

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ ПО ФИЗИКА СЪС ЗАБАВЕН ХАРАКТЕР ЗА ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ ВЪВ ВИСШИТЕ ТЕХНИЧЕСКИ УЧЕБНИ ЗАВЕДЕНИЯ

Юлия Илчева

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700, България

РЕЗЮМЕ. Дидактическите картички, работните листове и учебните тестове са средствата, които предимно се използват за самостоятелна работа в обучението по физика. В периодичната методическа литература е отделено по-малко внимание на дидактическите материали със забавен характер, притежаващи потенциала на средство за осъществяване на обучението по физика. Разгледани са игровите методи на обучение и е акцентирано на тяхното значение за изискването учебният процес да не е скучен и еднообразен, а състоящ се от дейности, основаващи се на личностните мотиви на обучаемите и предизвикващи у тях положителни емоции, поддържащи интереса и вниманието им. Описани са целесъобразно разработени дидактически материали по физика със забавен характер за студентите в МГУ "Св. Иван Рилски", които могат да бъдат използвани и в други Висши технически учебни заведения. За оценяване на изложените материали е предложена методика, която включва и възможността за самооценяване от страна на обучаемите. Посочени са предимствата и недостатъците на дидактическите материали със забавен характер при сравняването им с други дидактически материали за самостоятелна работа.

DIDACTIC MATERIALS IN PHYSICS WITH AMUSING CHARACTER TO CHECK AND ASSESS THE KNOWLEDGE OF STUDENTS AT HIGHER TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Yulia Ilcheva

University of Mining and Geology "Saint Ivan Rilsky", Sofia 1700, Bulgaria

ABSTRACT. Didactic cards, work-sheets and training tests are the aids used mainly for independent work in physics training. Less attention is paid in periodical methodological literature on didactic materials with amusing character, possessing the potential to carry out training in physics. Game methods of training are discussed and their importance is accented on the necessity the training process to be not boring and monotonous but to cover activities, based on personal motives of trained and to provoke positive emotion in them thus maintaining their interest and attention. Expediently developed didactic materials in physics with amusing character for the students at the University of Mining and Geology "Saint Ivan Rilsky" are described, which could be used also in other higher technical educational institutions. Methods for assessment of lectured materials are suggested, which include also the possibility of self-assessment by the trained students. Advantages and disadvantages of didactic materials with amusing character are stated, compared with other didactic materials for independent work.

В обучението по физика се използват различни видове дидактически материали, предимно за самостоятелна работа както за ученици, така и за студенти. Най-често използвани са дидактическите картички, работните листове и учебните тестове.

В периодичната методическа литература е отделено сравнително по-малко внимание на дидактически материали със забавен характер, макар и те да притежават неформалистичен потенциал на средство за провеждане на обучението по физика. Значението им се определя от необходимостта учебния процес да не е скучен и еднообразен, а състоящ се от дейности, които се основават на личностните мотиви на обучаемите и предизвикват у тях положителни емоции, поддържащи интереса и вниманието им.

Организирането и реализирането на учебния процес днес в българските университети до голяма степен демотивират студентите за ефективна учебна работа. От гледна точка на същността на мотивирането като съвкупност от аргументи, които посочват основанията за

извършване или твърдене на нещо, формирането и затвърждаването на положителната мотивация за учене у студентите, както и преодоляването на възможна дидактогения, се изисква комплексен подход, свързан с редица прийоми, един от които е вариативното използване на различните методи на обучение. Този прием може да осигури наличие на богат ресурс от възможности и свобода на избора при необходимостта от нестандартни и извънрутинни решения, които позволяват повишаване на ефективността на обучението. За тази цел е необходимо доброто познаване на видовете и възможностите на различните методи на обучение, а в конкретния случай на така наречените игрови методи на обучение (Петров, 1994) или имитационни методи на обучение (Радев, 1996).

Комплексен подход към методите на обучение не означава те да се избират по принципите "от всички по малко" или от "всички по равно", а целенасочен избор на комплекс от формите на методите.

В дидактиката и педагогиката методите на обучение са едни от най-важните, най-динамичните и най-

променливите елементи, върху които оказват влияние както най-разнообразни външни фактори, така и непрекъснатото преустройство на обучението като цяло.

Думата метод има гръцки произход (*metodos*) и означава път към нещо, начин на постъпване за постигане на определена съзнателна цел. Съществуват и много други различни дефиниции на методите за обучение, формулирани от редица авторитети в педагогическата мисъл. Тяхното проследяване от Я. А. Коменски до наши дни може да покаже движението за разбирането им, смяната на парадигмите и подходите от различни позиции.

