

соотносится с эстетическим циклом предметов, и рассмотрена возможность развития данного качества у младших школьников при интеграции искусств на уроках эстетического цикла.

Ключевые слова: *толерантность, интеграция искусств, эстетический цикл предметов, развитие толерантности у младших школьников.*

SUMMARY

L. Vashchenko. The opportunities of arts integration at lesson of aesthetic cycle in the process of forming tolerance in junior pupils.

The article analyses culturological approach to defining the essence of the term «tolerance», a definition, that is best correlated to the aesthetic lessons, is detected and considers the possibility of the development of this quality in junior pupils through arts integration at aesthetic lessons.

Key words: tolerance, arts integration, development of this tolerance in junior pupils.

УДК 53(07)

О. В. Гнатюк

Уманський державний педагогічний університет

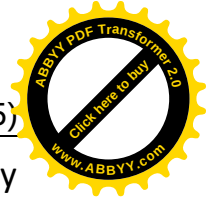
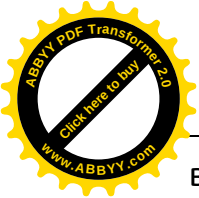
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «ЕНЕРГІЯ» НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ СИСТЕМАТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ

У статті розглянуто методичні особливості формування поняття «енергія» на початковому етапі систематичного вивчення курсу фізики у 7 класі. Запропоновано методику пропедевтичного формування відомостей про енергію за двома варіантами під час вивчення розділу «Починаємо вивчати фізику». Розроблено методичні рекомендації щодо реалізації означених варіантів методичної системи вивчення відомостей про енергію у курсі фізики 7 класу.

Ключові слова: *формування понять, фізичні поняття, «робота», «сила», «енергія», «матерія», «речовина», «поле», фундаментальні взаємодії.*

Постановка проблеми. Формування фундаментальних природничо-наукових понять (речовина, поле, енергія тощо) здійснюється протягом вивчення всього курсу фізики (7–11 класи). Указані поняття є складними і не можуть бути сформовані і засвоєні учнями у повному обсязі під час певної системи уроків або навіть курсу фізики. Їх формування є метою всіх інших навчальних предметів природничо-наукового циклу.

Аналіз актуальних досліджень. Так, у першому розділі «Починаємо вивчати фізику» відповідно до навчальної програми [7] вводяться початкові уявлення про енергію. Зміст цього поняття повинен розкриватися поступово, із зростанням «поняттєвої бази» (за О. І. Бугайовим) [2]. Саме тому неможливо відразу розпочати з означення енергії як загальної міри руху за будь-яких його перетворень з одного виду в інший. Як справедливо



відзначає А. В. Усова, таке означення учні не розуміють і у кращому випадку намагатимуться його вивчити напам'ять [6]. Як доводить наш досвід, цей висновок є актуальним і сьогодні.

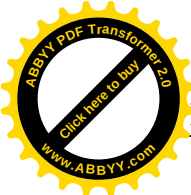
Традиційно формування поняття енергії було пов'язано з поняттям механічної роботи. Спочатку учнів знайомлювали з поняттям «механічна робота». Потім з'ясовували, як визначити роботу для певних випадків: а) робота сили тяжіння; б) робота сили пружності; в) на тіло діє одна сила (або випадок, коли рівнодійна не дорівнює нулю). У результаті отримували формули для кінетичної і потенціальної енергій. Учні переконували в тому, що робота чисельно дорівнює зміні енергії. Після цього вводилося поняття механічної енергії та вивчався закон збереження механічної енергії.

Існує й ще один варіант: спочатку в учнів формують уявлення про енергію як фізичну величину, що характеризує різні форми руху матерії, а потім – роботу, яка дорівнює зміні енергії (у загальному випадку).

Останній спосіб, попри всі можливі його переваги, має досить серйозні методичні труднощі.

