АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Вікторія БУЗЬКО, Степан ВЕЛИЧКО

У статті розглянуто особливості формування навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах профільного навчання.

Particularities of the scholastic-cognitive activity formation of pupils in specialized schools are considered in the article.

Постановка проблеми. Важливою проблемою, що визначає сутність формування особистості, є діяльність, її місце в суспільному житті, її вплив на розвиток нових поколінь. Проблема діяльності – це предмет вивчення всіх наук про людське суспільство. Це – найважливіша основа розвитку людини, становлення її як особистості. «Діяльність – найважливіша форма прояву життя людини, її активного відношення до навколишньої дійсності…» [9]. Тому проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення предметів природничого циклу є досить актуальною і її значення не зменшується перед сучасною освітою. Для покращення якості навчально-пізнавальної діяльності учнів необхідно застосовувати весь комплекс методичних підходів, методів, прийомів, засобів, які дозволяють максимально залучити учнів до процесу навчання, забезпечити високий рівень засвоєння нового матеріалу та практичне застосування отриманих знань, застосовувати прийоми наукового методу пізнання при розв'язуванні навчальних задач, у ході виконання самостійних спостережень і дослідів тощо [1].

Активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів варто починаючи з найпростіших дослідів і розв'язування найпростіших задач, які з часом та з отриманням досвіду їх розв'язання, постійно розширюються, ускладнюються як за змістом, так і з урахуванням складності і видів навчальної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема стимулювання, спонукання школярів до навчання не нова: вона була поставлена ще в 40-50-ті роки минулого століття І. А. Каіровим, М. А. Даніловим, Р. Г. Лембер та іншими дидактами і методистами.

Зокрема до проблеми активізації пізнавальної діяльності школярів у навчально-виховному процесі з фізики зверталися відомі методисти В. Г. Разумовський, А. В. Усова, Л. С. Каменецький, В. П. Орєхов, О. В. Пьоришкін, М. М. Шахмаєв, а також провідні вітчизняні методисти С. У. Гончаренко, М. І. Розенберг, Б. Ю. Миргородський, Є. В. Коршак, О. В. Сергєєв, О. І. Ляшенко та інші.

Вони розглядали цю проблему і поставили завдання формування позитивних мотивів навчання як одного із найважливіших чинників у навчанні фізиці, оскільки високий рівень мотивації навчальної діяльності на уроці та інтересу до навчального предмета - це перший фактор, що вказує на ефективність сучасного уроку.

У практиці роботи школи накопичений уже чималий досвід з активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у навчанні фізики. Але нерідко трапляється так, що описаний у літературі метод або окремий прийом не дає очікуваних результатів. Причина полягає у тому, що учитель не враховує пізнавальні інтереси учнів з інших дисциплін природничого циклу й особливо такий стан характерний для удосконалення методики навчання упродовж останнього часу в умовах профільного навчання, хоча й ми вважаємо, що проблема активізації навчально - пізнавальної діяльності учнів існувала і буде існувати за всіх часів.

Робота вчителя з активізації пізнавальної діяльності учнів буде результативнішою, а якість знань учнів буде вищою, якщо при проведенні уроків запроваджувати методи, прийоми й засоби, що активізують пізнавальну діяльність школярів і розвивають їхній пізнавальний інтерес.

Мета даної статті полягає в аналізі окремих методів, прийомів і засобів, що широко використовуються в практиці організації навчально-виховного процесу і активізують навчальну пошукову діяльність школярів на уроках фізики 8 класу, а також у показі можливостей активізації пізнавальної діяльності учнів засобами реалізації міжпредметних зв'язків, що переростають в інтеграційні процеси формування знань на уроках фізики з іншими природничими науками, зокрема з біологією.

У роботі поставлені завдання:

1. Вивчити стан досліджуваної проблеми в дидактиці фізики як педагогічній теорії й практиці шкільного навчання.