Интерес представлява следния плуралистичен подход според правилата на формалната логика:

- Същностно определение – методите за обучение са процесори (реализатори) на закономерностите на функциониране и развитие на обучението в неговата процесуална форма.
- Съдържателно определение – методите за обучение са система за целенасочени познавателни и практически действия и процедури на участниците в процеса на обучение, почиващи върху определени негови принципи и закономерности.
- Реално определение – методите за обучение са форми на взаимодействие между учител и ученици, функцията на които е овладяването на знания и формирането на умения у последните.
- Номинално определение – терминът метод за обучение се употребява за тези форми на взаимодействие между учител и ученици, с помощта на които последните формират умения, овладяват знания и развиват своите качества.
- Непредикативно определение – методите на обучение са елементи на системата "процес на обучение", които осъществяват единството и функционирането на останалите нейни елементи.
- Класификационно определение – методите за обучение са форми на информационно, евристично, изследователско, игрово и продуктивно-практическо взаимодействие между учителите и учениците, чрез които се осъществява функционирането и целенасоченото развитие на процеса на обучение (Радев, 1996).

Този номологично-функционален подход за обяснение на методите на обучение е съществено различен от комплексния подход. Ето защо не би трябвало да се допуска отъждествяване на двата подхода.

В дидактическата и педагогическата литература съществуват много опити за класификация на методите на обучение, но общопризната, достъпно обоснована и всеобхватна таксономия все още няма. Критиката към класификационните определения е насочена най-вече към факта, че извършваната класификация не отговаря на видовете признаци, вложени в тях.

Изложеното по-горе класификационно определение дава възможност за реализиране на ботриология на методите по видов признак – интенция:

- информационни методи;

- научно-изследователски методи с образователна цел;
- евристично-моделиращи методи;
- имитационни методи;
- продуктивно-практически методи за обучение.

Имитационните методи включват различни видове игри (дидактически, практически, конструктивни, функционални и др.), решаване на ситуации, казуси и инциденти, драматизация, обучение на тренажори и др.

Разработените дидактическите материали по физика със забавен характер за проверка и оценка на знанията на студентите могат да бъдат причислени към имитационните методи.

Игра. Това е "един от видовете дейности, значимостта на която се заключава не в резултата, а в самия процес" (Коджаспирова, Коджаспиров, 2003). Това определение противоречи на въпроса за ефективността на играта като метод на обучение, тъй като ефективността изисква най-близко съответствие на протичането и на резултата от него, в зависимост от поставените цели. Съотношението между цел – денотат (десигнат) на целта показва възможността за коректив в дейността. За да бъде ефективна, една дейност има нужда от ясна представа за това какво се иска да се постигне. В противен случай не може да се прецени какъв подход да се избере, какви методи, материали и средства да се използват, или как да се установи дали е изпълнена или не поставената задача.

Най-общо игрите могат да бъдат разделени на два основни типа: игри с фиксирани, открити правила (дидактически, познавателни и подвижни игри, интелектуални, музикални и др.) и игри със скрити правила (сюжетно-ролеви).

Дидактическите игри притежават познавателен характер. Тяхното съдържание най-често се взема от изучавания материал: игри-пътешествия, викторини, физични диктовки, парадоксални опити, опити с различни ефекти на светлина, звук, промяна на цвета, различни ребуси и др.

Дидактическите игри се открояват със своето обучаващо съдържание, познавателна дейност на участниците, игрови действия и правила, организация и взаимоотношения и ролята на преподавателя. Съществуват множество дидактически игри, но ясна класификация по видове няма.

Според някои педагози (Коджаспирова, Коджаспиров, 2003) дидактическата игра може да бъде разгледана като система, а дидактическата задача като важен елемент в нейната структура. Доброто познаване на системно-структурния подход неизбежно поражда въпроса дали е коректна употребата на понятията? Необходимо е да се отбележи, че обикновено понятието система се съотнася с понятието елемент, а понятието структура – с понятието компонент. Освен това, когато се говори за системно обяснение, това означава микроскопска, функционална, макроскопска, йерархична и процесуална представа. Изложеното принципно изискване на системотехниката много пъти не се спазва от изследователите-педагози (Радев, 1996) и различните системни представи се