Аналіз змісту і структури програми з фізики [7] засвідчує, що в ній реалізовано обидва варіанти. Так, у розділі «Починаємо вивчати фізику» (7 клас) енергію вводять без вивчення відомостей про роботу. Отже, учням необхідно пояснити, що енергія – це фізична величина, яка є загальною мірою різних форм руху матерії. Далі поняття «енергія» не конкретизується і не вивчається глибше. Хоча можливості для такої конкретизації є, наприклад, під час вивчення відомостей про будову речовини у другому розділі (рух і взаємодія молекул, пояснення агрегатних станів речовини з позицій атомно-молекулярного вчення тощо) і третьому розділі про світлові явища. Після тривалого часового проміжку (початок вивчення курсу фізики у 7 класі і передостанній розділ у 8 класі) учні повертаються до вивчення навчального матеріалу про енергію. Тут реалізовано другий варіант: спочатку вводиться поняття «механічна робота», а потім – кінетична і потенціальна енергії (розділ III «Робота і енергія» (8 клас)) [5].

Мета. Таким чином, існує потреба у розробленні й обґрунтуванні методики вивчення відомостей про енергію за двома варіантами: 1) пропедевтичне введення поняття енергії як міри різних форм руху матерії; 2) введення поняття механічної роботи, а потім енергії, різниця якої чисельно дорівнює роботі.

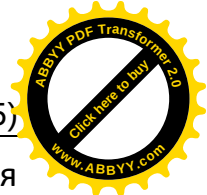
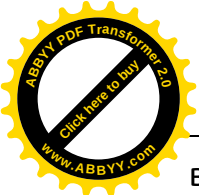


Виклад основного матеріалу. Отже, існує два підходи до формування поняття енергії: спочатку формують уявлення про механічну роботу через поняття сили, а потім вводять поняття енергії як фізичної величини, яка змінюється під час виконання механічної роботи; відразу після введення поняття сили учням викладають навчальний матеріал про енергію як фізичну величину, що є мірою будь-яких перетворень різних форм руху матерії. Нами було розроблено методiku вивчення поняття сили і енергії за обома наведеними способами.

Методика вивчення поняття сили і енергії за варіантом А є такою. Спочатку ознайомлюють учнів з поняттям роботи і від неї переходять до вивчення енергії. Для того щоб пояснити учнями фізичний зміст поняття роботи (механічної роботи або роботи сили), спочатку необхідно пояснити, що таке сила.

Традиційно формування поняття сили розпочинали під час уроків, присвячених масі тіла (О. В. Пьоришкін) [4], коли з'ясовували, що зміна швидкості тіла можлива лише під час взаємодії тіл. Однак уведення поняття маси відповідно до нової програми здійснюватиметься у розділі «Будова речовини». Тому нами обрано таку послідовність формування поняття сили: 1) наводять численні приклади взаємодії тіл, не зосереджуючи уваги учнів на масі тіла. Пояснюють, що існує чотири фундаментальних взаємодії, наводять приклади гравітаційної та електричної взаємодій; 2) спираючись на поняття швидкості, показують, що під час взаємодії тіл їх швидкості змінюються; 3) вводять силу як міру взаємодії тіл; 4) роблять висновок про те, що сила спричиняє зміну швидкості тіла.

Наступний етап – формування на пропедевтичному рівні поняття механічної роботи, яка для окремого випадку визначається як добуток модулів сили і переміщення. Однак формули для розрахунку роботи учням не повідомляють, натомість з'ясовують основні ознаки роботи: наявність прикладеної сили й переміщення – основні ознаки механічної роботи. З цією метою учням пропонують якісні задачі такого змісту: вздовж поверхні столу переміщують вантаж (учням демонструють брусок, який рівномірно пересувають уздовж поверхні столу). Чи буде виконувати роботу сила тяжіння? Або інакше, якщо вантаж лежить нерухомо на підставці, чи буде виконувати роботу сила тяжіння? Для всіх



випадків учнів просять детально пояснити свою відповідь. Після обговорення подібних якісних задач учні разом з учителем приходять до висновку про те, що за відсутності переміщення немає й роботи, якщо ж немає прикладеної сили, то робота теж дорівнює нулю.

