

РАЗШИРЯВАНЕ И ЗАДЪЛБОЧАВАНЕ НА УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО ОПТИКА В ШКОЛИТЕ ПО ФИЗИКА

Ирена Борисова, Даниела Узунова, Ванилия Беремска
Математическа гимназия „Гео Милев“ – Плевен

Резюме. Статията показва особеностите при обучение на ученици, проявяващи засилен интерес към физиката. Разгледан е въпросът как да се подбере и представи учебно съдържание в школите по физика, така че да развият знанията и уменията на учениците, да се подготвят за участие в състезания и олимпиади. Предложени са примери за подбор на учебно съдържание по оптика в VII, XI и XII клас.

Keywords: physics, optics, specific knowledge, class lessons, sample lessons

В Математическа гимназия „Гео Милев“ – Плевен, се обучават ученици, които проявяват интерес към физиката. Доказателство за това са желанието им да се занимават допълнително в школи по физика и традиционно силното представяне в националните състезания и олимпиади. Затова един предизвикателен въпрос е как да се подбере и как да се поднесе учебно съдържание в школите по физика, така че да развият знанията и уменията на учениците, да се подготвят за участие в състезания и олимпиади и заедно с това да се развият индивидуалните им умения.

В извънкласната работа по физика си поставяме следните цели:

1. Разширяване и задълбочаване на знанията по физика.
2. Формиране на физичен стил на мислене
3. Развитие на творческите способности на учениците.
4. Възпитание на умения за съчетаване на индивидуалната работа с колективната – умения за работа в екип.

Оптиката е раздел, който се изучава в VII и XI клас – профилирани паралелки. В школите по физика и програмите за състезания и олимпиади е включен в VII, XI и XII клас. Този раздел, освен че е включен в учебните програми, е и много интересен за учениците.

Предлагаме пример за подбор на учебно съдържание по оптика в школи по физика в VII, XI и XII клас.

Изучаването на „Оптика“ в седми клас е затруднено във времето, защото обикновено през втория учебен срок по програма имаме един час седмично.

Опитът показва, че няма достатъчно време за повече упражнения. За да подготвим учениците, които имат желание за извънкласни изяви по физика, се появява необходимостта от теоретично и практическо разглеждане на материала в школа по физика.

Ще се спра на темите, на които обръщаме повече внимание.

Отражение и пречупване на светлината

Чрез оптични комплекти учениците практически доказват, че ъгълът на падане е равен на ъгъла на отражение, и проверяват обратимостта на лъчите. Важен момент е разбирането на понятията оптично плътна и оптично рядка среда и връзката със скоростта на разпространение на светлината в различни оптични среди. На практика откриват промяната на ъглите на падане и пречупване в зависимост от посоката на разпространение на светлината. Пълно вътрешно отражение също е трудно за разбиране. Когато го получат с няколко различни оптични уреда, става по-лесно за решаване на такива задачи.

Огледала и лещи

През последните години на състезания и олимпиади често се дават построителни оптични задачи за откриване на елементите на огледала и лещи и получаване на образи. Затова решаваме много задачи от този вид. Учениците срещат по-големи затруднения при задачите, в които са дадени образите и трябва да открият елементите на съответния оптичен уред. Затова сглобяваме, колкото имаме възможност, практически оптичните схеми, за да видят с очите си какво се получава, а после решаваме задачите. Особено много се изненадват на изчезването на изображение, като попаднат във фокуса. Така, като се включат повече сетива, може би става по-ясно как работи оптиката.

Особен момент е, че в седми клас не се изучават формулите за сферични огледала и тънки лещи. На състезания обаче се очаква те да познават материала. Първо разглеждаме как се аргументират тези закони математически, без излишни подробности. След това с много упражнения децата ги научават и в повечето случаи успяват да ги прилагат правилно.

Оптика се изучава основно в XI клас. Предлагаме три от темите:

Тема	Форма на провеждане	Дейности на учениците	Развива
1. Оптични явления на границата между две среди	Лабораторни експерименти и решаване на задачи	Отражение, пречупване и пълно вътрешно отражение са оптични явления, които са изучавани от учениците в седми клас, но е необходимо знанията им да се обобщят, допълнят, разширят и доразвият на по-широка теоретична и експериментална основа.	В процеса на решаване на количествени задачи, пресмятане на резултати, представяне на експерименталните факти се повишава математическата компетентност на учениците, осмисля се пряката връзка физика – математика.