обединяват електрически. При микроскопската системна представа дидактическата игра трябва да се разглежда като съвкупност от взаимно свързани елементи, които при по-нататъшен анализ са относително неделими. Според функционалната представа дидактическата игра се разглежда като съвкупност от функции (действия) за достигане на определени цели. Всеки елемент изпълнява определена функция за достигане на определени цели. Макроскопската представа характеризира дидактическата игра като неразчленено цяло в системно обкръжение (среда). Йерархичната системна представа дава възможност дидактическата игра да се познае като съвкупност от подредени единици, които обхващат функционалната специфика на цялото. Процесуалната системна представа предполага разбирането за дидактическа игра като съвкупност от последователни състояния във времето.

Външните характеристики на една система се описват чрез макроскопската представа, а вътрешните – чрез микроскопската, функционалната и йерархическата. Освен това вътрешният строеж на една система може да бъде представен във вид на функционални зависимости или във вид на структура, която реализира тези зависимости. Затова и структурата се нарича инвариант на системата. В структурата на дидактическата игра не би трябвало да се включва съставът на елементите, тъй като той се отнася към системната представа за нея. В структурата не трябва да се включва и последователността на нейните елементи, а разположението на компонентите ѝ. На пръв поглед изглежда странно, че съставът на елементите не се включва в структурата на дидактическата игра. Това е така, защото елементите взаимодействат не изцяло, а с отделни техни страни, свойства и функции. Следователно е възможен изоморфизъм – замяната на един елемент с друг, притежаващ подобни свойства – който предоставя възможност за структурно преустройство. Структурата на дидактическата игра – това е законът за връзката между нейните елементи и тяхното пространствено разположение (строеж) или съвкупността от различни варианти на взаимодействие между елементите ѝ, възникващи в процеса на нейната целенасочена действеност. Обединяването на различни по своя качествен състав компоненти и тяхното подреждане по емпирико-интуитивен път съвсем не може да бъде наречено структура, а схема – повърхностно свързване и изброяване на случайно схванати общи черти по многократно апробирани образци на дидактическата игра. Компоненти на дидактическата игра могат да бъдат: уведен етап; ориентация в условието на задачата, мотивиране и планиране на дейността; изпълнение чрез самостоятелна дейност и етап на завършване – направа на изводи (едни с прерогатив на обучаемия, а други – с прерогатив на обучаващия), обобщения, обсъждане на резултати и оценяване на резултати.

Конкретното предложение е за използване на дидактически материали със забавен характер: физични кръстословици или задачи-ребуси (Илчева, 1993) в обучението по физика (лабораторните упражнения по физика) за проверка и оценка на знанията на студентите в МГУ “Св. Иван Рилски” и в някои други Висши технически

учебни заведения, в които се изучава същия учебен материал.

Физични кръстословици или задачи – ребуси. Това са дидактически материали със забавен характер, които могат да бъдат съотнесени към имитационните методи на обучение и по-конкретно към дидактическите игри.

Към всяко едно лабораторно упражнение по физика, което студентите в МГУ “Св. Иван Рилски” задължително извършват, съгласно учебната програма, е разработена физична кръстословица (задача-ребус) в три варианта.

Всеки вариант представлява таблица с уточнен брой колони и редове. На определено хоризонтално (водоравно) ниво е маркиран ред, в който трябва да се получи ключов учебен елемент, отговаряйки на посочени въпроси. Отговорът на всеки въпрос е учебен елемент от изучавания материал и се попълва с една дума или фраза, която не е ограничена само като съществително име. Попълването на отговор се извършва вертикално (по колони) като се започва от празното квадратче, намиращо се под квадратчето с номера на въпроса и във всяко квадратче се поставя по една буква. За всяка колона сумата от празните квадратчета плюс маркираното квадратче, което трябва да съдържа буква от ключовия учебен елемент дават броя на буквите на отговора на всеки въпрос.

