

ФИЗИЧНИЯТ ЕКСПЕРИМЕНТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА

Боряна Николова Генева

Математическа гимназия „Академик Кирил Попов“ – Пловдив

Резюме. Една от най-съществените и значими характеристики на съвременността е бързото навлизане на информацията и информационните технологии в живота. В съответствие с този факт нараства и потребността от по-адекватни и ефективни средства за представяне и възприемане на информацията. В тази връзка, в настоящото време се актуализира проблемът за ролята и мястото на физичния експеримент в обучението по физика.

Ето защо в условията на съвременното развитие на комуникациите основни цели на образованието са формиране на знания и умения на физичния експеримент, както и използването им в творческата дейност на учениците.

Проблемът за реализацията на физичния експеримент в обучението по физика е актуален, сложен и многопосочен за учебния предмет физика.

Keywords: physics; experiment; dimensions; measurement unit

Една от основните дидактически функции на физичния експеримент е да развие умението за целенасочено наблюдение, за отделяне на съществените признаци на явленията и търсене на зависимост между величините, които ги характеризират.

Теорията и експериментът са неразривно свързани. Всяка научна теория се гради на експериментални факти, получени от различни опити. В някои случаи експериментът изпреварва теорията, а в други я следва. При преподаване на науката физика между тях трябва да има хармонична връзка и развитие. Експериментите най-често потвърждават изучените научни факти, явления и фундаментални закони. Физичният експеримент може да бъде ефективен, ако учениците сами подбират необходимите средства, съставят опитна постановка в съответствие с изискваната задача, провеждат експериментално изследване, обработват данните, построяват графика и правят оценка за грешка при експеримента. Измерителните умения се развиват постепенно, като се започва със сравнително прости процедури и се преминава към по-сложни с използване на уреди, които са по-прецизни и чието прилагане изисква определена последователност от операции съобразно поставената задача. Методиката на

изграждане на измерителни умения и навици зависи от сложността на метода на измерване, от възможностите за пренос на вече изградени практически умения и включването им в експерименталната дейност при нови условия.

Според изискванията в процеса на обучение ученикът трябва да проверява експериментално физични закономерности. Основната му роля е да потвърди практически изучените явления, зависимости между величини и фундаментални закони. По време на експеримента ученикът прави самостоятелно опити или решава конкретна практическа задача, извършва измервания с различни уреди, определя стойности на физични величини и проверява количествени съотношения между тях. След това обработва получените резултати и ги представя таблично и графично. Изпълнява по инструкция задачи, използва измерителните единици на основните физични величини и техните кратни. Избира подходящ мащаб и представя графично получените експериментални данни. При физичен експеримент ученикът прилага правила за безопасност, пренася усвоените умения за безопасна работа с уреди и апарати в бита.

В малко от училищата днес има действащи физични кабинети с оборудвани хранилища за демонстрации на опити и провеждане на лабораторни работи. Физичните кабинети са в лошо състояние. Физика основно се преподава в класни стаи без условия за експеримент. Това беше основната причина преди три години да се порожи желанието в Математическа гимназия „Академик Кирил Попов“ да се създаде голяма физична лаборатория за нуждите на експерименталната физика. Срещнахме изключителна подкрепа от ръководството на гимназията за създаването на такава лаборатория, но без професионалното съдействие на проф. Драгия Иванов от ПУ „Паисий Хилендарски“ не бихме се справили с изграждането на лаборатория по експериментална физика. След успешното начало, което поставихме, и стартирането на учебни часове в лабораторията видяхме и резултатите от нашия труд. Изключително големи са постиженията на ученици от гимназията от участия в национални състезания, олимпиади, конференции и турнири. Десетки са отличените участници в състезателната физика, което мотивира повече ученици да се занимават с физика. Ученици на Математическа гимназия завоюват званието лауреат от Националния кръг на олимпиадите по физика, което ни показва, че посоката е правилна и вложените средства в експерименталната физика дават резултат. Лабораторията се състои от две помещения с обща площ около 560 квадратни метра изцяло и само за нуждите на експерименталната физика. Разработени бяха множество опити, защото не сградата и помещенията правят една лаборатория такава, а хората – преподавателите и учениците. Продължаваме своята работа, за да заработи нашата физична лаборатория като истинска лаборатория на науката, но вече сме убедени, че посоката е правилна и не бихме се спрели пред трудности. В края на учебната година учителите правим лабораторни работи върху изучения материал.

