, за висловом Л.Ландау, найвизначнішою фігурою в історії фізики. Зовсім не випадково і Ейнштейн, і Ньютон, і Паскаль, і Ломоносов, і Менделєєв, і Н.Бор, і І.Пуллой, і багато інших видатних вчених-фізиків були глибоко віруючими людьми. Вони якнайкраще своїм геніальним розумом могли збагнути всю красу і довершеність світобудови. Антуан Беккерель, ім'ям якого названа одиниця радіоактивності, писав: «Саме мої роботи привели мене до Бога, до Віри.» Ісаак Ньютон визнавав: «Небесний Владика керує всім світом, як володар Всесвіту. Ми дивуємося Йому по причині його досконалості, шануємо Його, схиляємось перед ним по причині Його безмежної влади.» Великий англійський вчений-фізик, творець класичної механіки був і богословом. Він написав праці про Святу Трійцю, а також пояснення на книгу пророка Даниїла. Цікаво, що він високо

цінував саме свої богословські твори. Як відомо, Іван Пулюй був першим перекладачем Біблії на українську мову.

Ці факти на протязі багатьох десятиліть свідомо замовчувалися, про них не прийнято було згадувати в біографіях вчених. Але як віра в Бога і Його провидіння допомагала вченим робити відкриття законів природи, так і духовна налаштованість учнів сприятиме повнішому розумінні взаємозв'язків у природі і суспільстві, осмисленню ними спорідненості всього живого, розумінню свободи, як прояву, що визначається усвідомленою відповідальністю (принцип свідомого самообмеження).

Як відзначає В.Г.Разумовський, шкільна фізика має колосальне гуманітарне значення – вона озброює учня методом наукового пізнання, що з'єднує мислячу людину з оточуючим світом, що перетворює його у творчу особистість.” Фізика дає можливість здійснювати гнучкий і тактовний вплив на емоційний та інтелектуальний світ учня шляхом:

- 1) Систематичного залучення уваги учнів до таких питань: фізика як наука і як вид діяльності, краса експерименту та теоретичних побудов, співвідношення раціонального та інтуїтивного в ході досліджень;
- 2) Розгляд взаємодії науки з іншими сторонами життя людства: людина, як об'єкт фізичного пізнання, наука, філософія та релігія, відображення науки в літературі та мистецтві;
- 3) Постійне звернення до матеріалу про особистості видатних діячів науки – повчальні образи терпіння, праці і найвищого професіоналізму, які пробуджують в учнів роздуми про пошуки свого призначення в житті, прагнення розвивати свої нахили та здібності, свої зусилля в проектуванні власної професійної діяльності в майбутньому.

Література

- 1 Кремінський Борис. Формування гуманістичних переконань інтелектуально обдарованої молоді в процесі навчання фізики. – Фізика та астрономія в школі, №4(67), 2008, липень-серпень. С.28-33.

- 2 Савусін М., Пеняєв С., Марченко С. Діти нового покоління – Завуч школи України: “Шкільний світ” №31(325), листопад, 2007, с.22-28.
- 3 Лобач Г.А. Фізичні явища в прислів'ях і приказках //Фізика в школах України. – 2006. - №18, вересень.
- 4 Скляренко В.М., Евминова С.П., Иовлева Т.В. и др. 50 знаменитых чудаков – Харьков: Фолио, 2007. – 510 с.
- 5 Степанець Парасковія. Екологічне навчання та виховання учнів та його значення. – Фізика та астрономія в школі, №1(64), 2008, січень-лютий. с.37-40.
- 6 Сиротюк Володимир. "Ще раз про фізику людини" - Фізика та астрономія в школі №9, 2010. стр. 20.
- 7 Разумовский В.Г. Научный метод познания и личностная ориентация образования //Педагогика. - №6.-2004.- с.3-5.
- 8 Фрадкин В.Е.,Иконников Г.М. Имена и даты на уроках физики.7-11 классы /В.Е.Фрадкин, Г.М.Иконников.-М.: Чистые пруды, 2006.