Съществуват различни класификации на учебните въпроси. Според български автори (Николчови др., 1903) въпросите биват: екзаменаторски, развиващи (евристични), раздробителни (аналитични), репродуктивни, концентрични (за най-същественото) и репетиторски. Немските дидактици Калахан и Кларк йерархично категоризират въпросите: въпроси за познавателна памет, събирателни въпроси, разклоняващи се въпроси и оценъчни въпроси (Callahan, Clark, 1988). Според тази таксономия въпросите за познавателната памет (въпросите, използвани във физичните кръстословици) са от така нареченото тясно естество, които обикновено търсят припомняне на факти или специфичен конкретен отговор, т.е. насочени са директно към проверка на паметта. Отговорът на тези въпроси не изисква комплицирано мислене и се състои от една единствена дума или фраза, т.е. в резултат има само един верен отговор. Ето защо тези въпроси могат да бъдат причислени и към така наречените физични диктанти. Фактологическите въпроси трябва да отговарят на следните изисквания: да бъдат формулирани вербално – прецизно и ясно, да не са обременени с многословност на изказа; да притежават ясна цел; да не съдържат в себе си отговора; да не насочват към правилния отговор; да не изискват просто “да” или “не”; да проверяват факти; да бъдат достатъчно конкретни, за да се преценяват и сравняват еднозначно постиженията на обучаемите.

Задачите-ребуси могат да бъдат разгледани и като вид тестове от II равнище, съгласно класификацията, използвана от Беспалко, където от узнаване (I равнище) се преминава към репродуктивно равнище (усвояване), позволяващо да се възпроизвежда и анализира информацията, да се решават типови задачи върху

изучавани учебни елементи. Типови или така наречени стандартни задачи са "задачи, условията на които позволяват от място да се приложи известна на учащия се процедура, водеща до тяхното решаване (правило, формула, алгоритъм) и да се получи необходимия отговор на поставения в задачата въпрос" (Беспалко, 1982).

Методът за оценяване на задачите-ребуси се основава на методика (Галанов, 1994), която се базира на изследването на трудността на многовариантните тестове за обективна проверка и оценка на знанията, според която методика правилния отговор на всеки един въпрос включва извършването на следните операции: прочитане на въпроса, повторно възприемане на по-рано изучена информация за учебните елементи, декодиране на по-рано изучена информация за учебните елементи, самостоятелно възпроизвеждане на отговор и запис на отговора. Понятието операция е използвано в смисъл на всяка умствена дейност, която може да се разглежда като специфична и е предизвикана от желанието да се отговори на поставения въпрос.

Според Беспалко учебни елементи са:

- предметите, обектите, вещите от определена област на действителността;
- явленията, процесите или други наблюдавани взаимодействия между обектите;
- методите за въздействие от човека върху тези обекти или явления, т. е. уменията и навиците на човека (Беспалко, 1982).

Учебни елементи могат да бъдат и всички съставни части на даден учебен материал – факти, експерименти, явления, понятия, термини, физични величини, твърдения, хипотези, закони, изводи, решения и приложения на физични задачи (Галанов, 1994).

В задачите-ребуси са използвани следните учебни елементи: физични величини, понятия, термини, явления, факти, методи и физични определения.

Възприетата методика включва четири основни етапа:

1. Общ брой на операциите за отговор на всеки въпрос:

$$Z = \sum_{i=1}^n C_i, \text{ където } C_i \text{ е брой на операциите за}$$

решаване на всеки въпрос (1)

2. Относителната тежест на отделна операция:

$$P_0 = \frac{100}{Z} \% \quad (2)$$

3. Относителната тежест на всеки въпрос:

$$P_i = C_i P_0 \% \quad (3)$$

4. За преминаване от процентна оценка към официалната шестобална система е използвана следната схема:

- в интервала 100 – 91 се пише отличен (6.00)
- в интервала 90 – 71 се пише мн.добър (5.00)
- в интервала 74 - 51 се пише добър (4.00)
- в интервала 50 – 36 се пише среден (3.00)
- под 36 се пише слаб (2.00).

Изложената преводна скала е достатъчно либерална, дори за студенти, при които липсва абстрактната аналитико-синтетична готовност към учебни предмети, чието съдържание изисква анализ, синтез и обобщение от категориален характер (а не образен характер), т. е. по-малък интерес към природните науки и в частност – физика.

Използването на преводна скала не трябва да става произволно. Необходима е стандартизация на скалите, вследствие на която всяка скала ще бъде обоснована научно и бележките, получени по нея ще притежават прогностична стойност, т.е. при изучаване на някои алтерации на материала или при изучаване на следващи учебни единици от физиката студентите получили положителни бележки (от среден 3.00 до отличен 6.00) ще изпълнят успешно поставените учебните цели и при това бележките им няма да се отклоняват с повече от 0.5 бални единици.

