

Анализ на обучението по физика чрез упражнения

Николай Стаматов

Analysis of Physics teaching through seminars: Solving Physics problems is a test for mastering of physical knowledge and an assessment of the effectiveness of teaching. On this basis it is normal and compulsory to account for, identify and actually take corrective measures to improve the effectiveness of the learning process.

Key words: seminars, tasks, multivariance

ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години редица автори [3,4,5,8], преподаватели по физика във ВУЗ, отчитат редица обективни и субективни причини, които рязко понижават качеството на обучение и подготовката на завършващите студенти, в това число и на завършващите специалността „Педагогика на обучението по физика и информатика“. Според фондация „Национален институт по образование “Миню Балкански” се отчита „...недостиг на преподаватели, които да могат да организират и успешно провеждат на високо ниво занятията в извънкласни форми с ученици по математика, физика и информатика. Като следствие на това, възниква и негативната тенденция за намаляване броя на центровете (училища, школи и др.) където се работи с деца с изяви интереси. Проблемът непрекъснато се задълбочава и от факта, че напоследък университетите не са в състояние да задоволяват дори на нивото на задължителния минимум, необходимостта от квалифицирани учители [9]. В настоящата разработка се разглеждат частично проблемите на обучението по физика, които се явяват комплексни и се предлагат идеи за намаляване на негативните последици.

ИЗЛОЖЕНИЕ

От позициите на научното познание, физиката като наука се разделя на теоретична и експериментална физика. И когато експериментално установеният факт се докаже от теорията и теоретичната хипотеза или предложен теоретичен модел се потвърди от експеримента, макар че второто не винаги за настоящия момент е възможно да се реализира, се стига до нормалното възприемане, като установено физическо знание. От позициите на учебното познание, целите на физиката като учебна дисциплина се постигат чрез система от лекции и упражнения, включващи семинарни упражнения и лабораторен практикум. Упражненията се явяват не само основна форма на учебна дейност, но и необходимост за ефективното постигане на целите на учебния процес, особено за университетите, подготвящи учители по физика. Знанията и уменията, усвоени чрез съответните физически дисциплини, се явяват своеобразна атестация, откриваща възможности за завършилите студенти да работят и заемат позиции в областта на физиката и извън рамките на педагогическото поприще, което е доказано от практиката.

Чрез семинарните упражнения студентите усвояват лекционния материал, откриват неизвестни до момента взаимовръзки, прилагат и развиват нови умения за решаване на проблеми, чрез аргументирани и логически обосновани действия и идеи. Най-често тази дейност в учебния процес се реализира по пътя на решаване на физически задачи.

Ролята, мястото и значението на физичните задачи в процеса на обучение, представен от различни „школи“ – П. Таргов, С. Ницолова, Галанов, П. Христов, М. Кюлджиева, А. Усова, В. Орехов, В. Зубов, В. Разумовски и др., е разработен и описан в методичната литература. Оформено е единодушно мнение, доказано от педагогическата практиката, че **решаването на физични задачи е критерий за овладяването на физични знания и се явява оценка за резултатността от обучението**. На тази основа е нормално и задължително да се отчетат, набележат

и реално вземат коригиращи мерки, с цел повишаване ефективността на учебния процес.

В съвременната литература еднозначно и общоприето дефиниране на понятието „задача“ не съществува. Английският учен У. Рейтмън определя задачата като система от информационни процеси [1], според психолога А. Смирнов всяка целенасочена мисловна дейност се приема като задача [1]. Дефиницията, предлагана от А. Есаулов е - „задача-това е по-голяма или по-малка система от информационни процеси, между които съществуват взаимни връзки и преобразования“ [1].

П. Галанов предлага класическа дефиниция в конкретния смисъл на общоприетото разбиране на понятието „физична задача“ като „съвкупност от факти, понятия, съждения, описващи някаква физична ситуация (едно или няколко свързани физични явления), в които се търсят някои характеристики или връзки между величините, причините за процеса, хода на явлението или следствията от него“ [2]. М. Кюлджиева приема за физична задача „сравнително ограничен проблем, които се решава чрез логически умозаклучения, математически действия и експеримент, върху основата на законите и методите на физиката“ [6], и се явява една по-коректна дефиниция, като се имат предвид дидактическите цели на видовете физични задачи. От позициите на Методика на обучението по физиката, една съответстваща дефиниция за физични задачи е дадена от В. Орехов и А. Усова – „.....материал за упражненията, изискващи приложение на физичните закономерности към явленията, протичащи при едни или други конкретни условия“ [7].