Наступний етап – формування поняття енергії, спираючись на поняття роботи сили. Причому енергію визначають як фізичну величину, що характеризує здатність тіла виконувати роботу. Важливо, щоб учні зрозуміли, що йдеться не про виконання роботи тілом, а виконання роботи силою, яка прикладена з боку тіла внаслідок взаємодії. Для цього перед введенням поняття енергії учням пропонують якісні задачі, наприклад: вантаж піднімає людина. Що необхідно знати (які фізичні величини), щоб визначити роботу, яку виконує людина? Учні, як правило, відповідають, що для цього необхідно знати силу і переміщення. Учитель ставить запитання: яку саме силу? Силу тяжіння чи силу, яку прикладає людина до вантажу? Після обговорення подібних прикладів учні повинні усвідомити, що якщо йдеться про роботу, то мається на увазі робота певної сили (механічна робота), а не робота тіла, вантажу, підйомного крану тощо.

Завершують введення поняття енергії демонстрацією тіл, які здатні виконати роботу так, як це пропонується у підручнику [1], при цьому зосереджують увагу учнів на тому, що роботу виконує не тіло, а сила, прикладена до тіла.

Тепер розкриємо послідовність формування поняття енергії за варіантом Б. Спочатку вводимо поняття сили за методикою, описаною вище. Після цього, не пояснюючи учням, що таке механічна робота, переходимо до формування поняття енергії.

Учням пояснюють, що тіла можуть мати енергію. Причому в механіці розрізняють два види енергії: кінетичну і потенціальну. Кінетична енергія притаманна всім рухомих тілам. Наводять численні приклади і пропонують учням навести приклади тіл, які мають кінетичну енергію. Після цього аналогічно формують уявлення про потенціальну енергію. Указують, що ознакою того, що тіло має енергію, повинна слугувати взаємодія цього тіла з іншим. Причому взаємодія свідчить про те, що обидва тіла мають потенціальну енергію. Це твердження підкріплюють прикладами і демонстраціями: тіло, підняте над Землею, має потенціальну енергію, так само вода, яка падає з греблі, теж має потенціальну енергію; кулька, яка

підвішена на нитці, має відносно поверхні столу потенціальну енергію та ін. Потенціальну енергію може мати тіло, якщо взаємодія відбувається між його частинами: усі пружно деформовані тіла мають потенціальну енергію. Демонструють деформацію стиснутої або розтягнутої пружини. На завершення учням пояснюють, що тіло може одночасно мати і потенціальну, і кінетичну енергії. Шляхом розв'язування якісних задач учнів підводять до висновку про те, що один вид енергії перетворюється в інший (потенціальна енергія переходить в кінетичну і навпаки).

Після того як учні можуть відповісти на питання, що таке потенціальна чи кінетична енергія, наводять приклади тіл, які мають певний вид енергії, переходять до формування поняття механічної роботи. Причому через введення поняття роботи узагальнюють поняття про енергію. Учням пояснюють, що незалежно від виду енергії, яку має тіло, останнє здатне виконувати механічну роботу. Демонструють такий дослід. Уздовж похилої площини скочується кулька. В основі похилої площини знаходиться брусок. Коли кулька над поверхнею столу (до скочування), вона має потенціальну енергію відносно поверхні столу.

Коли кулька починає скочуватися вздовж жолоба, вона набуває кінетичної енергії, а потенціальна енергія відносно столу зменшується. Обговорюючи результати демонстрації, учні самостійно доходять висновку про те, що під час руху кульки її потенціальна енергія переходить у кінетичну. У момент удару кульки об брусок кінетична енергія максимальна, а потенціальна дорівнює нулю. Отже, кулька в момент удару об брусок має кінетичну енергію (відносно поверхні столу). У результаті взаємодії кульки і бруска останній переміститься на деяку відстань (рис. 1).