2. Виявити методи і засоби, що їх реалізують і активізують пізнавальну діяльність учнів за допомогою розвитку пізнавального інтересу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Практика і наш досвід роботи переконує, що сформувати глибокі пізнавальні інтереси до фізики у всіх учнів неможливо й, напевно, не потрібно. Важливо, щоб всім учням на кожному уроці фізики було цікаво. Тоді в багатьох з них зацікавленість предметом переросте в глибокий і стійкий інтерес до науки фізики та до природних явищ і процесів, які вона вивчає, та до наукових підходів і методів, якими фізики користуються для вивчення об'єктів пізнання.

Важливим компонентом навчально-пізнавальної діяльності учнів є мотиви учіння, серед яких важливу роль відіграють пізнавальні інтереси і потреби учнів. Учитель, використовуючи цікаві і навіть неординарні властивості предметів і явищ, викликає в учнів почуття подиву, загострює їхню увагу й, впливаючи на емоції учнів, сприяє створенню в них позитивного настрою до навчання й готовності до активної розумової діяльності незалежно від їхніх знань, здібностей й інтересів.[11]

Варто розрізняти дві сторони цікавості, яка впливає на результати навчальних досягнень учнів, можливості змісту (самого предмета) впливати на зазначені факти, а також певні методичні методи і прийоми, які використовує для цього вчитель.

Які ж вимоги варто пред'являти до навчального матеріалу, щоб його використання на уроках дало гарний навчальний ефект? Це, на наш погляд, такі:

1. Пізнавальний матеріал повинен привертати увагу учнів постановкою питання і спрямовувати думку на пошук відповіді. Він повинен вимагати напруженої діяльності уяви в поєднанні з умінням використовувати отримані знання для вирішення різних завдань і проблем.

2. Пізнавальний матеріал повинен бути не розважальною ілюстрацією до уроку, а викликати пізнавальну активність учнів, допомагати їм з'ясовувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами. В іншому випадку цікавість не приведе до розвитку в школярів стійких пізнавальних інтересів. Тому залучаючи на уроці додатковий матеріал, учителеві варто ставити перед учнями запитання: "Як?", "Чому?".

3. Пізнавальний матеріал повинен відповідати віковим особливостям учнів, рівню їхнього інтелектуального розвитку.

4. Бажано, щоб додатковий матеріал, обраний учителем для уроку, відповідав захопленням учнів. Це, по-перше, дозволяє вчителеві формувати інтерес до фізики через уже наявний інтерес до іншого предмета, по-друге, допомагає зробити захоплюючими повторювально-узагальнюючі уроки, на яких наводяться та аналізуються приклади використання фізичних законів у тих галузях, якими найбільше цікавляться учні.

5. Пізнавальний матеріал на уроці не повинен вимагати великих затрат часу на його опанування, бути яскравим, емоційним, активізуючим моментом на уроці. Як показує досвід, доцільніше привести на уроці один-два найбільш характерні приклади, аніж перелічити трохи ефективних, але малозначних фактів [6].

Звичайно інтерес пов'язаний з елементами несподіванки, до нього притягує новизна матеріалу. Тому доречно використати інтерес при створенні проблемної ситуації. Із цією метою можна використати різні прийоми. Зокрема, проведення ефективних дослідів, повідомлення учням фактів, що вражають своєю несподіванкою, невідповідністю попереднім уявленням.

Зацікавленість може бути використана при поясненні нового матеріалу. Тут її застосування неоднозначно. Учитель використовує її як засіб своєрідної розрядки для учнів при поясненні великого за обсягом або складного для сприйняття матеріалу. Таким чином зацікавленість може слугувати емоційною основою для сприйняття найбільш важких питань досліджуваного матеріалу.

В аспекті емоційного впливу на школярів велику роль відіграють відомості з історії науки. Необхідно, однак, зазначити, що багато історичних постатей особливо в науці і зокрема у фізичній галузі оточені легендами, у яких реальні події переплітаються із численними

домислами. Учителеві треба, аналізуючи легенду, виділити з її безсумнівні факти, інакше формування наукових знань, світогляду, буде сприяти створенню уявного інтересу до предмета [6]. Разом з тим інтерес учнів викликає вміле використання вчителем матеріалів художньої літератури. У багатьох літературних та художніх першоджерелах можна знайти чимало яскравих розповідей про фізичні явища. Особливо цінним є використання таких уривків, де є фізичні помилки, неточності. Тоді перед учнями ставиться завдання: знайти помилку й правильно пояснити явище. Із художньої літератури корисно використовувати і розповіді про вчених [4].