Физичните задачи са разнообразни по съдържание и дидактически цели. Те се класифицират по различни признаци, отразяващи общите особености. В методичната литература, както и при определяне на понятието физична задача, така и при класифицирането на видовете физични задачи се срещат различни гледища. Според В. Орехов и А. Усова [7] физичните задачи се класифицират в представените три групи:

- според начина на съдържащата се в тях информация;
- според начина на решаване;
- според съдържанието.

П. Галанов предлага класификацията на задачите да се представи в зависимост от признаците на следните видове:

- по начин на решаване – количествени и качествени.
- по вида на теоретичните знания – механични, термодинамични, постояннотокови, оптични и т.н.
- по вида на фактите и явленията - абстрактни и конкретни и занимателни, исторически и др.
- от характера на неизвестното – с пълно условие и с недостатъчни данни-задачи за конструиране, количествени задачи, за определяне на функционални връзки между величини;
- по начин на изразяване на условието и решението – текстови задачи, таблични задачи, графични задачи, експериментални задачи, задачи с посочване или написване на крайния отговор и др.;
- по броя на законите, които се прилагат при решението на задачата.

Обобщаваща и синтезираща всички особености на класификацията на физичните задачи е представена от М. Кюлджиева на базата на три основни признака:

- по съдържание – абстрактни, конкретни и междупредметни задачи;
- дидактическа цел – тренировъчни, познавателни и контролни задачи;
- по основен начин на решаване и средства на изразяване – качествени, количествени, графични, експериментални задачи.

Всяка от представените класификации е условна, тъй като една и съща задача може да се причисли към съответния подвид, в зависимост от поставените цели [3]. В непосредствената практика на всеки преподавател по физика видовете задачи са известни като качествени, количествени, графични и експериментални.

Една идея за провеждане на часове за решаване на задачи по физика, съобразена със съвременните изисквания за учебен процес - интерактивния подход, е **многовариантната задача**.

Като пример за многовариантна задача може да се разгледа условието на следната задача - „Двуатомен газ с маса m от състояние 1 с налягане P_1 се свива адиабатно до състояние 2 с налягане P_2 , след това газът се разширява изотермично до състояние 3. Увеличението на вътрешната енергия при адиабатния процес ΔU е равно на количеството топлина, предадено при изотермичния процес. Определете параметрите на газа – начални, междинни или крайни, ако са известни :

- a) налягането P_1 и температурата T_1 ;
- b) налягането P_2 и обемът V_2 ;
- c) обемът V_1 и температурата T_2 ;
- d)

Така формулирано, условието се представя като самостоятелна задача в зависимост от броя на подгрупите, участващи в семинарното занятие, с възможност да се прилага индивидуалният и диференциран подход при решението ѝ. Независимо, че използваният чертеж за онагледяване е еднакъв, задълбочените разсъждения и анализът са специфични, определени от зададените начални параметри на условието на задачата. Освен възможността за **многовариантност**, задачата по своята същност е **комбинирана**, притежаваща едновременно признаците на качествена, количествена и графична задача.

От педагогическа и психологическа гледни точки, важен момент е изборът на задачата, както и моментът за нейното решаване. Несъобразяването на преподавателя с тези основни изисквания е причина за задълбочаване на неразбирането от страна на обучаваните. Задача с неточно оценена степен на трудност, представена в неподходящ момент, не спомага за повишаване на ефективността на учебния процес. Затова е необходимо преподавателят да разграничава видовете физични задачи и правилно да определя времето, мястото и възможностите за решаването им.

