

УДК 53.072; 53:681.3

Сухорукова О. С.
Донецький національний університет

ФОРМАЛІЗОВАНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Проблема індивідуалізації навчання вже давно стала невід'ємною частиною педагогічних і науково-методичних досліджень. Таким чином, актуальність цієї роботи, присвяченої питанням розробки шляхів побудови індивідуальних освітніх траєкторій при навчанні фізики у ВНЗ і, зокрема, при розв'язанні завдань, як невід'ємної частини фізичної освіти не викликає сумнівів. У цій статті запропоновано алгоритм, який дозволить здійснити правильне розв'язання і подальшу перевірку розв'язку будь-якої фізичної задачі. Тільки зараз, коли все більшу цінність набуває особистість, її права та свободи, ідея індивідуалізації освіти стає насущною потребою суспільства, й тому саме тепер вона може бути розкрита в усій своїй широті та багатоплановості.

Ключові слова: фізика, розв'язання задач, алгоритм, якісне розв'язання, кількісне розв'язання.

На сьогодні на перший план виходить глобальна проблема створення особово-орієнтованої гуманістичної парадигми освіти. Фізика, як наука, що вийшла на більш високий, в порівнянні з іншими природничими науками, рівень методології, й тому що здійснює значний вплив на становлення природничо-наукового світогляду, формування й розвиток особистісних якостей людей, які вивчають її, має величезний гуманістичний потенціал, який, поза сумнівом, повинен розкриватися в процесі навчання, чим забезпечуватиметься особистісна орієнтація фізичної освіти.

Необхідно зазначити, що проблеми індивідуалізації довгий час розглядалися лише на рівні середньої освіти, питання ж особистісної орієнтації фізичної освіти у вищій школі не ставилися. Ті викладачі ВНЗ, якими ця проблема усвідомлювалася, розв'язували її на чисто інтуїтивному рівні, наприклад, залучаючи здібних студентів до наукової роботи, даючи їм додаткові експериментальні або теоретичні завдання, займаючись з ними індивідуально. Проте таке рішення не можна вважати достатнім, оскільки при цьому підході не знімаються питання, що стосуються особистісної орієнтації безпосередньо в навчальному процесі.

Концепція особистісно-орієнтованої освіти покладена в основу оновлення змісту і структурних перетворень мережі вищих навчальних закладів: введення системи багаторівневої вищої освіти, у тому числі й професійної фізичної освіти, і такої форми навчання як бакалаврат, причому деякі ВНЗ України одночасно ведуть підготовку і бакалаврів фізики, і вчителів фізики. Звичайно, що фізична освіта цих категорій студентів повинна мати об'єднуючі риси, а так само – і відповідні особливості, для обліку чого недостатньо відмінності тільки в навчальних планах з фізики, але потрібне обґрунтування і розробка системи методичного забезпечення навчального процесу. На сучасному етапі це протиріччя між структурою освіти та існуючим методичним забезпеченням навчального процесу проявилось найвиразніше. Крім того, слід прийняти до уваги наявні в системі професійної фізичної освіти протиріччя між:

- вимогами суспільства до підготовки фахівців у галузі фізики і дійсним станом цієї підготовки;
- прагненнями студента та можливостями їх реалізації;
- метою навчання відповідній темі та можливостями студента у досягненні поставлених навчально-виховних цілей, до числа яких входять й навички навчально-пізнавальної діяльності.

Для подолання цих протиріч виникла необхідність розробки методичної системи

навчання фізики у ВНЗ, що забезпечує орієнтацію на особистість студента, в умовах багатоваріантності професійної фізичної освіти.

Таким чином, **актуальність** цього дослідження обумовлена наступними факторами:

– соціальною потребою у вивченні проблеми фізичної освіти майбутніх дослідників й майбутніх учителів;

– необхідністю розробки змісту й засобів обліку відмінностей у фізичній освіті вказаних категорій студентів;

– потребою у виробленні засобів реалізації ідей особистісно-орієнтованої освітньої парадигми в професійній фізичній освіті.

Об'єктом цього дослідження став процес розв'язання задач з фізики як невід'ємний компонент фізичної освіти.

Предметом дослідження є методична система розв'язання фізичних задач, спрямована на індивідуалізацію навчання фізики у ВНЗ.

При формулюванні гіпотези були використані наступні положення:

1. Розв'язання фізичних задач є невід'ємним компонентом фізичної освіти.

2. Розв'язання фізичних задач створює об'єктивні можливості як для глибокого розуміння загального характеру фізичних закономірностей, так і для використання наявних знань до конкретних реальних систем.

3. Розв'язання фізичних задач надає можливості для вибору індивідуальних освітніх траєкторій, наслідування власних нахилів і психологічних особливостей й для розвитку особистісних якостей студентів.