		Акцентът е поставен върху явления-то пълно вътрешно отражение и неговото приложение. Разглеждат се различни типове задачи, тъй като учениците вече са изучавали тригонометрични функции в триъгълника и имат по-широки математически познания. Лабораторни експерименти, съчетани с обработка на резултатите и тяхната преценка, са важна част от дейностите на учениците по време на занятието.	Развива се мисленето на учениците чрез използването на физични модели и алгоритми за решаване на проблеми. Изграждат се умения за извличане на информация от конкретни дейности (експерименти).
2. Огледала и лещи. Оптични уреди	Лабораторни демонстрации и експерименти Компютърна презентация и симулация за приложението на оптичните уреди	Поставят се задачи и се приемат идеи за конструиране на различни опитни постановки, за форми и начини на представяне на резултатите в хода на упражнението. Учениците имат достатъчно развити умения да използват информационните и комуникационните технологии. Тази компетентност се усъвършенства чрез поставяне на конкретни задачи за търсене на информация по дадена тема, като се съчетават текстова, графична, аудио- и видеоинформация.	Развива познавателната активност и творческия подход при решаването на поставения проблем. Изгражда се научен мироглед у учениците на базата на изучаване на разнобразните приложения на физиката в техниката, за изследване на Космоса, в медицината и в живота на човека.
3. Вълнови свойства на светлината	Лабораторен и виртуален експеримент Решаване на задачи с прилагане на знанията за интерференция и дифракция на светлината, принципа на Хюйгенс и формулата за дифракционна решетка	Успешно може да се прилага работа с виртуална лаборатория за изучаване на вълновите свойства на светлината. Могат да се използват приложни програми за обработка на експериментални данни и за чертане на графики. Решаване на задачи, изискващи по-задълбочени познания по математика и нестандартни задачи с практическо приложение.	Възприемане и формиране на представи за изучаваните модели и вълнови явления. Определяне на характеристики на явленията чрез представените експериментални данни и графики. Нестандартните задачи, излизайки извън стандартния алгоритъм за решаване на физични задачи, са предизвикателство за учениците. При решаването им е необходимо учениците да имат различна идея и творчески подход към решението.

В школите в XII клас се включват теми, чрез които се надгражда изученото и се развиват умения. Предлагаме следните примери:

Тема – брой учебни часове	Учебно съдържание	Форма на провеждане	Дейности на учениците	Развиват се умения за:
Геометрична оптика - 4 часа	– Пречупване от сферична повърхност – Дебела леща – Центрирани оптични системи	беседа самостоятелна работа дискусия	Конспектиране на информация Решаване на задачи Представяне на решения на задача Извършване на експерименти	Сравнение Анализ Представяне на информация Прилагане на знания по математика Сътрудничество Общуване
Интерференция – 4 часа	– Интерференция от два точкови източника – Класически опити за интерференция – огледало на Френел; бипризма на Френел; огледало на Лойд и др. – Интерференция на светлина от реални източници	беседа самостоятелна работа	Решаване на експериментални задачи Решаване на задачи Представяне на собствени резултати от теоретично и експериментално изследване	Обобщение Оценка Изграждане на структурно-логическа схема Представяне на информация Прилагане на знания по математика Общуване Изказване на лично мнение
Дифракция – 2 часа	– Зони на Френел – Дифракция на Френел – Дифракция на Фраунхофер	лекция беседа	Конспектиране на информация Решаване на задачи Представяне на решения на задача	Сравнение Оценка Синтез Конспектиране Прилагане на знания по математика Сътрудничество

При провеждането на занятията в школите отчитаме следните изисквания и особености:

1. Необходима е връзка между урочната и извънкласната дейност.
2. Предлаганото учебно съдържание трябва да е достъпно, съответстващо на възрастта на учениците и на нивото им на развитие.
3. Съдържанието и формите на организация трябва да са интересни за учениците.
4. Ролята на самостоятелната работа.
5. Трябва да се осъществява връзка между индивидуална, групова и колективна работа.

6. Съчетаване на доброволно участие със задължително изпълнение.

7. Съвместна дейност на ученици, учител и родители.

В работата си се стремим да провеждаме ефективна извънкласна дейност.

Критериите ни за ефективна извънкласна дейност са:

1. Да е свързана с личните потребности, интереси и постижения на учениците.

2. Развитие на познавателните интереси на учениците.

3. Да развива личностните и социалните умения на учениците.

4. Да развива уменията за работа в екип.

5. Постигания на учениците в национални състезания, олимпиади.

ЛИТЕРАТУРА

Максимов, М. (1988). *Сборник задачи по оптика*. МКНП.

Усова, А. (2002). *Теория и методика обучения физике*. Санкт-Петербург: „Медуза“.

Господинов, Б., и др. (2012). *Педагогика*. С: УИ „Св. Климент Охридски“.

REFERENCES

Maksimov, M. (1988). *Sbornik zadachi po optika*. MKNP.

Usova, A. (2002). *Teoriya i metodika obucheniya fizike*. Sankt-Peterburg: „Meduza“.

Gospodinov, B., i dr. (2012). *Pedagogika*. S: UI „Sv. Kliment Ohridski“.

EXPANDING AND DEEPENING THE EDUCATIONAL CONTENT ON OPTICS IN PHYSICS SCHOOLS

Abstract. The article shows the particularities in training students, having heightened interest in physics. It is considered the question how to select and present the content for developing the students' knowledge and skills and preparing them for participation in competitions and Olympiads. Some examples for selection of training content on optics in VII, XI and XII grade are proposed.

✉ **Mrs. Irena Borisova, Mrs. Daniela Uzunova, Mrs. Vanilia Beremska**
“Geo Milev” High School of Mathematics
Pleven, Bulgaria
E-mail: mg_plewen@abv.bg