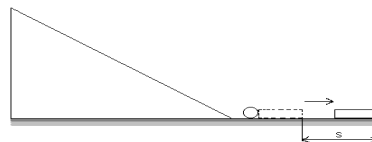
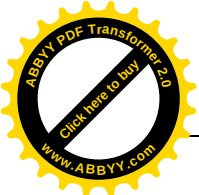


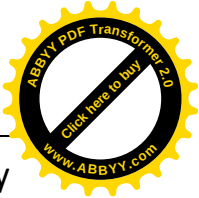
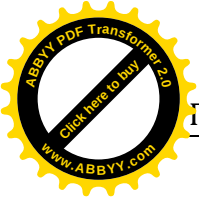
Рис. 1

Учням пояснюють, що на брусок з боку кульки діяла сила (як міра взаємодії цих тіл), під час дії сили брусок перемістився на певну відстань S . Тому кажуть, що сила, яка діяла з боку кульки, виконала роботу з переміщення бруска. Після цього учням указують на основні ознаки механічної роботи і пропонують якісні задачі для закріплення цього навчального матеріалу.



Після цього роблять висновок: якщо відбувається взаємодія тіл, то це найчастіше супроводжується перетворенням одного виду енергії в інший. Іншими словами, енергія – це властивість тіла, яка проявляється під час його взаємодії з іншими тілами. Тут нами наведено значну кількість прикладів, щоб учні чітко усвідомили останнє твердження. Після цього учнів підводять до розуміння того, що енергія – загальна кількісна міра руху і перетворень різних форм руху матерії. Пояснюють це учням так. Існують чотири типи фундаментальних взаємодій (про це учням розповідають раніше); усі взаємодії – це не лише взаємодія тіл, які учні спостерігають на демонстраційному столі вчителя; взаємодія може також відбуватися без дотику, наприклад, кулька притягується до Землі, Сонце взаємодіє із Землею і всіма планетами Сонячної системи на величезних відстанях, магніт на відстані притягує металевий брусок, наелектризовані тіла теж взаємодіють на відстані та ін. У всіх подібних взаємодіях відбувається перетворення енергії – механічної, теплової, електромагнітної тощо. Усе, що нас оточує, – це матерія. Невід’ємною властивістю матерії, способом її існування є рух. Учням пояснюють, що надалі під час вивчення фізики вони вивчатимуть різні специфічні форми руху матерії: під час вивчення механіки – переміщення тіл (механічна форма руху матерії), під час вивчення будови речовини – тепловий рух молекул (теплова форма руху матерії), під час вивчення електродинаміки – електромагнітні процеси (форма руху поля) тощо. Для кількісної оцінки всіх видів форм руху матерії, а також їх перетворень існує фізична величина – енергія. Проведені нами опитування засвідчили, що учні складно сприймають таке визначення, тому ми його замінили на тотожне: *енергія – це властивість тіла, яка виявляється при його взаємодії з іншими тілами* (С. У. Гончаренко) [3].

Традиційно поняття «енергія» вводили за схемою «сила–робота–енергія». Серед аргументів на користь цього підходу, крім методичної доцільності і простоти підходу, автори, наприклад, указували на те, що історично термін «робота» було введено у науковий обіг раніше (у 1826 р. французьким ученим Понселе), ніж термін «енергія» (у 1850 р. англійським фізиком Юнгом) [4]. Однак аналіз цих підходів вивчення поняття енергії, здійснений вище, а також результати контрольних зрізів свідчать про те, що за умови вивчення спочатку поняття енергії, а потім роботи, з’являється можливість більш коректно ввести це поняття з точки зору методології фізичної науки.



Ураховуючи результати здійсненого дослідження та аналізу літературних джерел [4; 6], нами розроблено методику вивчення поняття «енергія» в курсі фізики 7 класу. Нижче наведено основні моменти запропонованої методики вивчення поняття «енергія», в яких розкрито її відмінність від традиційної.

Уведенню поняття енергії передувало вивчення відомостей про силу, фізичну величину, що є мірою взаємодії тіл. У процесі формування цього поняття ми дотримувалися послідовності, описаної вище.