От всички дейности – „прослушване” на лекции, експериментално изпълнение на задачите от лабораторния практикум и решаването на задачи в семинарните упражнения, най-трудна за студентите е последната. В тези часове студентите получават и обработват голяма по обем информация, като прилагат определени знания, продиктувани от специфичното условие на задачата и съобразени с изискванията на методиката на решаване на физични задачи. Според Илчева, Вацкичева[5], Рибаров [8] чрез задачите се „развива мисленото, съобразителността, самостоятелността в разсъжденията на обучаемите” , като основната цел е „задълбоченото разбиране на физичните закономерности”. По различни причини, които Д. Рибаров [8] разграничава според произхода като обективни и субективни, още в средното училище учениците не получават необходимия минимум от знания за решаване на физични задачи. Основен проблем, независимо от степента на учебното заведение е, че „задачите се пренебрегват за сметка на теоретичното разглеждане на учебното съдържание” [3]. Втори по ред, но не и по важност проблем е приложението на математическия апарат като инструментариум за решаването на физични задачи. Това се отразява впоследствие при подготовката на студентите, където се констатира [3,4,5] липса на:

- математически знания;
- навици за самостоятелна работа;
- умение за самостоятелно решаване на задачи;

- липса на интерес и системност;
- липса на задълбочено и трайно овладяване на физични знания.

Не на последно място, като причина за посочените трудности, е ниският социален рейтинг на педагозите и отсъствието на мотивация и желание на кандидат-студентите да продължат своето образование в педагогическите специалности, което оказва негативно влияние върху качествения подбор на студенти.

Преодоляването на част от посочените проблеми може да се разреши чрез **въвеждането на обзорни курсове по елементарна математика и физика**, които са на ниво средно училище. Подобно решение на проблема е взето от ФФ на СУ, за специалност Учител по физика и информатика, с въвеждането на Основи на физиката – първа и втора част, и Приложна математика – първа и втора част, които, разпределени във времето, се слушат в първи и втори семестър с хорариум от по 30 часа. Допълнително ефективността на учебния процес ще се повиши при съобразяване и стриктно спазване на изискванията на Методика на обучението за последователността и логиката на учебните програми и учебния план.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният анализ на обучението по физика чрез упражненията и по-конкретно чрез семинарните упражнения, е без претенциите за всеобхватност на проблемите на обучение по физика във ВУЗ. Посочени са някои от причините и недостатъците в учебния процес, в по голямата си част съвпадащи с отговорното и загрижено мнение на редица преподаватели от други учебни заведения. На тази основа е нормално и задължително да се отчетат, набележат и реално вземат коригиращи мерки, с цел повишаване ефективността на учебния процес.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Богдан, В., В. Бондарь и др. Практикум по методике решения физических задач, Минск, Высшэйшая школа, 1983г.

[2] Галанов, П. Технология на обучението по физика. София, стр. 73- 81, 1992г.

[3] Илчева, Ю, М. Вацкичева, Физичните задачи в обучението във ВУЗ, МГУ „Св. Иван Рилски“, годишник т.46, свитък VI, стр. 145-150, 2003г.
http://www.mgu.bg/sessions/03/4/ji_mv.pdf

[4] Илчева, Ю. Физични тестови задачи с креативен заряд като елемент на дидактически контракт, МГУ „Св. Иван Рилски“, годишник т.50, свитък VI, 2007г.

[5] Илчева, Ю. Някои иновативни методи в обучението по физика на студентите в МГУ „Св. Иван Рилски“, МГУ „Св. Иван Рилски“, годишник т.50, свитък VI, стр. 129-1134, 2007г.

[6] Кюлджиева, М., Дидактика на физиката в средното училище. Шумен, ШУ „Епископ Константин Преславски“, стр. 63-71, 1997г.

[7] Орехов, В. А. Усова, Методика на обучението по физика, София, Народна просвета, 1977г.

[8] Рибаров, Д. Обучението по решаване на физични задачи в университета. Годишник на ШУ „Епископ Константин Преславски“, томXVIII, в1, 2008г.

[9] Фондация „Национален институт за образование „Миню Балкански“
http://balkanski-foundation.org/welcome/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=101&lang=fr

За контакти:

Гл. ас. Николай Русев Стаматов, Катедра “ТПМН”, Русенски университет “Ангел Кънчев” – Филиал-Силистра, GSM: 0889350530, E-mail: stamatov_n@abv.bg.

Докладът е рецензиран.