Таким чином, **гіпотеза** дослідження полягає в тому, що використання циклів фізичних задач та розробка методики їх застосування створять об'єктивні можливості для оптимізації процесу навчання, підвищення рівня компетентності фахівців, які готуються в галузі фізики, шляхом підвищення міри усвідомленості і обґрунтованості вибору, розвитку самостійності та незалежності мислення студентів й орієнтації фізичної освіти на їх майбутні професійні потреби.

Сучасна система освіти базується, з одного боку, на індивідуалізації навчального процесу, а з іншого боку, на необхідності розвивати у тих, хто навчається, навички самостійного вивчення нового матеріалу. В цьому випадку на перший план виходить уміння викладача сформулювати у студента структуровану систему пізнавального процесу. При вивченні фізики одним із класичних методів закріплення отриманих знань є розв'язання практичних задач. Вчити студента розв'язувати фізичні задачі можна кількома засобами. Найбільш простий та часто застосовуваний засіб – це після викладу теоретичного матеріалу розв'язувати як можна більше різних завдань як за допомогою викладача, так і самостійно. Але такий засіб, як правило, націлює студента на запам'ятовування методики розв'язання цієї конкретної задачі і не формує єдиного, цілісного підходу до вивчення фізичного явища. Інший, часто використовуваний спосіб – це застосування в курсі фізики збірників розв'язаних задач. Цей спосіб є спробою замінити викладача при самостійній роботі студента і він є швидше негативним, оскільки стимулює студента не до напруженої творчої роботи щодо пошуку розв'язання, а надає готову відповідь. Таким чином, розгляд методики розв'язання конкретної задачі не забезпечує уявлення про повний набір дій, необхідних для розв'язання будь-яких задач. Хоча, як раз це і є найбільш важким у процесі навчання розв'язуванню задач. На перший погляд існує безліч різних, абсолютно не схожих одна на одну задач, кожна з яких вимагає свого підходу. Насправді всю цю велику кількість можна об'єднати в декілька класів, з урахуванням їх змісту та структури [4]. Це об'єднання задач у групи дозволить студенту легше орієнтуватися в процесі їх розв'язання і формалізувати саму методику. Тому було б дуже корисно впровадити у практику розв'язування задач технологію, яка дасть алгоритм розв'язання типових задач, що відносяться до кожної конкретно виділеної смислової групи, результатом якого буде розв'язання будь-якої задачі [1]. Метою даної статті є формулювання основних положень цього алгоритму.

Незалежно від вибраної методики розв'язання фізичних завдань основну увагу слід приділяти саме розгляду фізичної суті явищ, що відбуваються, й формуванню навичок самостійного наукового мислення студентів. Задачі можуть бути умовно розділені на три групи:

1. Елементарні задачі. Для їх розв'язання знадобиться тільки знання термінології, основних законів і формул.

2. Стандартні задачі. Студент повинен вміти складати рівняння за текстом задачі. У стандартній задачі завжди міститься елементарна задача.

3. Нестандартні задачі. У задачах такого типу з їх умови може бути незрозуміло, який матеріал треба використати для розв'язання. Для цього студент повинен проводити аналіз тексту, щоб вичленувати необхідні дані для визначення матеріалу, необхідного для розв'язання задачі.

Студенти повинні чітко розуміти, що розв'язання задач буває якісним і кількісним [3]. Можна виділити основні етапи розв'язання задач в курсі фізики, який викладається студентам біологічного факультету університету:

1. Якісне розв'язання. Воно повинне робитися в усній формі і супроводжуватися схематичними малюнками. Тобто на цьому етапі студент повинен осмислити умову задачі, зрозуміти, в чому полягає поставлене у задачі запитання. Якісне розв'язання задачі робиться найчастіше в скороченій формі. Без якісного розв'язання у фізиці не буває кількісного. Якісна частина задачі несе в собі фізичний зміст, тому необхідно спочатку навчити студентів саме якісному розв'язанню задач.

2. Кількісне розв'язання. Цей етап розв'язування передбачає запис початкових даних, основних фізичних законів, отримання систем рівняння для розрахунку конкретних даних, потрібних у цій задачі.

3. Підстановка чисельних значень. На цьому етапі студент повинен вміти підставити в отримані раніше кінцеві формули числові значення, дані з умови задачі і зробити розрахунок з використанням основних математичних прийомів.