Учитель розповідає про дві з чотирьох типів взаємодій – гравітаційну та електромагнітну. Розповідь супроводжується демонстраціями: 1) падіння кульки на поверхню столу; 2) падіння кульки, яка висіла на нитці (нитку перерізали). Учням пояснюють, що Земля і кулька взаємодіють. У першому випадку, коли кулька падає вертикально вниз, її швидкість зростає внаслідок притягання до Землі. Коли кульку підвішено на нитці, вона нерухома відносно Землі, проте все-таки нею притягується.

Щоб у цьому переконатися, достатньо перерізати нитку. На підставі проведених демонстрацій роблять висновок про те, що кулька притягується до Землі. Учням пояснюють, що всі тіла притягуються до Землі. Причому відбувається взаємодія: Землю притягують тіла, і ці самі тіла притягуються Землею. Така сама взаємодія відбувається між усіма небесними тілами: Сонце і всі планети Сонячної системи взаємодіють. Ця взаємодія, яка відбувається і на Землі, і у Всесвіті, називається гравітаційною. Учитель пропонує учням навести власні приклади гравітаційної взаємодії.

Для того щоб переконати учнів у тому, що існують інші види взаємодій, крім гравітаційної, достатньо провести кілька демонстрацій з електризації тіл. На нитці підвішено гільзу з фольги. Звертають увагу учнів на те, що гільза, як і кулька в попередньому досліді, притягується до Землі. До гільзи підносять наелектризовану ебонітову або скляну паличку. Залежно від знака електричного заряду гільзи вона наближається або відхиляється від палички. Коли гільза притягувалася до палички, звертають увагу учнів на те, що вона рухається по дузі вгору (рис. 2).

Оскільки Земля притягує гільзу вертикально вниз, то гільза бере участь не лише у гравітаційній взаємодії. Йдеться про взаємодію іншої природи – електромагнітну. Якщо ебонітову паличку натерти вовняною тканиною, то вона притягуватиме клаптики паперу та інші дрібні тіла.

Учитель пояснює, що тіла після тертя одне об одне можуть притягувати до себе інші дрібні тіла. Тоді кажуть, що ці тіла наелектризовані. Учням демонструють електризацію султанів, притягання і відштовхування наелектризованих гільз, кульок тощо.

Коментуючи ці досліди, учитель повідомляє, що взаємодію між наелектризованими тілами, яку учні спостерігають на уроці, називають електричною. Після цього демонструють магнітну взаємодію: під час наближення постійних магнітів, провідники зі струмом можуть притягуватися або відштовхуватися.

Під час проведення всіх указаних демонстрацій, нами переслідується мета – зацікавити, збудити інтерес в учнів до електромагнітних та гравітаційних явищ. Важливо надати їм чуттєвий досвід, можливість поспостерігати і подумати над побаченим. Під час і після демонстрацій учитель не перевантажує учнів докладними поясненнями щодо спостережуваних дослідів. Нами дотримується головна вимога: уявлення, які виникають в учнів щодо понять гравітаційної та електромагнітної взаємодії, незважаючи на малий обсяг здобутих відомостей, не мають суперечити тим знанням, які їм буде надано у старшій школі.

Водночас, спостерігаючи демонстровані явища, учні набувають важливий досвід, який надалі використовуватиметься нами під час формування наукових понять.

Учням пояснювали, що в результаті взаємодії швидкості змінюються, з цією метою демонструють зіткнення візків однакової маси (на цьому увагу не зосереджують). Візки штовхають назустріч один одному так, щоб вони рухалися з однаковими швидкостями (рис. 3).

