

70 години Русенски университет „Ангел Кънчев”
70 Years “Angel Kanchev” University of Ruse

РОЛЯТА НА ГРАФИЧНИЯ МЕТОД ЗА РЕШАВАНЕ НА ФИЗИЧНИ ЗАДАЧИ

Теменужка Бухчева
Бетина Ковачева

Русенски университет „А. Кънчев“, Филиал – Силистра

Резюме. Графичният метод и неговите възможности са недостатъчно използвани в училище. В тази връзка, водеща идея е да се даде възможност на целенасочено, систематично и специфично обучение на студентите за прилагането и контрола на този метод.

Keywords: graphical method, task, graphic literacy, physics learning process

Въведение

Графичният метод в обучението е метод за нагледно представяне на учебната информация с графични модели и опериране с тях. Графичните модели показват реално съществуващи страни на изучаваните обекти. С тяхна помощ се отразяват елементи, връзки и отношения в дадена система посредством графични изразни средства.

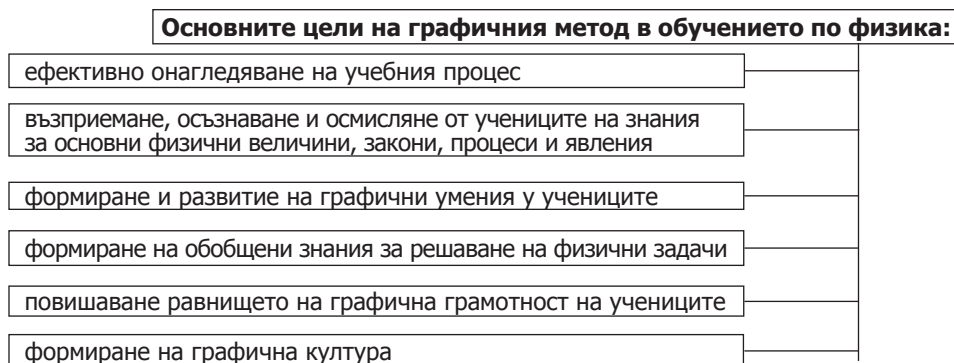
На ролята и значението на графичния метод в обучението по физика са посветени доста разработки в методическата литература. Основните акценти са върху значението на графичните средства за развитие на мисленето на учениците и за ориентацията им в различни практико-приложни аспекти.

В уроците за решаване на задачи чрез графиките се реализира най-голяма нагледност на представите за различни физични процеси, тъй като те показват спецификата на един физичен процес, водят до осмисляне на физичното явление. Графичните задачи имат съществения принос за развитие на логическото мислене на учениците, физичната им интуиция и успешна работа с графични модели.

Изложение

Основните цели на графичния метод в обучението по физика са представени на фиг. 1.

Според руския психолог Б.Ф. Ломов (Ломов, 1959) усвояването на уменията за създаване на графичен модел играе съществена роля за изграждане на сензомоторния интелект на ученика, чийто акт е насочен към успеха на действието. От друга страна, уменията за интерпретация на графичния модел се свързва с



Фигура 1

понятийния интелект. А съгласно съвременни теории за ученето графичното представяне на учебната информация е от решаващо значение за разбиране, запаметяване и подобряване приложимостта на изученото. Графиките са специфичен, но категоричен дразнител на многостранна психофизиологична активност. В този смисъл, те не са емоционален момент, а част от единния учебно-възпитателен процес, който „носи“ информация.

Според Б.Ф. Ломов основните компоненти на графичните знания са: знания за графичните изображения и техните особености, както и целият комплекс от знания, които ученикът получава с тяхна помощ и е възможно да обясни и осмисли само чрез тях (Ломов, 1959). Основни графични умения, които се формират у учениците, са: умения за построяване на графика на функционална зависимост между физични величини и анализиране на построена графика (Ломов, 1959). Всяко графично умение се базира на съответстващи знания. Например умението за построяване на графика предполага знания за елементите на графиката и начина за нейното построяване. Умението за анализ на графика е свързано със способността на учениците самостоятелно да извличат информация от нея. Колкото по-пълни и задълбочени са знанията на учениците, толкова по-благоприятни са и условията за формиране на съответните умения. Според Л.И. Резников графична грамотност притежават учениците, които боравят с термините, назоваващи графичното изображение, и разбират смисъла му (Резников, 1960).

Според Л.И. Резников графичният метод в обучението по физика е метод за нагледно представяне на учебна информация и опериране с графични модели (Резников, 1960). Графичните модели, които се използват в обучението по физика, са: физическа графика, схеми, рисунки, термодинамични диаграми, вектори, силови линии, осцилограми, диаграми за представяне на енергетичните нива в атомната физика и др. С голямо приложение се представят и компютърните графични модели.

Графичният метод в обучението по физика в средното училище може да намери приложение в следните аспекти:

- при формиране на основни физични понятия;
- при провеждане на физичен учебен експеримент;
- при самостоятелна работа с графични дидактически материали;
- за решаване на физични задачи;
- за реализиране на проблемно обучение;
- за реализиране на междупредметни връзки;
- за развитие на творческите способности на учениците;
- за систематизиране и обобщаване на знанията на учениците;
- за развиване на интелектуалните умения на учениците.