Определяне на показателя на пречупване чрез трасиране на светлинния лъч

Уреди и материали: цилиндрична чаша, лазерна показалка, три карфици, линия и лист хартия.

Описание на метода. Напълваме чашата с вода и я поставяме върху листа хартия. Очертаваме контурите на чашата върху листа, както е показано на фигурата. Насочваме лъча светлина от лазерната показалка към чашата така, че да се пречупва във водата. С помощта на карфиците отбелязваме върху листа в следната последователност три точки, очертаващи хода на лъча: точка А, от която лъчът излиза от чашата, точка В, в която лъчът пада върху чашата, и точка С – произволна точка, през която минава лъчът, преди да падне върху чашата. Махаме чашата от листа и построяваме диаметъра а, минаващ през точката на падане – пунктираната права на фигурата. Диаметърът през точката на падане е нормала, спрямо която се измерват ъглите α на падане и β на пречупване. Ако приемем, че показателят на въздуха е 1, от закона на Снелиус следва, че:

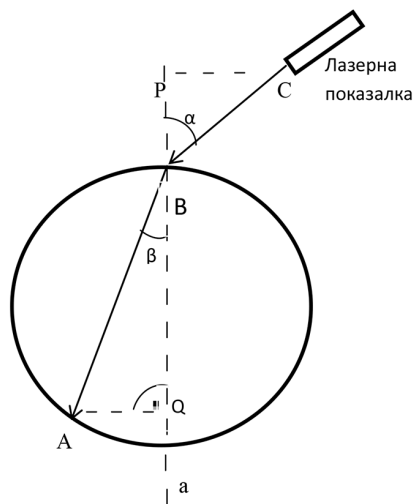
$1 \cdot \sin \alpha = n \cdot \sin \beta$, където n е показателят на пречупване на водата. Следователно $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

Синусите на двата ъгъла, могат да бъдат определени, като от т.А и от т.С се построят перпендикулярите АQ и СР към диаметъра а.

$$\sin \alpha = \frac{CP}{CB} ; \sin \beta = \frac{AQ}{AB}$$

Всички разстояния се измерват непосредствено върху листа. Окончателно получаваме следната работна формула за пресмятане на показателя на пречупване:

$$n = \frac{CP \cdot AB}{CB \cdot AQ}$$



По повод експеримента във физиката Макс Планк казва: „Съществува само това, което може да бъде измерено“.

Използвайки компютърните технологии, учениците могат да систематизират данните в електронен вариант. Получените данни могат да запишат в електронна таблица Excel, могат да зададат формула за пресмятане на определена физична величина и да нанесат данните от експеримента в графика. По този начин всеки ученик може да съхранява резултатите от своите експерименти в папка на персоналния си компютър и когато е необходимо, лесно могат да бъдат изпращани данните на учителя или други ученици от групата. Прилагането на интерактивни техники в учебния процес създава творческа атмосфера в часа, разчупва шаблона на традиционните методи и води до структурирано образование около практическите умения и знания за живота, повишава качеството на преподаване, провокира интерес към природонаучното образование. В своя научен труд „Методология на обучението 1“ Клавдий Тютюлков казва: „В училище се изучава звук и възприемането му от човека, но липсват прости опити, които изследват ухото като приемник на звук“. Този проблем може да се преодолее чрез различни компютърни симулации на физични опити. Чрез виртуални експерименти могат да бъдат пресъздадени почти всяка ситуация или явление, като се избягват трудностите от реалното провеждане на експеримент. Друга основна характеристика на виртуалните експерименти е, че те могат да бъдат повтаряни неограничен брой пъти, тъй като са компютърносимулирани процеси. Тези особености ги правят подходящи за образователни цели. В последните години все повече се използват компютърни симулации на различни физични явления. Разработват се нови flash симулации въз основа на получените данни от експериментите с цел да се използват в т.нар. виртуални лаборатории. Виртуалните лаборатории с аплети, симулации и модели са бързо растящи технологии в експерименталните науки към настоящия момент. Подпомогнати от компютър, опитите не заместват класическия експеримент, но са елемент от общата експериментална култура.