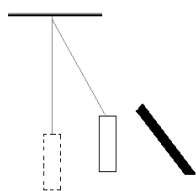


Рис. 2

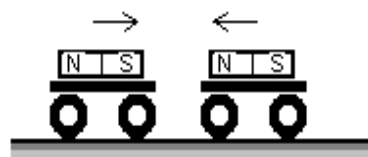
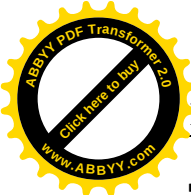


Рис. 3

Після зіткнення візки зупинилися. Отже, швидкість візків зменшилася від певного значення до нуля. Інший варіант цього самого дослідів. Перший візок нерухомий, а другий рухається з певною швидкістю. Після зіткнення



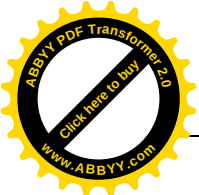
другий зупиняється, а перший починає рухатися (з такою самою швидкістю, як і перший). Учням пояснюють, що внаслідок взаємодії швидкості обох візків змінилися: у першого зменшилася від певного значення V до нуля, а у другого – від нуля до V . Після цього наводять означення поняття сили. Адже візки, які і будь-які інші тіла, можуть під час взаємодії більшою чи меншою мірою змінювати свою швидкість. Для того щоб кількісно оцінити взаємодію тіл, використовують «силу». Отже, сила – це фізична величина, яка кількісно визначає взаємодію тіл. Чим інтенсивніше взаємодіють тіла, тим більше змінюються швидкості тіл, тим більша сила діє на кожне із взаємодіючих тіл.

Учням пропонують якісну задачу: кулька скочується вздовж похилої площини чи жолоба. Після скочування кулька вдаряється об брусок, який лежить в основі похилої площини (рис. 1). Дослід повторюють двічі. Удруге збільшують висоту нахилу жолоба. Коли на брусок діяла більша сила: у першому досліді, коли нахил жолоба був менший, чи у другому, коли нахил був більший? Питання ніби має цілком очевидну відповідь. Учні швидко дадуть відповідь, що у другому випадку на брусок діяла більша сила. Учитель ставить додаткові запитання: 1. З боку якого тіла діяла сила? 2. До якого тіла вона була прикладена? 3. Як довести, що саме у другому досліді сила, яка діяла на брусок, була більшою за величиною, ніж у другому?

У процесі обговорення з'ясовують, що під час взаємодії бруска і кульки сил було дві: одна прикладена до бруска, а друга – до кульки. До бруска сила прикладена з боку кульки, до кульки друга сила прикладена з боку бруска. Учитель на дошці, а учні в зошиті роблять відповідні малюнки. Учні з'ясовують, як правильно зобразити і позначити силу, вказати її напрям, точку прикладання. На цьому етапі виконаного достатньо для пропедевтичного ознайомлення з поняттям сили. Учитель повідомляє, що сила вимірюється у ньютоніах і записує умовне позначення цієї одиниці вимірювання.

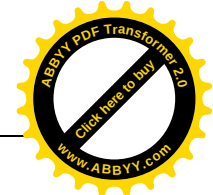
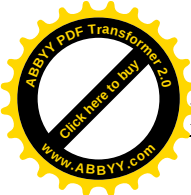
На даному етапі учні сповна готові до пропедевтичного сприйняття поняття «енергія» і «робота». Тепер виникає важливе питання, з чого розпочинати: з роботи чи з енергії.

Проведені нами дослідження дозволили сформулювати робочу гіпотезу: ефективність і науковий рівень формування відомостей про енергію зростуть, якщо спочатку вводити поняття енергії, а потім роботи. Нижче наводимо методику такого підходу.



Формування поняття енергії проводиться у кілька етапів. Спочатку наводять численні приклади тіл, які мають енергію: кінетичну і потенціальну (про це вже йшлося вище). Потім учням пропонують об'єднатися у пари і придумати якнайбільше подібних прикладів. Учитель запрошує кілька пар учнів оголосити результати роботи і навести випадки, за яких тіла мають енергію. Після обговорення і пояснення вчителем відмінностей між потенціальною і кінетичною енергіями демонструють різні тіла і системи тіл: математичний і пружинний маятники, рухомий візок, кулька, що скочується по жолобі, та ін. Учнів просять пояснити, які із спостережуваних тіл мають енергії. Учитель переконується під час обговорення, що учні на пропедевтичному рівні розуміють, коли тіла мають потенціальну і кінетичну енергію. Потім повертаються до досліду з кулькою, що скочується по похилому жолобі і вдаряє брусок. Учитель пояснює, що брусок під дією сили (яка діє з боку кульки) проходить певну відстань. У фізиці прийнято вважати, що сила, яка діяла з боку кульки, виконала роботу з переміщення бруска. Причому виконання роботи можливе лише тому, що кулька мала в момент удару кінетичну енергію (або потенціальну до початку скочування з жолоба). Після цього дають означення енергії як властивості тіла, яка виявляється під час його взаємодії з іншими тілами. Водночас енергія є кількісною мірою руху та взаємодії різних видів матерії. Учнім нагадують, що вони вже знайомі з різним видами явищ (механічними, тепловими, електричними та ін.). Усім явищам відповідають чотири фундаментальні взаємодії: гравітаційна, електромагнітна, слабка і сильна (ядерна). Усі вказані взаємодії теж супроводжуються виділенням і поглинанням енергії, тому розрізняють енергію механічну, теплову, ядерну тощо. Однак усі види енергії мають єдиний фізичний зміст – кількісна міра будь-яких рухів і взаємодій різних видів матерії. Таким чином нами проводиться пропедевтичне формування поняття енергії.

Висновки. Отже, вивчення системи понять робота–енергія повинно розпочинатися з поняття «енергія». Це підвищує науковий рівень викладу навчального матеріалу і водночас дозволяє методологічно правильно побудувати розвиток цього поняття в основній і старшій школах.



ЛІТЕРАТУРА

1. Божинова Ф. Я. Фізика : 7 клас : підр. / Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. – Х. : Ранок, 2007. – 192, [1] с.
2. Бугаев А. И. Методики преподавания физики : теоретические основы / А. И. Бугаев – М. : Просвещение, 1981. – 288, [1] с.
3. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : посіб.для вчителя / С. У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208, [3] с.
4. Преподавание физики в 6–7 классах средней школы : пособ. для учителей / [А. В. Перышкин, Н. А. Родина, Х. Д. Рошовская и др.] ; под ред. А. В. Перышкина. – К. : Рад. шк., 1982. – 269, [2] с.
5. Терещук С. Вивчення поняття «енергія» за новими навчальними програмами з фізики для 12-річної школи / С. Терещук // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 1. – С. 28–30.
6. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М. : Педагогика, 1986. – 176, [3] с. – (Труды действительного члена и члена-корреспондента. АПН СССР).
7. Фізика : програми для загальноосв. навч. закладів / [О. І. Ляшенко, О. І. Бугайов, Є. В. Коршак та ін.]. – К. : Перун, 2006. – 80, [1] с.

РЕЗЮМЕ

О. В. Гнатюк. Методические особенности изучения понятия «энергия» на начальном этапе систематического изучения курса физики в 7 классе.

В статье рассмотрены методические особенности формирования понятия «энергия» на начальном этапе систематического изучения курса физики в 7 классе. Предложена методика формирования пропедевтики сведений об энергии по двум вариантам при изучении раздела «Начинаем изучать физику». Разработаны методические рекомендации относительно реализации отмеченных вариантов методической системы изучения сведений об энергии в курсе физики 7 класса.

Ключевые понятия: формирование понятий, физические понятия, «работа», «сила», «энергия», «материя», «вещество», «поле», фундаментальные взаимодействия.

SUMMARY

O. Hnatiuk. Methodical peculiarities of concept «energy» learning on the primary stage of systematically learning «Physics» in the seventh form.

The methodical peculiarities of concept «energy» on primary stage of systematically learning physics course in the seventh form is considered in article. The proposed method of forming propeadeuticol formation about energy for the two variants while studying course port «We begin to study physics». Methodical recommendation defined variants of methodical system of learning information about energy in course «Physics» is worked out.

Key words: concepts formation, physical concepts, «work», «force», «energy», «substance», «matter», «area», fundamental co-operations.