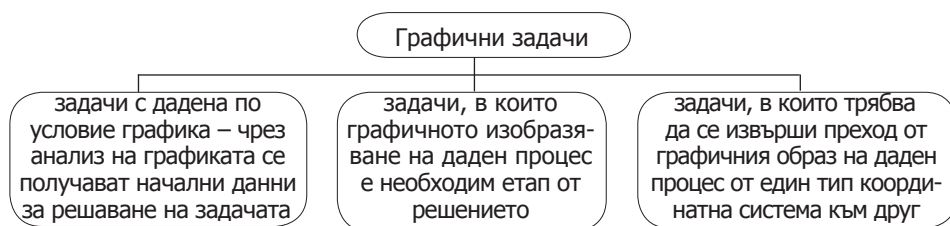
При изучаването на физичните явления и процеси обикновено се стига до установяване на функционални зависимости между величините, които ги характеризират. Освен аналитично една функционална зависимост се изразява и графично. Графичното представяне на зависимостта я прави по-изразителна, разкрива нагледно нейния характер. Чрез графичните задачи учениците овладяват графичния метод за изразяване на функционална връзка, а това подпомага съзнателното усвояване на физичните закони.

Основните характеристики на графичния метод са представени в таблица 1.

Таблица 1

Характеристики на графичния метод, които се използват при решаването на физични задачи:
– построяване на графики по дадено физично съдържание;
– нализ на построени графики с физично съдържание;
– представяне условието на задачата с графична илюстрация;
– графично оформление, възникващо в процеса на решаване на задачата;
– графична илюстрация на проведен физичен експеримент;
– графично представяне на експерименталните резултати;
– интерпретация на графично представени експериментални резултати и др.

Графичните задачи се подразделят на няколко вида (фиг. 2):



Фигура 2

Според Л.М. Фридман и Б.К. Дамитов графичните задачи са вид задачи, в които обектите и техните характеристики са зададени графично (Фридман, Дамитов, 1987). Те ги подразделят на две групи: задачи за построяване на графика и задачи за извличане на информация от построена графика. Опитът на Х.Лехнер и Д. Енгеман за разделяне и систематизиране на графичните задачи е представен в таблица 2 (Лехнер, Енгеман, 1990).

Таблица 2

ВИДОВЕ ГРАФИЧНИ ЗАДАЧИ ЗА:	
Построяване на графика	Извличане на информация от графика
По таблично представени данни	Словесно описание и обяснение на физичен процес
По зададена с формула функционална зависимост	Определяне формулата на графично представена зависимост
По наблюдение и измерване в природата или по експеримент	Определяне числени стойности на физични величини от построена графика

В уроците за решаване на графични задачи се формират умения за построяване на графика, а така също и изграждане на умения у учениците за анализ на построени графики. Задачите за анализиране на физически графики изискват: словесно описание и обяснение на физичен процес, движение, явление; определяне на числените стойности на физични величини; определяне аналитичния израз за графично представена зависимост. Може да се обобщи, че прилагането на графичния метод подпомага ученика в следните действия:

- да възприеме зрително графичния обект;
- да осъзнае съществени признаци, връзки и отношения, свързани с графиката;
- да осмисли съдържателната същност на графичното изображение;
- да усвои начина на разчитане на графичния език и умениято за интерпретация.

В приложение са дадени примери за извличане на информация от графика.

Проучванията, направени с ученици от осми клас, показват, че те не се справят успешно при решаването на графични задачи. Учебното съдържание по физика в осми клас дава чудесни възможности за използване на графичния метод при изучаване на знанията от раздели „Кинематика“ и „Топлинни явления“. Известно е, че знания от физичната теория „Класическа механика“ не се изучават повече в другите класове от гимназиалната степен. Фактът, че всички знания, свързани с механичните явления, при-

ключват на ниво девети клас в задължителната подготовка (а се изучава учебното съдържание по физика за осми клас), ни дава основания за по-задълбоченото им изучаване. Затова според нас областта, в която графичният метод успешно може да се прилага, е решаване на физични задачи. Решаването на графични задачи играе съществена роля за формиране и развитие на графичните знания и умения на учениците, за развитие на логическото им мислене, за изграждане на умения за прилагане на физичните знания, за бързо извличане на полезна информация и за създаване у тях на интерес за работа с графики.

Основните цели, които си поставихме при прилагане на графичния метод, са: провокиране на интереса на учениците при овладяване на физични знания, повишаване на ефективността на учебния процес чрез формиране на графична грамотност. Разработени са модели на уроци за решаване на физични задачи, които бяха използвани в часовете по физика в осми клас.

Изводи

В резултат на изследването, проведено с ученици от осми клас за използване на графични задачи в учебния процес по физика, може да се обобщи:

1. Учениците от осми клас имат формирани умения за построяване на графика по таблични данни.
2. Недостатъчно са формирани уменията на учениците за извличане на информация от построена графика.
3. Решаването на графични задачи трябва да бъде целенасочено и системно, за да се повиши ефективността на учебния процес по физика и да се провокира интересът на учениците.