Използването на методи, позволяващи количествено измерване води до по-голяма обективност в крайния резултат. Дидактическите физични кръстословици, както и дидактическите тестове като количествени методи притежават еталон "пълнен и правилен начин за изпълнение на дадена дейност по всички операции с посочване на най-съществените, които отразяват същността и съдържанието на проверката" (Беспалко, 1982). Чрез пооперационно съпоставяне на отговора на изпитвания с еталона се стига до извода за качеството на изпълнение, т.е. елиминира се интервала от колебанията в оценката от различни преподаватели на една и съща работа. Освен това самите студенти могат да ги използват като техника на самодиагностика. Колкото по-добре студентите си представят очакваните резултати, толкова по-високо ще бъде равнището на тяхната познавателна дейност

За обучението във ВУЗ е необходимо наред с традиционните (насочени към обикновено възпроизвеждане на знанията), да се организират и използват нови способи на контрол, притежаващи силен мотивационен заряд, обективност и максимална икономичност по отношение на учебно време. Една от перспективните възможности в тази връзка се явява разработването и прилагането не само на дидактически тестове, но и на физични задачи-ребуси.

Общото между двата вида дидактически материали е, че са съставени от целесъобразно поставени въпроси за обективна и еднозначна проверка на знанията на проверяваните като резултатите се оценяват числово и се

сравняват с предварително създадени норми чрез използването на точно определени процедури.

Като предимства на двата метода могат да бъдат посочени:

- позитивна мотивация;
- навременна обратна връзка за установяване на пропуските и коригирането им;
- обективност на оценката;
- икономия на време;
- елиминират субективните фактори: стеснителност, психическа обремененост, говорни недостатъци или създадени отношения между студент и преподавател, които често оказват отрицателно влияние върху оценката;
- възможност за кратко време да бъдат оценени голяма група студенти;
- възможност за сравняване на постиженията на един и същ изпитван в различни периоди от време;
- възможност за сравняване на знанията на различни лица върху един и същ материал;
- формират чувство на отговорност и точност, активност и съзнателност и др.

Многовариантността на създадените задачи-ребуси предоставя възможност при решаването им да се избегне надпреварата е изобретателността между студенти и преподаватели (плагиатството), да се създаде нормален психологически климат, който да съдейства за изграждането на личностни качества у обучаемите като самостоятелност, отговорност, активност и др.

За постигане на добри резултати по физика не е достатъчно само да се обективизира контрола на изхода, а да се организират и провеждат и междинни проверки и оценки.

Оценката, получена след изпълнения междинни самостоятелни учебни работи (физични кръстословици или тестове) има позитивно въздействие върху мотивацията за обучение на студентите, защото тя е независима от личността на оценяващия и е пряка

функция на техните знания. Мнението на преподавателя за тях самите и за равнището на знанията и уменията им в случая не е от значение. Важно е колко от въпросите в задачата-ребус или в учебния тест са решени правилно. Това създава усещането, че оценката е обективна и не зависи от субективното мнение на друг човек, използващ "метода на окомера".

Разработените дидактически материали ще осигурят получаването на навременна обратна връзка от студентите по отношение на постиженията им и самите те ще могат да ги използват като средство за самооценяване. Възможността учащите се сами да следят своите постижения в хода на обучението и да провеждат междинен самоконтрол преди изпитите създава необходимата предпоставка те да приемат учебната работа за междинен контрол като учебна работа за обективен контрол.

Литература

- Беспалко, В. 1982. *Основи на теорията на педагогическите системи*. С., 171, 172, 231.
- Галанов, П. 1994. *Изграждане на дидактиката на физиката като технология за подготовка и провеждане на обучение по физика в средните училища*. С., реабилитационен труд, 44, 131.
- Коджаспирова, Г., А. Коджаспиров. 2003. *Педагогическият словарь*. М., 45с.
- Манолов, А. 1972. *Проблеми на обучението по физика*. С., 78с.
- Николчев, В., В. Манов, С. Велев. 1903. *Пробни уроци*, Пл., 40с.
- Петров, П. 1994. *Дидактика*. С., 301с.
- Радев, Пл. 1996. *Дидактика и история на училищното обучение*. Пл., 192, 189, 276.
- Илчева, Юл. 1993. *Определяне целите на обучение на темата "Вълнова оптика" и начините за обективна проверка на изпълнението им*. Дипломна работа . С., 104с.
- Callahan, J., L. Clark, 1988. *Teaching in the Middle and Secondary Schools*, N.Y., 198с.

Препоръчана за публикуване от
Катедра „Физика“, ГПФ