От една страна, важно място заемат информационните образователни технологии, които са свързани с реализирането на учебен физичен експеримент, от друга страна, експериментът се използва като основен емпиричен метод на научното познание. Във физичния експеримент се използват и други методи на научното познание, като наблюдение, измерване, анализ и синтез, сравнение, аналогия, хипотеза, моделиране и др. Учениците, усвоявайки знания за различните методи на научното познание и формирайки умения за тяхното приложение на практика, успешно могат да използват при учене чрез учебен физичен експеримент.

Основните научни умения могат да бъдат формирани и развивани успешно у учениците при усвояване на знания по физика и съответното формиране на умения у тях в процеса на обучение по физика в училище.

В най-общ вид схемата на научното физично познание включва установяване на научни факти за изследваните обекти, създаване на модел на обекта за изследване; изграждане на теория с нейните най-общии закони; извежда-

не на следствия, чрез които се обясняват известни факти; експериментална проверка на теорията чрез съпоставяне на изведените следствия с опитните резултати. Изучаването на физиката позволява създаването на обобщен образ, модел на природата, така наречената физична картина на света, която е необходим фактор във всяко съвременно продуктивно мислене, занимаващо се с най-важните проблеми, които човечеството решава.

Заклучение

Всички практически знания, особено експериментите, в това число и виртуалните експерименти, подкрепят развитието на редица други умения у обучаемите, като умения за анализ, критическо мислене, математически компетентности и други ключови компетентности. Експериментът не е само метод на познание, известен във физиката от времето на Галилей. Той е метод на обучение, който затвърдява теоретичните знания, формира практически умения и развива изследователските навици.

Чрез използването на набор от ресурси и методи се развива любопитството към получаване на нови знания, учениците се въвличат в откривателски дух, повишава се цялостният им интерес към природните науки. Развиват се реални връзки между знания и практическото им приложение в реалния живот. Неслучайно Вилхелм Рьонтген казва: „Аз не мислех, просто експериментирах“.

Експериментът по физика се използва недостатъчно в училище. Учениците трябва да бъдат заинтригувани с нестандартно поднасяне на учебния материал, с качествени, надеждни и интересни опити, съвременни постановки и уреди. В тази връзка, водещата идея е реализиране на целенасочено, системно и специално обучение на учениците за прилагане и овладяване на експерименталния метод в обучението по физика. Основната цел на експеримента по физика е повишаване на продуктивността на ученето.

NOTES/БЕЛЕЖКИ

1. <http://www.phys.tu-sofia.bg>
2. <http://www.physics-bg.org>
3. <http://www.procedures.uni-plovdiv.bg>
4. <http://www.physika-bg.org/>
5. www.mgu.bg/sessions/03/4/ji_mv.pd

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

- Andreev, M. (1996). *Protsetsat na obuchenieto*. Sofia: Didaktika. [Андреев, М. (1996). *Процесът на обучението*. София: Дидактика.]

- Klisarski, Kr. (2003). *Praktikum po fizika. Chast I*. Sofia: Bulvest 2000
[Клисарски, Кр. (2003). *Практикум по физика. Част I*. София: Булвест 2000]
- Kostova, Z. (1998). *Kak da uchim uspešno. Inovatsii v obuchenieto. Pedagog*, 85. [Костова, З. (1998). Как да учим успешно. Иновации в обучението. *Педагог*, 85.]
- Lazarova, D. (1997). *Rezultatite ot edin pedagogicheski eksperiment. Fizika 3/4, str. 38-44*. [Лазарова, Д. (1997). Резултатите от един педагогически експеримент. *Физика 3/4, стр. 38 – 44*.]
- Tyutyulkov, Kl. (2013). *Metodologiya na obuchenieto I*. [Тютюлков, Кл. (2013). *Методология на обучението I*.]

THE ESSENCE OF THE PHYSICS EXPERIMENT

Abstract. One of the essential and worthwhile characteristics of modern times is the rapid implementation of information and information technologies in life. As a result, there is a soaring need for more adequate and affective means of presenting and absorbing information. In connection with this, the problem concerning the role and the place of the Physics experiment in education in Physics has recently gained popularity. This is why in the conditions of the contemporary development of communication, the fundamental aims of education are: formation of knowledge and skills in the Physics experiments and their use in students' creative activities.

The problem concerning the implementation of the Physics experiment in Physics is urgent, complex and multifaceted.

✉ **Ms. Boryana Geneva**
High School of Mathematics
11, Chemshir St.
Plovdiv, Bulgaria
E-mail: boriana_geneva@abv.bg