Заклучение

Учениците днес знаят как да използват информационните и комуникационните технологии, ползват успешно социалните мрежи, но не могат да развият кариерата си с тяхна помощ. Ето защо учителите не трябва само да дават информацията на децата, а да ги карат да мислят, да развиват тяхното евристично мислене, да формират умения за пренасяне на знанията в практико-приложни ситуации. В часовете по физика това успешно може да се получи чрез уроците за решаване на графични задачи.

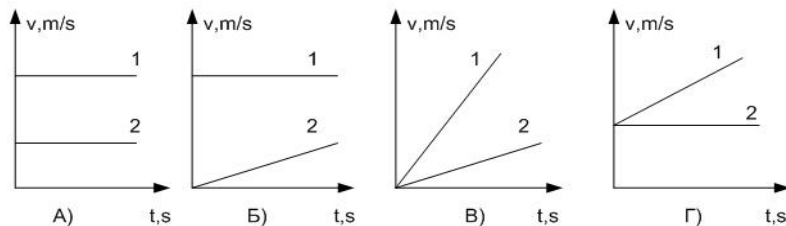
Приложение

Извличане на информация от графика

Задача 1

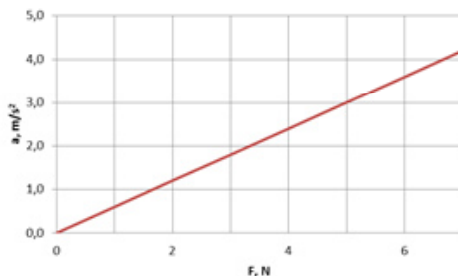
От графиките определете: на коя са представени скорост при равномерно движение и средна скорост при равноускорително движение.

а) Б; б) Г; в) А; г) В.



Задача 2

На фигурата е представена зависимостта на ускорението a на тяло от големината F на резултантната сила, която му действа. Определете масата m на тялото.



ЛИТЕРАТУРА

- Андреев, М. (1987). *Дидактика*. София.
- Антонова, Л. (1980). Същност и място на абстрактната нагледност в обучението по химия. *Биология и химия*, 1.
- Каменецкий, С. Е. и др. (1982). *Модели и аналогии в курсе физики средней школы*. Москва: Просвещение.
- Лехнер, Х., Енгелман, Д. (1990). *Проблемното обучение по физика*. София: СУ „Кл. Охридски“.
- Ломов, Б. Ф. (1959). *Формирование графических знаний и навыков у учащихся*. Москва.
- Петров, П., (1992). *Дидактика*. София.
- Пиаже, Ж., (1992). *Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Логика и психология*. Москва: Просвещение.
- Радев, П. (1996). *Дидактика и история на училищното обучение*. ПУИ.

- Резников, Л. (1960). *Графический метод в преподавании физики*. Москва: Учпедгиз.
- Славин, А. (1971). *Наглядный образ в структуре познания*. Москва: Изд. полит.литер.
- Фридман, Л.И., Дамитов, Б.К. (1987). *Физические задачи и методы их решения*. Алма-Ата: Мектеп.

REFERENCES

- Andreev, M. (1987). *Didaktika*. Sofiya.
- Antonova, L. (1980). Sashtnost i myasto na abstraktnata naglednost v obuchenieto po himiya. *Biologiya i himiya*, 1.
- Kamenetskiy, S. E. i dr. (1982). *Modeli i analogii v kurse fiziki sredney shkolay*. Moskva: Prosveshtenie.
- Lehner, H., Engeman, D. (1990). *Problemnoto obuchenie po fizika*. Sofiya: SU "Kl. Ohridski".
- Lomov, B. F. (1959). *Formirovanie graficheskikh znaniy i navaykov u uchashhtsiysya*. Moskva.
- Petrov, P., (1992). *Didaktika*. Sofiya.
- Piazhe, Zh., (1992). *Izbrannyye psihologicheskie trudyi. Psihologiya intellekta. Logika i psihologiya*. Moskva: Prosveshtenie.
- Radev, P. (1996). *Didaktika i istoriya na uchilishtnoto obuchenie*. PUI.
- Reznikov, L. (1960). *Графический метод в преподавании физики*. Москва: Учпедгиз.
- Slavin, A. (1971). *Naglyadnaya obraz v strukture poznaniya*. Moskva: Izd. polit.liter.
- Fridman, L.I., Damitov, B.K. (1987). *Fizicheskie zadachi i metody ih resheniya*. Alma-Ata: Mektep.

THE ROLE OF THE GRAPHICAL METHOD FOR SOLVING PHYSICAL TASKS

Abstract. The graphic method and its capabilities are not used enough in school. In this respect, the leading idea is to enable the targeted, systematic and specific training of students for the implementation and control of this method.

✉ **Dr. Temenuzhka Buhcheva, Assoc. Prof.**
Mrs. Betina Kovacheva
Department of Engineering and Natural Sciences
"Angel Kanchev" University of Russe, brunch Silistra
E-mail: tbuhcheva@uni-ruse.bg
E-mail: betelina@abv.bg