Наприклад, неабияку зацікавленість і інтерес викликає в учнів інформація про те, що академік В.В.Петров, вивчаючи горіння у вакуумі, поміщав під дзвін повітряного насоса фізичне тіло, яке після відкачування повітря нагрівав до високої температури. Як міг здійснити дослідник таке нагрівання, навіть не торкаючись установки, яка не містить ніяких спеціальних пристосувань?

Важливе значення для активізації пізнавальної діяльності учнів мають різноманітні задачі. Добираючи завдання, учитель може використати різні софізми й парадокси, особливо ті, які відбивають життєву ситуацію [6].

Зокрема, думка про обертання Землі навколо Сонця здавалася спочатку самому М. Копернику неправдоподібною. Певні сумніви мав, висуваючи принципи своєї механіки, І. Ньютон, уважаючи її «підозрілою». Уже створивши основи диференціального числення, він залишився в полоні старих поглядів. Великий учений волів виражати свої фізичні й астрономічні погляди архаїчною мовою, використовуючи поняття, які ввели греки.

Так само непросто завойовувала собі позиції в науці електромагнітна теорія Дж. К. Максвелла. Супротивником цієї теорії був відомий англійський фізик Томсон. Німецький фізик Генріх Герц поставив серію дослідів, щоб спростувати Дж. К. Максвелла, але... виявилося, що він спростовує свої висновки. Герц одержує на досліді електромагнітні хвилі й стає «винуватцем» торжества ідеї, яку він заперечував раніше [6, с. 27].

З метою підвищення інтересу учнів при розв'язуванні кількісних завдань корисно пропонувати школярам самостійно подати завдання, причому кожне з них подати в незвичній формі (вірша, детективної розповіді й т.п.).

Дуже імпонують учням експериментальні завдання, сформульовані в незвичній формі. Для прикладу рекомендуємо такий *дослід.* Визначити прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника. Учні виконують і оформляють роботу за алгоритмом «Навчаюсь ставити експеримент».

a. Я хочу взнати…
b. Я про це вже знаю…
c. Які пропозиції (ідеї)…
d. Необхідні прилади…
e. Які величини можна виміряти?
f. Які величини можна розрахувати і як?
g. Роблю висновки…
h. Що буде, якщо… (змінити який-небудь параметр, умову досліду).

Оскільки робота виконується без інструкції, то ступінь самостійності учнів є найбільш високою, аніж при традиційному способі проведення лабораторної роботи, а це, в свою чергу, приводить до підвищення активної пізнавальної діяльності.

Однією із можливостей активізації пізнавальної діяльності та пізнавальних здібностей учнів засобами реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики з іншими природничими науками, зокрема з біологією.

При вивченні теми «Машини і механізми. Прості механізми. Коефіцієнт корисної дії (ККД) механізмів. «Золоте правило» механіки.» [10], варто, вивчаючи новий матеріал, розглянути такі факти. Розглядаючи ступню як важіль [5, с. 23-24], знаємо, що можна стояти на пальцях однієї ноги навіть з великим вантажем. Литковий м'яз може втримувати вантаж масою близько 100 кг, м'яз кріпиться до короткого плеча важеля, а тому неважко уявити, що цей м'яз навантажений так, ніби до його нижнього кінця прикріпили вантаж в одну тону (рис. 1).

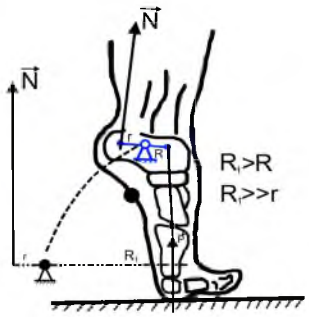

Рис. 1. Ступня, як важіль.

Однак ми не можемо надати максимального скорочення м'язові, бо внаслідок порушення нервової регуляції м'яз може розвинути максимальну силу і спричинити відрив шматка кістки, до якої кріпиться. Цим пояснюється також те, що людину, яка тоне, завжди витягають за волосся, бо якщо вона

затисне руку, то її розвести практично неможливо. В основі м'язової діяльності лежать складні біохімічні перетворення всередині клітини, що зумовлюють механічний ефект, скорочення м'яза.

