

Статия за работата ми с кръжок "Приложна математика" през 1973 г., с който изработихме над 15 устройства по математика с които участвахме на национална изложба по техника в панаирните палати в гр. Пловдив и бях награден с много награди включително и с екскурзия до Полша

За работата в нашия кръжок по приложна математика

ЖЕЛЯЗКО ДОМБАШОВ — ЕСПУ-М „В. Левски“, Смолян

Извънкласните занимания по математика значително допринасят за разширяването и задълбочаването на математическите познания на учениците; допринасят за изграждането на необходимите практически навици, за творческата самостоятелна работа по математика; развиват творческите способности на младите хора. В нашия кръжок по приложна математика решаваме, преди всичко, конкретни задачи и отделни теоретични въпроси, свързани с работата в нашето училище. Практическата работа за изработването на учебно-технически средства в кръжоците по математика в страната е твърде слабо застъпена в програмите и поради това тя рядко се използва за развиването на логическо творческо конструкторско мислене, както и за развиването у учениците на вкус към техническото творчество и любов към техниката.

Нашият четиригодишен опит от работата с кръжока по приложна математика показва, че работата в тези форми за извънкласна дей-

ност е повече от полезна. В нея се включват онези ученици, които проявяват подчертан интерес към математиката и към практическите занимания, свързани с нея. Към създаването на този кръжок ни насочи трудното усвояване на някои раздели от изучавания материал, наличните недостатъчни учебно-технически средства в кабинета по математика и стремежът за търсене на нови, по-усъвършенствувани нагледни пособия.

Какви задачи за разрешаване си постави нашият кръжок?

1. Чрез включване на учениците в конкретна практическа дейност да подпомогнем развиването на творческо-конструкторското им мислене и да се засили любовта им към техниката.

2. Чрез изработването на учебно-технически средства да повишим възможностите за усвояване на изучавания от учениците материал.

3. Чрез изнесените доклади в кръжока да обогатяваме познанията на кръжочниците за приложението на математиката в различни области.

В плана за работата на нашия кръжок предвидихме: изнасянето на доклади за различните области от приложението на математиката, организиране на вечери, посветени на математиката; подготовка и участие в състезания и олимпиади.

Една от задачите на кръжока бе изработването на учебно-технически средства за онагледяване на уроците по математика в училището. В тази си дейност се стремяхме да не повтаряме вече създаденото, да не работим по готови схеми, а да творим и да

създаваме нови устройства. За тази дейност използвахме почти половината от времето, определено за извънкласна дейност по математика. Творчеството в случая се изразява във формулирането и решаването на определени, важни за нашето училище, проблеми. Иденте за кръжочната дейност потърсихме в нашата ежедневна урочна работа.

На една от първите сбирки на кръжочниците-десетокласници направихме преглед на материала по математика, който сме разглеждали и разглеждаме в учеб-

ните часове. Потърсихме онези въпроси, които се усвояват трудно от учениците. Съвместно потърсихме и идеи за реализирането на устройството, което да помогне на учениците при усвояването на даденото учебно съдържание. Така с кръжочниците стигнахме до извода, че много от учениците трудно усвояват материала за изследване на функции и построяване на графиките им. Решихме да направим устройство, чрез което да се чертаят графиките. Идеята я имахме, но как би следвало да изглежда това устройство, как да го реализираме?

Най-напред трябваше да уточним следните въпроси:

1. Кои функции да включим в устройството?
2. Как да чертаем графиките им?
3. Как да изглежда пултът?
4. Какъв да бъде външният му вид?

Проблемите бяха поставени пред всички участници. За следващата сбирка на кръжока всеки трябваше да има някакви свои предложения за решаването на посочените въпроси.

На следващото занимание всички кръжочници се представиха с аргументирани предложения. Всеки се стремеше предложенията му да бъдат най-оригинални. След като изслушахме и обсъдихме всички дадени предложения, стигнахме до извода, че не е целесъобразно графиките да се изобразяват изведнъж, защото този начин не е близък до начина за чертаене на графики върху черната дъска. Решихме да оформим екран, на който да очертаваме графиките чрез последователно натискане на бутон. Поставихме изискването при последователното и многократно построяване на графиките, да се проследява монотонността на функциите и характерните им точки. Трябваше да решим: Как да се разположат графиките? Как да се включват? Как да се изтрива начертаната графика?

Всичко изглеждаше много просто и затова решихме функцията, на която ще чертаем графиката, да се избира чрез телефонна шайба и на екрана да получаваме и изследването ѝ. След като намерихме идейното решение на всички въпроси, спряхме се върху построяването на графиките на следните функции:

$$1. y = \frac{2}{3}x - 4$$

$$2. y = x^2 + 2x - 5$$

$$3. y = \frac{x^3}{21} + \frac{5}{7}x^2 + 3x + 3,6$$

$$4. y = \frac{1}{25}x^4 - \frac{4}{5}x - 25$$

$$5. y = \frac{6x + 10}{2x + 3}$$

$$6. y = 2x$$

$$7. y = \log_2 x$$

$$8. y = \sin x$$

$$9. y = \operatorname{tg} x$$

За задълбочаване на познанията на учениците за функциите, начините на задаване и техните графики, решихме да включим и функцията.

$$10. \varphi = 2(1 + \cos \vartheta)$$

Предстоеше ни конструкторската работа. Изключително много държахме на красивия външен вид на устройството, на техниките му и експлоатационни качества. Много проблеми трябваше да решаваме при конструирането на електрическата схема. Кръжочниците трябваше да се запознаят с работата на телефонната шайба, телефонните избирачи, релетата, пренавиването на трансформатори и пресмятането на мощността им. Много литература трябваше да прочетат кръжочниците докато намерят решение на тези въпроси. Налагаше се да експериментираме отделните етапи от схемата, защото не всичко, замислено теоретически, на практика излизаше така просто. Така например при експериментирането на схемата за изтриване на графиките се установи, че те не се изтриват, въпреки че схемата е правилна. Единодушни бяхме, че трябва да се изпробват отделните възли на схемата.