Видається недоцільним використання на ранніх етапах викладання фізики так званих непоставлених завдань, тобто завдань, в яких частина даних задана непрямим чином (наприклад, значення щільності речовини, приведені в таблиці у кінці підручника) або просто не потрібна для відповіді на питання завдання. Це може викликати додаткові труднощі на першому етапі навчання розв'язанню задач. Пропонований алгоритм розв'язання задач має наступний вид:

1. Читання умови задачі. При цьому студент повинен звернути увагу тільки на об'єкт задачі і дії, які з нею відбуваються. Числові дані на цьому етапі не мають значення. На цьому етапі студент повинен розглянути процес, який відбувається у цій задачі. Це необхідно зробити для полегшення розуміння умови та конкретизації подальших дій (правильного вибору формул).

2. Повторне читання умови задачі. На цьому етапі з'ясовуються параметри, які дані і в задачі. Робиться запис умови задачі, переведення одиниць величин у СІ. Для студентів першого курсу біологічного факультету видається найбільш доступним повний запис умови, тобто запис символів фізичних величин та їх числових значень, заданих у задачі. Тобто студент отримує повну картину даних. Таким чином для успішного розв'язання фізичної задачі необхідно виконати кілька дій.

1. Виділення даної задачі у відповідний клас. Приведення її до стандартного алгоритму розв'язання;

2. Підготовка до розв'язання задачі. Студент вибирає систему відліку, робить схематичні малюнки, вказує напрями векторів фізичних величин.

3. Розв'язання задачі. Цей етап включає декілька підпунктів, виконувати які необхідно в строгій послідовності:

– записати всі основні формули в загальному вигляді;

– використовуючи основні формули, скласти рівняння відносно шуканих у задачі величин;

– розв'язання рівнянь;

– підстановка чисельних даних у рівняння [3].

4. Аналіз розв'язку. Звичайний розв'язок задачі повинен мати аналітичну частину, але на початковому етапі ця частина зводиться до перевірки вірності обчислень та відповідності одиниць величин.

Алгоритм розв'язування фізичних задач, запропонований у даній роботі, проходив апробацію серед студентів біологічного факультету Донецького національного університету у другому семестрі навчання. У ході проведення педагогічного експерименту проводилося формування у студентів узагальнених умінь застосовувати алгоритм у процесі розв'язання фізичних задач. За результатами проведеного дослідження можна сказати, що операційний склад дій щодо застосування формалізованого підходу до розв'язування задач, який був сформований на основі теоретичного аналізу, був засвоєний студентами в ході навчального експерименту та самостійно застосовувався ними при розв'язуванні задач. Освоєння студентами узагальненої дії по застосуванню засобів розв'язання задач призвело до підвищення якості розв'язання задач. Таким чином, використання пропонованого формалізованого методу розв'язування задач, заснованого на стандартному алгоритмі, при викладанні курсу загальної фізики на біологічному факультеті Донецького національного університету показала його досить високу ефективність і підвищило мотивацію студентів до вивчення фізики.

Використана література:

1. *Абросимов Б. Ф.* Физика. Способы и методы поиска решения задач : учебно-методическое пособие / Б. Ф. Абросимов. – Москва : Экзамен, 2006. – 287 с.
2. *Дегтярев С. Н.* Дидактические условия и принципы поведения специальных занятий для развития обучаемости учащихся : дисс. канд. пед. наук : 13.00.01 / С. Н. Дегтярев. – Тюмень, 1996. – 152 с:
3. *Дегтярев С. Н.* Креативные методы и эвристические приемы решения физических задач / С. Н. Дегтярев. – Тюмень, 2009. – 28 с.
4. *Сизопи А. О.* Технология решения физических задач / А. О. Сизопи. М. : Academia, 2007. 424 с.

Сухорукова О. С. Формализованный подход к решению задач по физике.

Проблема индивидуализации обучения уже давно стала неотъемлемой частью педагогических и научно-методических исследований. Таким образом, актуальность этой работы, посвященной вопросам разработки путей построения индивидуальных образовательных траекторий при учебе физике в вузе и, в частности, при решении заданий, как неотъемлемой части физического образования не вызывает сомнений. В этой статье предложен алгоритм, который позволит осуществить верное решение и последующую проверку решения любой физической задачи.

Ключевые слова: физика, решение задач, алгоритм, качественное решение, количественное решение.

Sukhorukova O. S. Formalized going near the decision of tasks from physics.

The problem of individualization of educating became inalienable part of pedagogical and scientifically-methodical researches already a long ago. Thus, actuality of this work, sanctified to the questions of development of ways of construction of individual educational trajectories at studies to physics in institution of higher learning and, in particular, at the decision of tasks, as inalienable part of physical education does not cause doubts. An algorithm that will allow to carry out a faithful decision and subsequent verification of decision of any physical task offers in this article.

Keywords: physics, decision of tasks, algorithm, quality decision, quantitative decision.