Створена природою раціональна будова кісткової тканини та високоефективний механізм опору дії навантажень є основою для розробки нових композитних матеріалів, штучних замінників кісток, а також для скріплення уламків кісток при переломах [2, с.24].

З точки зору механіки *суглоби є своєрідними підшипниками, у яких синовіальна рідина відіграє роль мастила, суглобні хрящі – несучих поверхонь, а субхондріальні структури несучих підкладок.* Коефіцієнти суглобного тертя свідчать про те, що за нормальних умов витрата енергії на подолання тертя в суглобах порівняно невелика: для колінного суглоба - 0,014-0,024, для середнього пальця правої ноги - 0,0055. Колінний суглоб за відсутності пасивного натягу м'яза має коефіцієнт тертя - 0,006-0,010. Усереднений коефіцієнт тертя становить приблизно 0,003-0,024 [2, с.24].

Суглобні сумки багаті на чутливі нервові закінчення. Від них ми отримуємо інформацію про робочий та відновний стан суглобів і пов'язаних з ними кісток і м'язів. З'єднання кісток функціонують у дві фази: після робочого зусилля (ходьба, біг) настає відновна фаза, під час якої відновлюються речовини, витрачені на робоче зусилля. Витрачене суглобне мастило замінюється потоком свіжого, яке надходить через суглобні ворсинки. Речовина сухожилків і суглобних сумок, затрачена в момент зусиль, відновлюється завдяки синтезу протягом відновлювальної фази. Упродовж робочих зусиль відновлювальна фаза може не встигнути за руйнуючою. За певних величин фізичного навантаження зменшується маса м'язів і скелета, тому відновлення зношених внаслідок інтенсивної роботи тканин відбувається з підвищеною швидкістю. Виявлено, що скелет і суглобний апарат, відновлюючись після робочих зусиль, які зумовили витрату скелетних тканин, синтезують специфічні речовини, що пришвидшують самовідновлення цілого опорно-рухового апарату.

Досліджуючи механічні властивості зв'язок і сухожилків, визначають: граничну міцність, граничне видовження, жорсткість (модуль Юнга), повзучість і релаксацію. Граничні значення напруження та видовження залежать від геометричних розмірів препарату.

При вивченні теми «Потужність та одиниці її вимірювання» варто розглянути з учнями і таку *задачу*:

Визначити потужність, яку розвиває серцевий м'яз при одному скороченні, якщо ударний об'єм крові у стані спокою становить $6\cdot10^{-5}\,м^3$, *середній тиск, під яким кров викидається в аорту, рівний* $1{,}3\times10^4$ Па, *густина крові* $1{,}05\cdot10^3\,\frac{кг}{м^3}$, *швидкість руху крові* $\approx 0{,}5\,\frac{м}{с}$. *Робота серця дорівнює сумі робіт, виконаних шлуночками. Основну частину роботи виконує лівий шлуночок. Робота правого шлуночка становить 0,2 від роботи лівого.*

Дано:

$V_{уд} = 6\cdot10^{-5}\,м^{-3}$

$p = 1{,}3\cdot10^4\,Па$

$\rho = 1{,}05\cdot10^3\,\frac{кг}{м^3}$

$\upsilon \approx 0{,}5\,\frac{м}{с}$

$N_c - ?$

Розв'язування:

$A_c = A_л + A_п = A_л + 0{,}2A_л = 1{,}2A_л$.

Робота лівого шлуночка спрямовується на подолання опору рухові крові всією судинною системою та надання їй кінетичної енергії:

$$A_л = pV_{уд} + \frac{m\upsilon^2}{2} = pV_{уд} + \frac{\rho V_{уд}\upsilon^2}{2} = V_{уд}\left(p + \frac{\rho\upsilon^2}{2}\right),$$

$$\{A_л\} = 6\cdot10^{-5}\cdot\left(1{,}3\cdot10^4 + \frac{1{,}05\cdot10^3\cdot0{,}5^2}{2}\right) \approx 0{,}81\,Дж.$$

З урахуванням роботи правого шлуночка робота серця дорівнює: $A_c = 1{,}2A_л = 1{,}2\cdot0{,}81 \approx 1\,Дж$.