Установи се, че едно от релетата отлепва със закъснение. Подобни проблеми възникнаха и при избирачите. Въпреки, че напрежението беше нормално, телефонният избирач не работеше. При търсенето на решение на този проблем кръжочниците установиха, че причината е в малката мощност на трансформатора. Необходимо беше той да се пренавие. След окончателното решаване на тези проблеми и след оформ-

мянето на външния вид на устройствата започнахме сравнително по-леката част монтажът. Часовете за кръжочна работа се оказаха недостатъчни. Използвахме и свободното време за работа. Устройството беше готово и го нарекохме „Устройство за построяване на графики“. Голяма беше радостта на кръжочниците, когато устройството получи висока оценка от останалите ученици и от обществеността.

Идеята за разработването на другото наше устройство получихме отново от ежедневната урочна работа. На всеки преподавател е известно колко много време губят в часовете по математика учениците при решаването на задачите от метрични зависимости, лица, преобразуване на изрази, доказателство на тъждества, търсене на формули.

Трудностите идват от това, че те не знаят кои формули да използват. Всички бяхме еднодушни, че е необходимо устройство, чрез което по-лесно да се намират конкретните формули. Това устройство нарекохме „Справочник по математика“. Освен основните изисквания, както при другите устройства (красив външен вид, технически и експлоатационни качества) тук се появиха и други. Кой формули да се включат в устройството? Как да се групират? Външният вид да се съобрази с мястото, където ще бъде поставено (над черната дъска). Разположениенето на формулите и размерите на блокчетата, в които ще бъдат поставени, обсъдихме като на черната дъска начертахме отделните части от проекта в истинска големина. При конструирането на пулта се съобразихме със следните изисквания:

1. Бърза операция с формулите.
2. Да могат да се „викат“ както отделни формули, така и групи от формули.
3. Да се „викат“ формули, чрез които може да се намери дадена величина (например, градусът на вписаната и описана окръжност в триъгълник).

Икономически не беше изгодно да направим автоматично избирането на формулите, още повече, че откриването номера на формулата е равносилно да я включим.

След като уточнихме формулите, които ще съдържа нашият справочник (243), разпределихме ги по групи и по методични единици. Както на таблото, така и на пулта, начертахме проекта за външния вид. Предвидихме включването на формулите по единично, групово или тематично, съобразно целите, за които щяхме да ги използваме. След като експериментирахме схемите, преминахме към монтажа. Тук също имаше проблеми за решаване. Те идваха от това, че работехме с 500 крушки, много проводници (1500 метра) и 148 ключа. Но въпреки всичко, преодоляхме тези трудности. Всички ученици бяха възхитени от направеното устройство. То дава възможност всички формули да се използват оперативно.

През следващата учебна година продължихме нашата работа. Имайки предвид, че много от учениците в осми клас срещат трудности при решаването на уравнения и неравенства до втора степен, биквадратни уравнения и разлагане квадратен три-

член на множители, решихме да направим устройство, чрез което учениците да получават указания за решаването на такива задачи. Устройството трябва да се разработи, като се използват алгоритмите за решаване на горните задачи. Необходимо беше да предвидим всички възможни изводи в зависимост от коефициентите на уравненията и неравенствата. Идеята беше ясна, но как да я реализираме?

Въпросите, които възникнаха, бяха от същото естество. Външен вид, технически и експлоатационни качества. Необходимо беше да се запознаем с реализирането на логически функции. Въпреки трудностите, благодарение на творческия ентусиазъм, проявен от учениците, успяхме да направим това устройство и го нарекохме „Устройство за решаване на уравнения и неравенства до втора степен, и разлагане квадратен тричлен на множители.

В кръжока подготвихме и други устройства: „Устройство за реализиране на логически функции“, „Устройство за програмирано обучение“, „Свойства на четирьъгълника“, „Действие в осмична и шестнадесетична бройна система“.

Характерно за нашата кръжочна работа е непрекъснатото търсене на нови конкретни задачи

и намирането на нетрадиционни, оригинални пътища за решаването им. Учениците проявиха голяма находчивост и творчество в тази дейност. Научиха се сами да поставят проблеми и да търсят пътища за решаването им. Добиха технически умения за работа с поялник, измервателни уреди и други инструменти. В процеса на работата се осъществяват и междупредметни връзки. За стимулирането на творческите възможности на учениците значително допринася и фактът, че изработваните пособия и уреди се използват в урочната работа. Тези пособия способствуват полесното и по-бързо усвояване на изучения материал, а знанията са по-качествени, развива се логическото мислене на учениците.

Нашият кръжок по приложна математика има своето определено място и в професионалното насочване на учениците към професии, свързани с математиката. За резултатите от нашата работа може да се съди и по реализацията на кръжочниците. Всички от последния випуск са приети в технически ВУЗ. Това ни прави по-уверени в търсенето на нови пътища и варианти за разнообразяване на извънкласните форми, с оглед развиването на творческо-конструкторското мислене на учениците.