Робота виконується серцем під час систоли (0,3с), тому потужність, яку розвиває серцевий м'яз при одному скороченні, становить:

$$N_c = \frac{A_c}{t} = \frac{1}{0{,}3} = 3{,}4\,Вт.$$

$$[A_л] = Па\cdot м^3 + кг\cdot\left(\frac{м}{с}\right)^2 = \frac{Н}{м^2}\cdot м^3 + \frac{кг\cdot м}{с^2}\cdot м = ,$$

$$= Н\cdot м + Н\cdot м = Дж + Дж = Дж$$

$$[N_c] = \frac{Дж}{с} = Вт$$

Відповідь: 3,4 Вт

Здорове серце людини здійснює 70-75 скорочень за хвилину. Скорочення шлуночків триває 0,3 с, а після кожного скорочення 0,6 с триває пауза. Для виконання роботи серце має добре живитися та отримувати необхідну кількість кисню.

Кров в організмі людини здійснює повне коло за 20 с, виконуючи за добу понад 3700 обертів. Довжина судин в організмі людини становить 100 тис. км. Тому 7-8 л крові для їх заповнення недостатньо, й одночасна напружена робота багатьох систем неможлива, інтенсивно постачаються кров'ю лише органи, які посилено працюють. Після споживання їжі, наприклад, найбільш інтенсивно працюють

органи травлення, до яких і надходить велика частина крові. Проте для нормальної роботи головного мозку її не вистачає, тому в людині спостерігається сонливість.

Велика сила необхідна, щоб проштовхнути кров через капіляри й артеріоли. У людини – 100-160 млрд. капілярів, довжина їх – 60-80 тис. км. За життя через серце людини в стані спокою проходить 150-250 тис. т крові. Для порівняння, за 1 рік проходить 3 млн. літрів крові – 1400 цистерн необхідно для перевезення такої кількості рідини.

Під час навантаження серце перекачує за 1 хвилину до 35-40 л крові, тобто 3-4 відра. Підраховано, що за життя серце людини виконує роботу, достатню для підняття залізничного ешелону на Монблан (4810 км).

Висновки. Аналіз методичних джерел і практики викладання фізики у загальноосвітній школі показав, що для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при проведенні уроків різних типів необхідно ширше впроваджувати міжпредметні зв'язки фізики з іншими природничими науками. За допомогою міжпредметних зв'язків закладається фундамент для комплексного бачення, підходу і розв'язування складних проблем реальної дійсності. Як показує досвід, такі інтегруючі процеси у формуванні фізичних знань виступають необхідною дидактичною умовою розвитку у учнів пізнавального інтересу до знань як фізики, так і наук в цілому. Це дозволяє активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів загальноосвітніх навчальних закладів до фізики в умовах профільного навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: методическое пособие – М.: Высшая школа, 1981. — 240 с.
2. Ємчик Л. Ф., Кміт Я. М. Медична і біологічна фізика: Підруч.—Львів: Світ, 2003. – 592 с.
3. Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. – Москва: Просвещение, 1980. – 113 с.
4. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики. - М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
5. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1974. – 128 с.
6. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1985. – 126 с.
7. Маркова А. К. Формирование мотивации в школьном возрасте. - М.: Просвещение, 1983. – 96 с.
8. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы. // Под ред. В. П. Орехова, А. В. Усовой. – Москва: Просвещение, 1980. – 351с.
9. Педагогический словарь/ под ред. И. А. Каирова – М.: АПН РСФСР, 1960. – Т. 1 – 774 с., Т. 2 – 766 с.
10. Фізика. Астрономія. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів 7–12 класи, О. І. Ляшенко, М. І. Дзюбенко. — К.: Перун, 2005, 2006. — 79 с.
11. Щукина Г. И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1986. – 142 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бузько Вікторія Леонідівна – учитель фізики спеціалізованої загальноосвітньої школи І – ІІІ ступенів №6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області, вчитель першої категорії, магістр педагогічної освіти, переможець міського конкурсу «Вчитель року – 2009» в номінації «Фізика».

Наукові інтереси: методика викладання фізики.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики.