

Министерство  
на образованието и науката

**АЗ·БУКИ**

Национално издателство  
за образование и наука

**БЪЛГАРСКИ ЕЗИК  
И ЛИТЕРАТУРА**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**ИСТОРИЯ**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**МАТЕМАТИКА  
И ИНФОРМАТИКА**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

ПРЕДУЧИЛИЩНО  
НАЧАЛНО ОБРАЗОВАНИЕ  
**Педагогика**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**ХИМИЯ**  
**ПРИРОДНИТЕ НАУКИ  
В ОБРАЗОВАНИЕТО**  
астрономия  
биология  
география  
физика

**ПРОФЕСИОНАЛНО  
ОБРАЗОВАНИЕ**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**СТРАТЕГИИ  
НА ОБРАЗОВАТЕЛНАТА  
И НАУЧНАТА ПОЛИТИКА**

Научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**Философия**

Българско научно-методическо списание  
• Година XX, 2012 • Класик 1

**Чуждоезиково  
обучение**

Научно-методическо списание  
• Година XXIX, 2012 • Класик 1

# Избрано

от текстовете, публикувани в списанията  
на Национално издателство

**АЗ·БУКИ**

[www.azbuki.bg](http://www.azbuki.bg)

**29** 19 – 25 юли 2018 г.

# Механизъм за формиране на мотивацията на студентите

*Откъс от „Приложение на мотивиращ  
дидактически модел в обучението  
по „Инженерна графика“*

## **Евдокия Петкова**

Югозападен университет „Неофит Рилски“ – Благоевград

### **Увод**

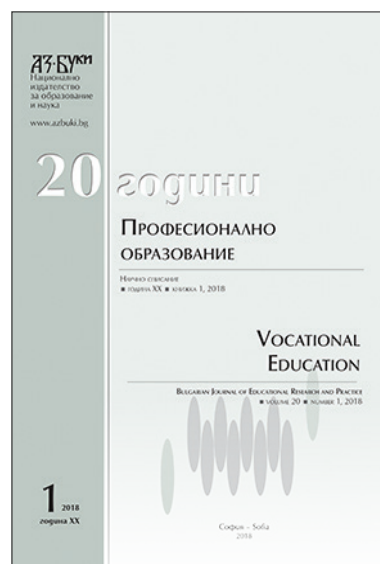
Мотивацията се явява едно от главните условия за осъществяване на дейностите за достигане до определената цел. И тъй като в основата на мотивацията са потребностите и интересите на личността, то е логично да се направи заключението, че за да постигне добри резултати студентът, е необходимо да се направи така, че обучението да стане желан процес. В този контекст мотивът се разглежда като насоченост на студента към отдалените страни на учебната работа, свързана с вътрешното му отношение към нея.

Мотивацията произтича от някаква потребност, която не е удовлетворена. Тази теза е базов компонент, върху който се изграждат утвърдените теории за същността и функциите на видовете мотивация. Теориите за мотивацията се подразделят на *съдържателни, процесуални и теории за поддръжката*.

Съдържателните теории изхождат от основните потребности, които мотивират човека. Към тях спадат: Теорията за йерархията на потребностите на Маслоу, ERG – теорията на Алдерфер, Теорията на Макклилгън за мотивация чрез постижения и Двухфакторната теория на Херцберг (Silagi, 1992).

Сред теориите за съдържанието на мотивацията се откроява тази на Ейбрахам Маслоу. В теорията си Маслоу счита, че съществува йерархия на човешките потребности, която определя поведението на индивида. Маслоу предлага пет класификации на потребностите, които представляват реда им по важ-

Заглавието е на редакцията



[www.vocedu@azbuki.bg](mailto:www.vocedu@azbuki.bg)

Списание е представено в **ERIH PLUS, CEEOL, EBSCOhost**

### **Главен редактор**

Доц. д-р Тоня Георгиева  
E-mail: [tonia@au-plovdiv.bg](mailto:tonia@au-plovdiv.bg)

### **Редактор**

Николай Кънчев  
0888 81 56 45

Тел.: 02/425 04 70  
02/425 04 71

E-mail: [vocedu@azbuki.bg](mailto:vocedu@azbuki.bg)

## **Съдържание на сп. „Професионално образование“, кн. 1/2018:**

### *КЪМ ЧИТАТЕЛЯ*

### *МЕТОДИКА И ОПИТ*

Съвременни модели на обучение във висшето образование – насоки, препоръки и практики в ЕС / *Ваня Грашкина-Минчева*

### *ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ*

Приложение на мотивиращ дидактически модел в обучението по „Инженерна графика“ / *Евдокия Петкова*

## УЧЕНЕ ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ

Приобщаващото образование – нормативни аспекти и казуси от практиката / Йосиф Нунев, Борислава Недялкова

## IN MEMORIAM

## УЧИЛИЩЕ ЗА УЧИТЕЛИ

**В настоящия брой представяме:**  
**Професионална държавна търговска гимназия „Димитър Хадживасилев“ – Свищов**

Мястото и ролята на гимназия „Димитър Хадживасилев“ за утвърждаване на възрожденските ценности / Альоша Кушлов

Ефория „Д. Хадживасилев“ – пример на будители чрез дарителство / Иван Димитров

Търговската гимназия – успешен старт в кариерата / Юлия Величкова

Обучението като възможност / Диана Илиева-Атанасова

**В настоящия брой представяме:**  
**Основно училище „Стою Шишков“ – с. Търън, община Смолян**

Към родителите / Диана Димитрова

Модел на оценяване при осъществяване на неформална образователна дейност / Диана Димитрова, Шинка Чаушева

Детска екоакадемия / Диана Димитрова

Един обикновен ден в училище / Диана Димитрова, Светлана Бозова, Кина Невенова

Древни обреди и съвременни публични практики / Диана Димитрова, Мариана Чаушева, Силвия Кейванова

Съхрани българското / Мариана Чаушева

Анекдоти от училищния живот / Педагогически екип

ност за индивида. Тези равнища на потребности са: физиологични, сигурност, социални, оценка и уважение, самоактуализация. Те се групират в две категории. Първата отразява потребностите от по-ниско равнище или потребностите на дефицита – физиологични и сигурност. Втората обхваща потребностите от високо равнище – социални, от оценка и уважение и от самоактуализация, които не могат да бъдат достигнати от всеки човек, особено в работата (Пиева, 2009: 160)

По-късно Клейтън Алджерфер модифицира йерархията на потребностите на Маслоу на три равнища, като новосъздадената концепция получава наименованието ERG теория (existence, relatedness, growth) – съществуване, обвързаност, растеж. Според автора на концепцията съществуват три ключови потребности: *потребности на съществуването (existence)*; *потребност от обвързване (relatedness)*; *потребност от растеж (growth)* – това е вътрешният стремеж към саморазвитие, т.е. самореализацията, самоактуализацията по Маслоу.

Подобно на Алджерфер, Дейвид Макклилнън редуцира дефинираните от Маслоу пет мотивационни потребности до три. Според неговата теория мотивацията за труд се основава на потребности от по-високо ниво. Те не са биологични и универсални, а социално придобити. С други думи, акцентира върху тези групи потребности, които според него се усвояват чрез изучаване.

Три групи потребности се определят като най-значими: потребността от постижения; потребността от приобщаване; потребността от власт.

По-късно в схемата на Макклилнън се добавя и четвърта потребност – „за компетентност“.

*Процесуалните теории* отделят внимание най-вече на процесите, които насочват човека да постъпва по един или друг начин.

Съгласно процесуалните теории поведението на личността е функция на неговите възприятия и очаквания, свързани с дадена ситуация, както и на възможните последствия от избора на тип поведение. Тази група теории обикновено се определя като полезна за практическото управление на човешките ресурси, защото именно тя е в основата на прилаганите мотивационни техники. Обект на внимание тук са: *Теорията за справедливостта на Адамс*, *Теорията за очакванията*, *Теорията за мотивацията на Л. Портьер и Е. Лоуръл*, *Теорията за целите* и *Теорията на утвърждаването*.

Теорията за справедливостта (равенството) е създадена през 1963 г. от *Ж. Стейси Адамс*. Тя гласи, че работниците са мотивирани от желанието да бъдат третираны справедливо и равнопоставено.

Концепцията за очакванията се формулира и представя през 1964 г. от няколко учени, сред които е и психологът Виктор Вруум, като процес за управление на избора. Вруум възприема мотивацията като функция на три непостоянни индивидуални характеристики, които той нарича *очакване*, *инструменталност* и *валентност*, които произтичат от взаимоотношението между усилие, дейност и последствия или награди.

Началото на теорията на целепологането се поставя от Едуин Локе с публикувания от него труд

„За теорията на мотивацията и стимулирането на целите“. Той смята, че индивидуалните съзнателни цели и намерения са първите детерминанти на поведението. Ето защо теорията набляга на важността на съзнателните цели за мотивираното поведение. Обективността изисква да се посочи, че преди Локе редица положения за управлението с помощта на цели са застъпени и в трудовете на Пътър Дракър и Дъглас Макгрегър.

В най-общ вид моделът, описващ процеса на целеполагане, се състои от следните стъпки:

- осъзнаване на обкръжението от гледна точка на емоционалното състояние;
- установяване на целите, определящи посоката и интензивността на действията;
- осъществяване на действията;
- удовлетвореност от резултатите.

Според теорията на целеполагането равнището на изпълнение на работата зависи от четири характеристики на целите: *сложност, специфичност, приемливост, привлекателност*. Те влияят както на целта, така и на усилията, които човек е готов да изразходи, за да постигне целта. За тези характеристики е валидна следната закономерност: „колкото по-сложна цел поставя пред себе си човек, толкова по-добри резултати постига“. Доказано е, че по-конкретните и определени цели водят до по-добри резултати и по-добро изпълнение на работата.

Достатъчно ясна и логически построена теория за целеполагането не е така проста за практическа реализация, тъй като липсва единен път за нейната реализация. Тя не притежава универсалност на приложението. Също така няма категоричен отговор кой и как да поставя целта, неопределености възникват и когато трябва да се реши кой е субектът на целеполагане – индивид или група, не може да се даде еднозначен отговор накъде трябва да се насочи стимулирането. Тази група теории става основа за разработването на теориите за поддръжката с основоположник – Б. Ф. Скинър, обединени около схващането, че човешкото поведение се формира от своите последици.

Въз основа на задълбочени изследвания, свързани с теорията на Скинър, психологът Алберт Бандура разработва следващото стъпало в мотивационната теория – *Теорията за социалното познание*. Основната идея е, че познавателни процеси се осъществяват непрекъснато при взаимодействие на три основни фактора: поведението на даден човек, личностните му качества и въздействията от заобикалящата среда. Всеки влияе върху заобикалящата го действителност, а от своя страна, тя определя начина му на мислене и действие. Това схващане е особено валидно по отношение определянето характера на един особено важен специфичен вид мотивация – *мотивацията за учене*, която може да се разглежда едновременно и като генерална черта на личността, и като състояние, обусловено от ситуацията. Този специфичен вид вътрешно състояние осигурява мотивационна енергия по посока реализирането на конкретно поведение и постигането на предварително поставени цели в процеса на обучение.

Правилното и целесъобразно организиране на процеса на учене благоприятства изграждането на положителна мотивация за учебна дейност, стимулира развитието на познавателни интереси, които веднъж формирани, се превръщат в действителни вътрешни фактори за подобряване на качеството и ефективността на учебната дейност.

Академичната мотивация на студента може да се разглежда като вътрешна готовност, съдържаща неговата нагласа и ориентация за активно отношение към учебния процес, като вътрешно условие за академичната му успеваемост, като показател за учебната работа, включително и за качеството на преподаване. Академичната мотивация стимулира търсенето на новото знание, активното отношение към учебния процес, активния стремеж към постигане и усвояване на новото, отразени от студента с тяхната значимост за него.

### **Мотивация за учене при академичното обучение**

Мотивацията в обучението е важна за ангажиране на студентите с академични дейности и за определяне степенята на усвояване на научната информация, включена в учебната програма. Студентите, които са мотивирани да учат, използват по-широки когнитивни процеси при реализирането на целта. Има множество специфични действия, които лекторът може да предприеме, за да повиши мотивацията.

Най-общо те спадат към две категории: *вътрешна* (в т.ч. обясняване важността на информацията, поддръжане на любопитство, предоставяне на различни стимули, поставяне на цели и обвързването им с нуждите и др.) и *външна* (в т.ч. предоставяне на коригираща обратна информация, ангажиране в дейности, даване на награди, ясни очаквания и др.) *мотивация*.

В тази връзка, могат да се посочат разнообразни средства, насочени към повишаване на ефективността на обучението чрез развиване на познавателни мотиви, базирани върху изследователския тип учене – прилагане на нови методи за обучение.

Както всеки друг вид мотивация и *учебната мотивация се определя от множество фактори*, специфични за тази дейност. Те могат да се представят така:

- специфика на учебния предмет;
- организация на учебния процес;
- използвани в обучението технологии;
- субективните особености на студента, преподавателя и ефективното взаимодействие между тях;
- ефективност на разработените методически материали, начина на представянето им и начина на употреба;
- ефективност на обратна връзка.

Всички тези фактори, взети заедно, определят степенята на формиране у студента на познавателна мотивация. Освен това не бива да се пренебрегва фактът, че всеки студент има свои особености и съответно – мотивационна сфера.

Основен източник на формирането на всички видове учебно-познавателна активност на студентите е активизирането на учебната им дейност. Това може да се осъществява в различните форми на учебна работа с най-разнообразни методи и средства.

За развиване на конструктивна мотивация за учене допринасят различни педагогически стратегии, най-ефективните от които според специалистите са: създаване на подходяща за учене среда; поставяне и постигане на реалистични цели; подкрепа на инициативността в ученето; осъществяване на конструктивна обратна връзка и външен контрол и др.

### Цел, хипотеза и задачи на изследването

Целите на изследването са следните.

1. Разработване и експериментиране на мотивиращ дидактически модел, включващ система от педагогически стратегии, технологии и техники и обучаващи дидактически материали за повишаване качеството на обучение на студентите.

2. Изследване равнището на академичната мотивация на студентите редовно и заочно обучение от специалност „Педагогика на обучението по технологии и предприемачество“.

Въз основа на целта на изследването е формулирана следната *работна хипотеза*: ако в курса на обучение „Инженерна графика“ на студенти от специалност „Педагогика на обучението по технологии и предприемачество“ се приложи система от стратегии, технологии, техники и дидактически материали, които не само улесняват усвояването на учебното съдържание, но поддържат и засилват мотивацията за учене, равнището на академична мотивация на студентите ще се повиши.

Установяването на засилваща се мотивация и на по-високи познавателни постижения с помощта на адекватна диагностична технология ще се използва като доказателство за значимостта и целесъобразността на разработения мотивиращ дидактически модел.

### Задачи на изследването

- Планиране, организиране и провеждане на педагогически експеримент за проверка на степенята на ефективност от прилагането на мотивиращ дидактически модел за повишаване качеството на обучение на студенти от специалност „Педагогика на обучението по технологии и предприемачество“.
- Оценка на постиженията на обучаваните в специалност „Педагогика на обучението по технологии и предприемачество“ – редовна и заочна форма на обучение.
- Извършване сравнителен анализ на данните за състоянието и равнището на академична мотивация на студентите от посочената специалност – редовна и заочна форма на обучение.

### Обща характеристика на образователната технология, базирана на мотивиращ дидактически модел

В структурата на разработената мотивираща технология са включени основните компоненти (цели, програмно-съдържателен, операционно-действен, съчетан с мотивационния компонент, и контролен) на процеса на обучение.

Структурата на мотивиращ дидактически модел при обучението по „Инженерна графика“ на студенти от специалност „Педагогика на обучението по технологии и предприемачество“ съдържа следните компоненти:

- a) целеви компонент: целенасочено изграждане на положителна академична мотивация;
- b) програмно-съдържателен компонент – адаптирана и селектирана информация по графични дисциплини;
- c) операционно-действен компонент:
  - мотивиращи средства за обучение – ИКТ като средство за повишаване на мотивацията за учене;
  - мотивираща дидактическа технология – включва методите и средствата за представяне на информацията, начина, по който преподавателите въздействат

върху студентите, като използва информационни и технически средства. В дидактическата технология съдържанието, методите и средствата на обучение са свързани;

d) контролен компонент – методи на анкетиране и тестване:

- външен контрол – междинен и краен;
- вътрешен контрол – самоконтрол.

Проектът на образователната технология съчетава последователност от процеси и дейности на субектите на обучението по реализиране на предварително поставени цели.

Разгледана в структурно отношение, технологията (мотивиращ дидактически модел) включва специфични „инструменти“ (методи, процедури, средства), които спомагат да се активизират регулативно-волевият потенциал и възходящото развитие на познавателните процеси на студентите.

Проектът на образователната технология съчетава последователност от процеси и дейности на субектите на обучението по реализиране на предварително поставени цели. *Ръководният принцип за проектиране, разработване и реализиране на образователна технология е базиран на мотивационния подход с целенасочено хармонично съчетаване на обучение и мотивация за учене.* Външният контрол, с неговите разновидности (междинни и крайни резултати), се осъществява от преподавателя в качеството на надежден инструмент, индикиращ функционирането на разработената методика в различните етапи на експеримента. Вътрешният контрол е строго индивидуален за всеки студент и се извършва като степен на развитие на самоконтрола на личността.

### **Мотивираща дидактическа технология**

Обучението се разглежда като диалектически процес и следователно системата от методи на обучение трябва да бъде динамична, отчитаща промените, които настъпват в практиката на използването им. Доброто познаване на предимствата и недостатъците на традиционните методи на обучение е предпоставка за ефективно обучение, а разработването и прилагането на нови ще доведе до обогатяване на процесуалната страна на технологията на обучението.

Методите на обучение са един от най-съществените компоненти на технологията на обучение с изключително сложна структура. Чрез тях се реализират основните стратегически направления на процеса на обучение, постигат се неговите цели и задачи. Според Чурукова (Churukova et al, 2000:103) „От подбраните и използвани методи на преподаване и учене зависи дали живо, с увлечение и с интерес обучаваните ще овладяват учебния материал, ще отговарят на непрекъснато възникващите предизвикателства като на възбуждащи интелектуални перспективи в дейността си, или ще гледат на нея като на нещо, което не оставя трайни следи в съзнанието им, не е съпроводено с творчество, радост и удовлетворение, с духовно обогатяване“. За да функционира оптимално обучението, е необходимо използваните методи да са адекватни на поставените образователни, възпитателни и развиващи цели.

Проектът на образователната технология съчетава последователност от процеси и дейности на субектите на обучението по реализиране на предварително поставени цели. *Ръководният принцип за проектиране, разработване и реализиране на образователна технология е базиран на мотивационния подход с целенасочено хармонично съчетаване на обучение и мотивация за учене.* Външният контрол, с неговите разновидности (междинни и крайни резултати), се осъществява от преподавателя в качеството на надежден инструмент, индикиращ функционирането на разработената методика в различните етапи на експеримента. Вътрешният контрол е строго индивидуален за всеки студент и се извършва като степен на развитие на самоконтрола на личността.

В технологията на обучение съдържанието, методите и средствата на обучение са свързани. Технологията на обучението по „Инженерна графика“ включва методите и средствата, които могат да се използват като среда за трансфер на знания и информация: компютър, аудиовизуални средства, интернет базирани ИКТ (информационни и комуникационни технологии) (Information and communications technology – ICT), системи и др. За целта техническото оборудване – хардуерът, трябва да се „оживи“ чрез подходящ софтуер за предпоставяне на учебни материали, изработени според съвременните педагогически теории.

Технологията на обучението по „Инженерна графика“ е основана на подход, който се характеризира с комбинирани идеи, методи и изследователски решения от научните области на психологията, педагогиката, методиката и др. с техническите постижения в областта на ИКТ. При това интегриране на техническите средства и методи се създават условия за постигане на оптимална учебна среда, в която да се осъществява ефективен учебен процес. От съществено значение е начинът за реализиране на класическите методи на преподаване и затвърждаване на знанията чрез прилагане на новите технологии в обучението.

Развитието на информационните технологии допринася значително не само за усъвършенстване на методиката на графичната подготовка, но и за цялостното преосмисляне на подходите за преподаване.

Новите електронни средства предоставят възможност чрез използване на специализиран софтуер и хардуер да се извършват дейности, които трудно биха били осъществими с класическите средства за обучение

Използването на иновационни методи в графичната подготовка на студентите, съвместно с традиционните методи на обучение, повишава ефективността на обучението, води до по-високи резултати от знания, умения и компетенции.

Основните разновидности на прилаганите компютърни технологии в образованието са:

а) „проникваща“ технология – използва компютърно базирано обучение: по избрани теми, раздели, за отделни дидактически задачи, съчетано с традиционни методи на обучение);

б) „монотехнология“ (когато цялото обучение, цялото управление на учебния процес, включително всички видове диагностика, мониторинг са основани на използването на компютър).

С помощта на компютърните технологии могат да се решат следните задачи: формиране на умения за работа с информация, развитието на комуникативни умения; стремеж за въвеждане на личността в „информационното общество“; да се даде на всеки толкова учебен материал, колкото той може да възприеме; да се създадат изследователски умения и способност за вземане на оптимални решения.

В обучението по „Инженерна графика“ е приложена „проникващата“ технология, която дава възможност да се развиват способностите, да се формират умения и желание за учене, необходими за създаване на условия за усвояване на пълния обем от знания и умения.

Чрез използването на тази технология за известно време вниманието на обучавания се пренася върху компютъра и преподавателят е в състояние да наблюдава, улавя проявите у обучаваните, като осъзнаване на търсената цел, активното възприемане на досега получените познания и интереса към допълването на липсващите знания чрез нови източници и независимо търсене. Това позволява на преподавателя да управлява и постепенно да развива собствената си дейност на творчески поход към преподаването на студентите.

С развитието на ИКТ технологиите се сблъскваме с различни концепции и технологии, приложими в обучението, като например: Cloud computing, която предоставя чрез облачните си технологии възможност за организиране на web базирано обучение. В web базираното обучение се използват и съответните web базирани технологични платформи за обучение. Те са интегрирани софтуерни решения за електронно обучение, предоставят набор от инструменти за преподаване и усвояване на нови знания, умения и нагласи, чиято цел е да насърчат и направляват процеса на обучение посредством използването на компютър и връзка с интернет (Tosheva, 2016: 192).

В подкрепа на все по-широкото приложение на облачните технологии е стартираният план за реализация на Стратегията за ефективно внедряване на ИКТ в образованието и науката (2014 – 2020 г.).

Такава е и концепцията за разширената реалност (Augmented Reality) и нейният маркер инструмент QR code. Изграждането на разширена реалност в технологичното обучение, и по-точно в графичната подготовка, създават предпоставката, върху която се формират и развиват съвременни знания, умения и компетенции. Добре организираната виртуална среда за учене се основава на идеята обучаемите да добият един нов, привлекателен и ефектен поглед върху преподаваното учебно съдържание – предпоставка за ефективност в обучението.

Използването им помага да се включат повече учащи се в учебния процес като бърз, надежден и удобен метод за незабавен достъп до учебното съдържание. Те спестяват време и мотивират активното учене. Използването им в технологичното обучение, освен че е ефективно, разнообразява дейността на учащите и създава по-голям интерес към предмета (Pavlova, 2014).

ИКТ в учебния процес позволяват не само да се разнообразят формите на поднасяне на учебното съдържание, но и да се осъществи ефективен контрол при усвояването му.

С използването на съвременни компютърни технологии се правят редовно справки за контрола на образователната дейност (чрез компютърна тестова програма UniTeSys), което дава възможност за анализ на причините за грешките, давайки възможност на студентите за самоконтрол и корекция на учебно-познавателната дейност.

Обратната връзка със студентите се осъществява и чрез прилагането на постоянно и систематично проучване на мнението им за обучението, което получават.

В обучението по „Инженерна графика“ се провежда анкетно проучване с цел да се предизвика диалог между преподавателите и студентите, което осигурява по-добро качество на преподаване, обучение и учебна среда. Анкетното проучване дава информация на преподавателя как студентите оценяват преподавателската дейност и своето участие в образователния процес за оценка равнището на академична мотивация.

**Пълния текст четете в „Професионално образование“, кн. 1**

# Динамичните възможности на програмата The Geometer's Sketchpad (GSP)

*Откъс от „Тройки централни конични сечения през постоянна точка върху постоянно конично сечение“*

## Сава Гроздев

Висше училище по застраховане и финанси – София

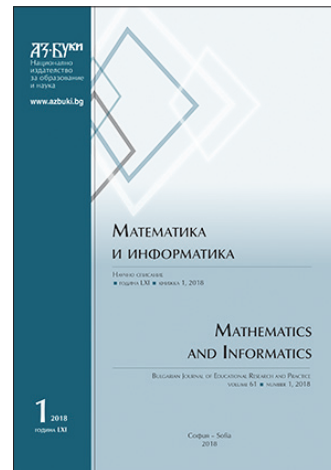
## Веселин Ненков

### 1. Търсене на обобщение

Целта на настоящите изследвания се състои в откриване на обобщение на следната задача: Точките  $O$  и  $G$  са съответно центърът на описаната окръжност и медицентърът на  $\triangle ABC$ . Точките  $O_1$ ,  $O_2$  и  $O_3$  са симетрични на  $O$  съответно спрямо правите  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ . Аналогично  $G_1$ ,  $G_2$  и  $G_3$  са симетрични на  $G$  съответно спрямо  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ . Да се докаже, че описаните окръжности на триъгълниците  $AO_2O_3$ ,  $BO_3O_1$ ,  $CO_1O_2$ ,  $AG_2G_3$ ,  $BG_3G_1$  и  $CG_1G_2$  минават през една точка  $T$  от описаната около  $\triangle ABC$  окръжност  $\Gamma$ .

При извършване на необходимите изследвания в процеса на търсене на желаното обобщение на тази задача е подходящо да се използват динамичните възможности на програмата THE GEOMETER'S SKETCHPAD (GSP). В началото да отбележим, че според известно свойство на ортоцентъра  $H$  на  $\triangle ABC$  точките  $H_1$ ,  $H_2$  и  $H_3$ , които са симетрични на  $H$  съответно спрямо  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ , лежат върху описаната около  $\triangle ABC$  окръжност  $\Gamma$ . Следователно описаните окръжности на триъгълниците  $AH_2H_3$ ,  $BH_3H_1$  и  $CH_1H_2$ , които съвпадат с  $\Gamma$ , също минават през  $T$ . Това ни дава основание да предположим, че ако  $P$  е произволна точка от Ойлеровата права на  $\triangle ABC$ , а точките  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  са симетричните на  $P$

*Заглавието е на редакцията*



[www.mathinfo.azbuki.bg](http://www.mathinfo.azbuki.bg)

*Списание се реферира и  
индексира в Web of Science  
Emerging Sources Citation Index*

Главен редактор

Проф. д.п.н. Сава Гроздев  
E-mail: [sava.grozdev@gmail.com](mailto:sava.grozdev@gmail.com)

Редактор

Живка Бакалова  
0878 652 676

Тел.: 02/425 04 70  
02/425 04 71

E-mail: [mathinfo@azbuki.bg](mailto:mathinfo@azbuki.bg)

**Съдържание  
на сп. „Математика  
и информатика“,  
кн. 1/2018:**

*КЪМ ЧИТАТЕЛЯ*

*НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИ  
СТАТИИ*

Computer Discovered  
Mathematics: Constructions of  
Malfatti Squares / Sava Grozdev,  
Hiroshi Okumura, Deko Dekov



Диagonalни точкови конфигурации. Правило на триъгълника. Инварианти / Здравко Лалчев, Ирина Вутова

Осъществяване на вътрешнопредметни връзки в обучението по математика – тригонометрични функции и прогресии / Зара Данаилова-Стойнова, Петър Данчев

#### ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

Равнолицеви триъгълници, определени от две преобразувания в равнината на триъгълник / Иван Стефанов, Деян Димитров, Борислав Борисов

Връзки между забележителни точки в четириъгълника / Станислав Стефанов, Веселин Ненков

Тройки централни конични сечения през постоянна точка върху конично сечение / Сава Гроздев, Веселин Ненков

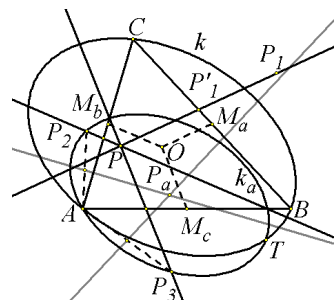
#### КОНКУРСНИ ЗАДАЧИ

Конкурсни задачи на броя

Решения на задачите от брой 2, 2017

съответно спрямо  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ , описаните окръжности на триъгълниците  $AP_2P_3$ ,  $BP_3P_1$  и  $CP_1P_2$  минават през същата точка  $T$ , която участва във формулировката на задачата. Експериментите с GSP показват, че това предположение е основателно. Така получаваме едно обобщение на задачата.

По-нататък ще търсим обобщение на задачата, като заменим окръжностите с подходящи конични сечения. За целта заменяме описаната окръжност  $\Gamma$  с произволно описано за  $\triangle ABC$  конично сечение  $k$  с център  $O$ . Освен това нека  $P$  е произволна точка в равнината на  $\triangle ABC$ . С  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  означаваме точките, симетрични на  $P$  съответно спрямо  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ . През средите на отсечките  $AP_2$ ,  $AP_3$  и  $P_2P_3$  построяваме прави, които са съответно спрегнати с правите  $AP_2$ ,  $AP_3$  и  $P_2P_3$  спрямо  $k$ . Тези прави се пресичат в една точка и затова общата им точка може да се разглежда като център на описано за  $\triangle AP_2P_3$  конично сечение. Аналогично построяваме конични сечения, които са описани около триъгълниците  $BP_3P_1$  и  $CP_1P_2$ . Наблюденията с GSP обаче показват, че така построените конични сечения нямат обща точка дори в случаите, когато  $P \equiv O$  и  $P \equiv G$ . Затова по този начин няма как да се получи обобщение на задачата. Следователно точките  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  трябва да се построят по друг начин.



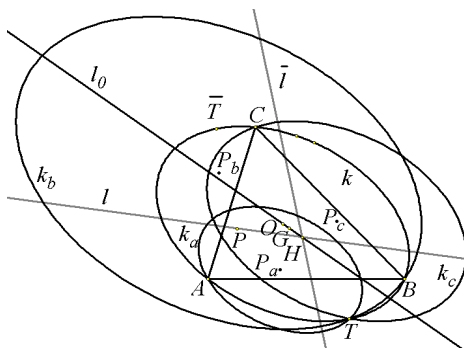
Фигура 1

Нека  $M_a$ ,  $M_b$  и  $M_c$  са средите съответно на страните  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$ . При симетрия спрямо някоя от правите  $BC$ ,  $CA$  и  $AB$  образът на  $P$  образува с  $P$  права, която е успоредна на симетралата на съответната страна. Затова през  $P$  построяваме права  $p_1$ , успоредна на  $OM_a$ , а след това върху правата  $p_1$  построяваме точка  $P_1$  така, че средата на отсечката  $PP_1$  да лежи върху  $BC$  (фиг. 1). Аналогично по отношение на правите  $CA$  и  $AB$  построяваме съответно точките  $P_2$  и  $P_3$ . Сега, по описания по-горе начин, построяваме конични сечения  $k_a$ ,  $k_b$  и  $k_c$ , които са описани съответно за триъгълниците  $AP_2P_3$ ,  $BP_3P_1$  и  $CP_1P_2$ . След извършване на всички тези построения за произволна точка  $P$  забелязваме следното

**Твърдение 1.** Ако  $P$  е произволна точка в равнината на  $\triangle ABC$ , коничните сечения  $k$ ,  $k_a$ ,  $k_b$  и  $k_c$  минават през една точка (фиг. 2, 3).

Нека сега точката  $H$  е такава, че  $\overline{GH} = -2\overline{GO}$ . Тогава точките  $O$ ,  $G$  и  $H$  лежат на права  $l_0$ , която е обобщение на Ойлеровата права, поради което я наричаме Ойлерова права, определена от кривата  $k$  (Grozdev & Nenkov, 2014 а). Точката  $H$  притежава редица свойства, подобни на тези на ортоцентъра на  $\Delta ABC$ . Затова точката  $H$  наричаме ортоид, определен от  $k$  (Grozdev & Nenkov, 2014, а). Ако точката  $P$  описва правата  $l_0$ , забелязваме, че коничните сечения  $k_a$ ,  $k_b$  и  $k_c$  минават през постоянна точка  $T$  от  $k$ . По този начин получаваме обобщение на формулираното по-рано твърдение за класическата Ойлерова права на  $\Delta ABC$ . Когато  $P \equiv H$  ( $H$  е обобщение на ортоцентъра на  $\Delta ABC$ ), кривите  $k_a$ ,  $k_b$  и  $k_c$  съвпадат с  $k$ . Затова можем да предположим, че точката  $H$  има специален статут в извършените построения. Това означава, че може би всяка права през  $H$  притежава свойствата на Ойлеровата права  $l_0$ . Наблюденията с GSP потвърждават тези предположения. По-точно наблюдава се следното

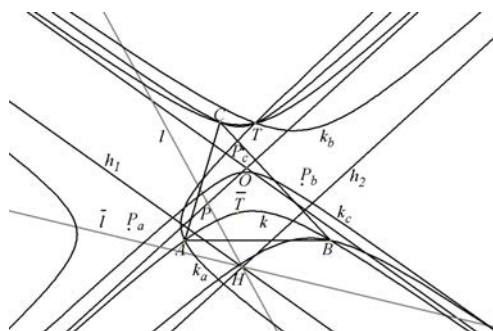
**Твърдение 2.** Ако  $l$  е произволна права през ортоида  $H$ , коничните сечения  $k_a$ ,  $k_b$  и  $k_c$  минават през постоянна точка  $T$  от  $k$  (фиг. 2, 3).



Фигура 2

От твърдение 2 следва, че на всяка права  $l$  през  $H$  съответства точка  $T$  от  $k$ . Нека  $\bar{l}$  е правата през  $H$ , която е спрегната с  $l$  спрямо  $k$ . На правата  $\bar{l}$  съответства точка  $\bar{T}$  от  $k$ . Точките  $T$  и  $\bar{T}$  са свързани по следния начин:

**Твърдение 3.** Точките  $T$  и  $\bar{T}$  са разположени диаметрално противоположно върху  $k$  (фиг. 2, 3).



Фигура 3

## 2. Доказателства и уточнения на формулираните твърдения

За да бъдат узаконени формулираните твърдения, те се нуждаят от строги доказателства. Тези доказателства ще извършим с помощта на барицентрични координати спрямо  $\Delta ABC$ , като  $A(1,0,0)$ ,  $B(0,1,0)$  и  $C(0,0,1)$  (Paskalev & Chobanov, 1985).

Нека координатните представяния на точките  $P$  и  $O$  са следните  $P(\lambda, \mu, \nu)$  и  $O(x_0, y_0, z_0)$ , където  $\lambda + \mu + \nu = 1$  и  $x_0 + y_0 + z_0 = 1$ . Оттук следва, че описаната крива  $k$  има следното уравнение

$$(1) \quad (1-2x_0)x_0yz + (1-2y_0)y_0zx + (1-2z_0)xy = 0.$$

Параметричните уравнения на правата  $P_1$ , минаваща през  $P$  и успоредна на  $OM_a$  (фиг. 1), са следните  $P_1: x = \lambda - 2x_0t_1, y = \mu + (1-2y_0)t_1, z = \nu + (1-2z_0)t_1$ .

От тези уравнения намираме координатите на пресечната точка  $P'_1$  на  $P_1$  с правата  $BC: x = 0$  във вида  $P'_1\left(0, \frac{(1-2x_0)\lambda + 2x_0\mu}{2x_0}, \frac{(1-2z_0)\lambda + 2x_0\nu}{2x_0}\right)$ . Оттук получаваме, че точката  $P_1$ , която е симетрична на  $P$  спрямо  $P'_1$ , има следното координатно представяне

$$(2) \quad P_1\left(-\lambda, \frac{(1-2y_0)\lambda + x_0\mu}{x_0}, \frac{(1-2z_0)\lambda + x_0\nu}{x_0}\right).$$

По същия начин се получават координатите на аналогичните точки  $P_2$  и  $P_3$  във вида

$$(3) \quad P_2\left(\frac{y_0\lambda + (1-2x_0)\mu}{y_0}, -\mu, \frac{z_0\nu + (1-2z_0)\nu}{y_0}\right), P_3\left(\frac{z_0\lambda + (1-2x_0)\nu}{z_0}, \frac{z_0\mu + (1-2y_0)\nu}{z_0}, -\nu\right).$$

За да определим спрегнатите прави  $s_2$  и  $s_3$  съответно на  $AP_2$  и  $AP_3$  през техните среди (фиг. 1), е необходимо да знаем спрегнатите направления на векторите  $\overrightarrow{AP_2}$  и  $\overrightarrow{AP_3}$ . В (Grozdev & Nenkov, 2015) е показано, че ако векторът  $\vec{v}(v_1, v_2, v_3)$  е спрегнат с вектора  $\vec{u}(u_1, u_2, u_3)$  спрямо  $k$ , то са изпълнени равенствата

$$(4) \quad \begin{aligned} v_1 &= (1-2x_0)[(y_0 - z_0)u_1 - x_0u_2 + x_0u_3], \\ v_2 &= (1-2y_0)[y_0u_1 + (z_0 - x_0)u_2 - y_0u_3], \\ v_3 &= (1-2z_0)[-z_0u_1 + z_0u_2 + (x_0 - y_0)u_3]. \end{aligned}$$

От (3) и (4) намираме спрегнатите направления на векторите  $\overrightarrow{AP_2}$  и  $\overrightarrow{AP_3}$ , а от тях определяме параметричните уравнения на правите  $s_2$  и  $s_3$  във вида:

$$s_2: \begin{cases} x = \frac{y_0(1+\lambda) + (1-2x_0)\mu}{2y_0} + (1-2x_0)[(1-y_0)(1-2z_0)\mu + (1-2y_0)y_0\nu]t_2, \\ y = -\frac{\mu}{2} - (1-2y_0)y_0[(1-2z_0)\mu + 2y_0\nu]t_2, \\ z = \frac{y_0\nu + (1-2z_0)\mu}{2y_0} + (1-2z_0)[(2y_0z_0 + 2x_0 - 1)\mu + (1-2y_0)y_0\nu]t_2, \end{cases}$$

$$s_3: \begin{cases} x = \frac{z_0(1+\lambda) + (1-2x_0)\nu}{2z_0} + (1-2x_0)[(1-2z_0)z_0\mu + (1-z_0)(1-2y_0)\nu]t_3, \\ y = \frac{z_0\mu + (1-2y_0)\nu}{2z_0} + (1-2y_0)[(1-2z_0)z_0\mu + (2y_0z_0 + 2x_0 - 1)\nu]t_3, \\ z = -\frac{\nu}{2} - (1-2z_0)z_0[2z_0\mu + (1-2y_0)\nu]t_3. \end{cases}$$

От последните уравнения намираме координатите на пресечната точка  $P_a$  на правите  $s_2$  и  $s_3$  във вида:

$$(5) \quad P_a \left( \frac{(1-2y_0)(1-2z_0)\lambda + (1-2z_0)(x_0 - y_0)\mu + (1-2y_0)(x_0 - z_0)\nu}{(1-2y_0)(1-2z_0)}, \frac{y_0\nu}{1-2z_0}, \frac{z_0\mu}{1-2y_0} \right).$$

От (4) и (5) лесно се вижда, че векторът, определен от средата на отсечката  $P_2P_3$  и точката  $P_a$ , е спрегнат с вектора  $\overrightarrow{P_2P_3}$ . Следователно правата, минаваща през средата на  $P_2P_3$  и спрегната с  $P_2P_3$  спрямо  $k$ , минава през  $P_a$ . Затова точката  $P_a$  разглеждаме като център на описано около  $\Delta AP_2P_3$  конично сечение  $k_a$ . Аналогично определяме точките  $P_b$  и  $P_c$  като центрове на описани съответно около триъгълниците  $BP_3P_1$  и  $CP_1P_2$  конични сечения  $k_b$  и  $k_c$ . Техните координати са следните:

$$(6) \quad P_b \left( \frac{x_0\nu}{1-2z_0}, \frac{(1-2x_0)(y_0 - x_0)\lambda + (1-2z_0)(1-2x_0)\mu + (1-2z_0)(y_0 - z_0)\nu}{(1-2z_0)(1-2x_0)}, \frac{z_0\lambda}{1-2x_0} \right),$$

$$P_c \left( \frac{x_0\mu}{1-2y_0}, \frac{y_0\lambda}{1-2x_0}, \frac{(1-2x_0)(z_0 - x_0)\lambda + (1-2y_0)(z_0 - y_0)\mu + (1-2x_0)(1-2y_0)\nu}{(1-2x_0)(1-2y_0)} \right).$$

Сега ще намерим уравнението на кривата  $k_a$ . За целта разглеждаме координати и спрямо  $\Delta AP_2P_3$ . Ако точка  $M$  има координати  $(x, y, z)$  спрямо  $\Delta ABC$  и координати  $(x', y', z')$  спрямо  $\Delta AP_2P_3$ , от (3) следва, че връзките между тези координати се изразяват с равенствата:

$$(7) \quad x = x' + \frac{y_0\lambda + (1-2x_0)\mu}{y_0} y' + \frac{z_0\lambda + (1-2x_0)\nu}{z_0} z',$$

$$y = -\mu y' + \frac{z_0\mu + (1-2y_0)\nu}{z_0} z',$$

$$z = \frac{y_0\nu + (1-2z_0)\mu}{y_0} y' - \nu z',$$

$$x' = \frac{tx + [t - (1-2z_0)z_0\mu - 2y_0z_0\nu]y + [t - x_0y_0\mu - (1-2y_0)y_0\nu]z}{t},$$

$$(8) \quad y' = \frac{y_0z_0\nu y + [z_0\mu + (1-2y_0)\nu]y_0z}{t},$$

$$z' = \frac{[(1-2z_0)\mu + y_0\nu]z_0y + y_0z_0\mu z}{t},$$

където  $t = (1-2z_0)z_0\mu^2 + (1-2y_0)(1-2z_0)\mu\nu + (1-2y_0)y_0\nu^2$ .

Ако координатите на  $P_a$  спрямо  $\Delta AP_2P_3$  са  $(x'_a, y'_a, z'_a)$ , то от (5) и (8) следват равенствата

$$(9) \quad x'_a = \frac{2y_0z_0 + 2x_0 - 1}{(1-2y_0)(1-2z_0)}, \quad y'_a = \frac{y_0z_0}{(1-2y_0)(1-2z_0)}, \quad z'_a = \frac{y_0z_0}{(1-2y_0)(1-2z_0)}.$$

(Координатите (9) показват, че точката  $P_a$  лежи върху правата, минаваща през върха  $A$  и средата на отсечката  $P_2P_3$ .)

**Пълния текст четете в „Математика и информатика“, кн. 1**

# Формиране на екологични ценности и норми

*Откъс от „Обучението по природни науки  
в V – VII клас и някои възможности  
за формиране на природонаучна грамотност  
у учениците“*

## Величка Димитрова

Югозападен университет „Неофит Рилски“

## Силвия Попова

Средно училище „Иван Вазов“ – Благоевград

Учебното съдържание по природни науки за V – VII клас, пряко или косвено, се свързва с проблемите на замърсяването, опазването и възпроизводството на околната среда. То представлява съществена част от екологичното образование и създава много добри възможности за формиране на отношение към околната среда и проблемите, свързани с нейното опазване. Получените екологични знания сами по себе си не оказват голямо влияние върху поведението на учениците. За да станат те отговорни и активни членове на обществото, е нужно осъзнаване на необходимостта от формиране още в ранна възраст на екологични ценности и норми. Поради това екологичното образование е негледима страна на устойчивото развитие. То се свързва с екологичните проблеми, причините, поради които те се появяват, както и по какъв начин трябва да се промени съдържанието на всеки, за да се отстранят (Dimova, 2006). В такава посока са и дейностите, в които се включват учениците при организиране на класната и извънкласната работа в V – VII клас. Прилагането на интерактивните методи и възможностите на информационните технологии активизира, заинтригува и мотивира учениците и те участват с голямо желание. Подготовеният и апробиран модел е възможност за развиване на ключовите компетенции на учениците и повлияване върху формирането на основните проявления на природонаучната грамотност (Tafrova-Grigорова, 2013). Моделът включва участие на учениците в различни класни и извънкласни форми на обучение по природни науки.

Заглавието е на редакцията



Списание е представено  
в ERIH PLUS, CEEOL, EBSCOhost

Главен редактор

Проф. д.х.н. Борислав Тошев  
E-mail: toshev@chem.uni-sofia.bg

Редактор

Георги Дянков  
0887 81 27 67  
Тел.: 02/425 04 70  
02/425 04 71

E-mail: science@azbuki.bg

## Съдържание на сп. „Химия. Природните науки в образованието“, кн. 2/2018:

### LETTERS TO THE EDITOR

Повишаване качеството на образователно-възпитателния процес при реализация на проект „Bonding the World with Chemistry“ / К. Бенюва, В. Константинова, А. Хинева

Извънкласна дейност и реализирани идеи на Клуб по природни науки и екология в VII средно училище „Кузман Шапкарев“ – Благоевград / И. Янева

Развиване на творческите възможности на учениците в обучението по „Химия и опазване на околната среда“ чрез метода на проектите / Д. Р. Станковска

Обучението по природни науки в V – VII клас и някои възможности за формиране на природонаучна грамотност у учениците / В. Димитрова, С. Попова

### EDUCATION: THEORY AND PRACTICE

Възгледи на български гимназисти за същността на науката и научно изследване – джандърен аспект / *И. Хаджилали, Й. Димова, З. Гарова*

Адаптиране на образованието днес за утрешния ден / *И. Панчева, М. Недялкова, П. Петков, Х. Александров, В. Симеонов*

Investigating Views of STEM Primary Teachers on STEM Education / *P. Nuangchalerm (Thailand)*

### NEW APPROACHES

Teaching Electricity with a Role Play / *M. Karakas (Turkey)*

### EXPERIMENTS

Structural Elucidation of Unknowns: A Spectroscopic Investigation with an Emphasis on 1D and 2D 1H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy / *V. Caprio, A.S. McLachlan, O.B. Sutcliffe, D.C. Williamson, R.E. Mewis (UK)*

Synthesis and Characterization of Aluminium 2024 with Tungsten Carbide Metal Matrix Composite by In-Situ Method / *S. Nallusamy, M.R. Narayanan, S. Saravanan (India)*

Determination of Vitamins B and C in the Biomass Grown on the Olive Mill Wastewater in Syria by HPCL Method / *M. Darakli, A. Malo, A. Shhadeh (Syria)*

### HISTORY OF EDUCATION: FOREIGN EDUCATIONAL TRADITION

Alexander Herd's Teaching Legacy in the Context of the Development of Modern Natural Sciences Education / *M. M. Holovkova, A.A. Korobchenko, Y.I. Popeleshko (Ukraine)*

### ADVANCED SCIENCE

j-j Coupled Atomic Terms for Nonequivalent Electrons of (n-1)fx and nd1 Configurations and Correlation with L-S Terms / *P. L. Meena (India)*

### 30 YEARS CHEMISTRY EDUCATION IN SOUTH-WEST UNIVERSITY

Онлайн електронен тест с формат на матура по география, провеждан в Югозападния университет „Неофит Рилски“ – Благоевград / *И. Дреновски*

Integrated Engineering Education: The Role of Analysis of Students' Needs / *V. Kolarski, D. Danalev, S. Terzieva (Bulgaria)*

Ученето в природонаучното познание и страхът от провал / *Н. Цанков, В. Гювийска*

### REVIEWS

Книга за учителя по химия: VIII клас (2017) / *Б. В. Тошев*

Рефлексията в обучението по биология / *С. Томова*

### Извънкласни дейности

Организирането на извънкласната работа е чрез функциониране в училище на „Екологичен център“ с действащи екогрупи с променящ се състав според интереса към дадена дейност. Повечето прояви следват екологичния календар, но и изучаваното конкретно учебно съдържание по природни науки в V – VII клас (Beneva & Krastev, 1989).

Едно от направленията на извънкласната работа е провеждане на конкурси и състезания. Екологични конкурси се провеждат при всяка подходяща тема от учебното съдържание и са от различно естество. Проведени са конкурси за: (1) рисунка на тема: „За чиста вода“, „Водата в природата“, „Кой изяжда кислорода?“, (2) съчинения на тема: „Любов и благодарност към водата“, „Вода – ти си самият живот“, „Водите в моя роден край“, „Минералният извор, който познавам“, (3) електронни презентации на тема: „Водата – това чудо на природата“, „Разделно събиране и рециклиране“, „Алтернативни източници на енергия“, „Екологичният проблем, който познавам – същност, решения“, (4) изработване на макети и модели на тема: „За чиста околна среда“, „Моята идея за пространство около блока“, „Красота от непотребните неща“, „От непотребното създай полезно“, „Карнавални костюми, изработени от материали, които замърсяват природата“.

Всеки конкурс завършва с обявяване на победител, който получава грамота за награда, и представяне на най-добрите работи на изложба. Организирането на конкурсите цели да поддържа у учениците буген интерес и съпричастност към екологичните проблеми и начините за решаването им.

Проведените състезания целят да се получат данни за усвояването на екологични знания и умения, за степента на развитие на ценностни екологични отношения и са форма за популяризиране на екологичните проблеми (Manev et al., 2009). Налице са положителни емоции, както и създаване на интерес към поставените въпроси. Организираните са две състезания „Околна среда“ с ученици от V и VI клас и „Водата, без която не можем“ с ученици само от V клас. Чрез състезанието за водата учениците показват знания и умения, но и изразяват съпричастност към проблемите с водата, нейната чистота и пестеливо използване на Световния ген на водата. То се провежда в четири кръга, с отбори от четири човека и се работи в екип. В първия кръг, наречен „Ние познаваме свойствата на водата“, всеки отбор тегли по пет въпроса и след като ги обсъди, един от участниците отговаря. Учениците не само показват знания, но и умения да работят в екип, да говорят пред публика, да се изказват точно. Някои от използваните въпроси са: (А) От предложените: солен вкус, прозрачна, мътна, безцветна, течност, газ, без вкус, без мирис, приятен вкус, характерен мирис, погберете тези свойства, които се отнасят за питейната вода.; (Б) Какво представляват водните разтвори? Какви видове разтвори познавате?; (В) Вие сте технолози в предприятие от хранителната промишленост. Пред вас е поставена задача да получите в големи количества готварска сол. Как ще я решите?; (Г) През зимата шофьорите заменят водата в автомобилите с антифриз. Коя е причината?; (Д) Учени правят проучване за основните замърсители на водата. Помогнете им, като посочите някоя от тях.; (Е) Преди да се пусне във водопроводната мрежа, природната вода се пречиства във водопречиствателни станции. Какви методи за пречистване се прилагат в тези станции?; (Ж) През зимата, когато температурата на

въздуха е отрицателна (минус 15 – 20°C), рибите във водоемите не измръзват. Как ще обясните този факт?

Вторият кръг се състои от две задачи, по които работят всички отбори заедно за определено време. Първата задача е решаване на ребус, представен на работен лист – всеки отбор трябва да открие колкото може повече думи по хоризонталните и вертикалните редове, свързани с водата. Докато отборите работят, ученици демонстратори извършват занимателни опити с вода. Втората задача изисква за една минута всеки отбор да запише дейности, чрез които може да се пести водата у дома. По този начин се акцентира върху приложението на екологичните правила в ежедневието. Всеки отбор при подготовката за състезанието е направил проучване по темата „Водата в моя роден край“ и в трети кръг представя актуално и интересно съобщение или презентация. Разработени теми от участниците са „Очите на Пирин“, „Невероятната река Струма“ и „Сегемте рилски езера“. Тези задачи позволяват разширяване на знанията за природата в родния край, разширяват уменията за проучване, систематизиране на информация от различни източници, както и работа с тях. Решаване на практически задачи, свързани с вода и смеси, е четвърти кръг от състезанието. Всеки отбор изпълнява по една задача. Оценяват се както правилната последователност от действия на състезателя, така и спазването на правила за безопасна работа.

Много важен компонент от извънкласните дейности е участието на учениците в прояви с обществен характер: екологични празници, екоутро, ученическа екологична конференция, демонстрации на опити. При подготовката и провеждането им се ангажират родители, природозащитни организации, Национален парк „Рила“, Национален парк „Пирин“, катедра „Химия“ при Природо-математическия факултет на Югозападния университет „Неофит Рилски“ и др.

С екологичните празници „Даровете на природата“, „Горската растителност на Пирин“ и „Гората, без която не можем“ се цели запознаване на учениците с някои видове горски растения, техните особености и представяне на горското растително многообразие; осъзнаване на ролята и приложението на билките и горските плодове и последующите от тяхната прекомерна експлоатация; осъзнаване на взаимовръзката на горските растения с околната среда и помежду им и на ролята на човека за тяхното опазване. Чрез използване на презентации и съобщения, карти на горски растения и билки, решаване на казуси, ролеви игри учениците научават повече за растителното богатство на Рила, Пирин и западните погранични планини, изказват мнения и становища за различни ситуации в гората. Така, освен че разширяват своите знания и умения за природата в региона, стават преки участници в разрешаване на определени екологични проблеми, като се подпомага процесът на формиране на екологични ценности. Организирането на празниците е съпроводено с подготвяне на изложба от модели, макети, хербарии, лично творчество от стихове.

В навечерието на Коледа участниците отправят своите екологични колежни послания за опазване чистотата на нашия дом Земята чрез „Колежен карнавал с вълшебства“ – представяне на карнавални костюми, изработени от материали, които замърсяват околната среда. При подготовката всеки се е постарал да изработи оригинален костюм и е потърсил интересен начин за неговото представяне. Голяма част от костюмите са от полуетиленови торбички, алуминиево фолио, вестници – така се насочва вниманието към разделното събиране и рециклиране на отпадъците. Самият празник започва с пристигане на Дядо Коледа. Група чудоейковци му помагат в този ден с вълшебства, като демонстрират по атрактивен начин, облечени подходящо, занимателни опити. Следват „задачки закачки“ с публика. Една част от наградите за знаещите са изработени от отпадъчни материали и са отличени в изложбата, подготвена от ученици, на тема „Създай красота от непотребните неща“. При парада на костюмите всеки участник съобщава определен екологичен проблем и предлага решение.

Примерно представяне на някои участници: (а) 2.5 милиона пластмасови бутилки се изхвърлят на боклука всеки час само в Съединените щати. Ако не бъде рециклирана, пластмасата попада на сметищата, където разграждането ѝ отнема от 500 до 1000 години и замърсява почвата и водите с опасни токсини. Производството на пластмаса е два пъти по-енергоемко от процеса на рециклиране. За да помогнем, просто трябва да изхвърляме пластмасовите опаковки в контейнерите за разделно събиране; (б) Една алуминиева опаковка може да бъде рециклирана неограничен брой пъти. За рециклирането ѝ е необходима едва 5% от енергията, нужна за първичното производство. Събирайки разделно алуминиеви опаковки, помагаме и за запазването на залежите от алуминиева руда.

В края на карнавала от предложенията на зрители и участници се изработва постер „Колежни екопослания за Новата година“.

Друг екологичен празник, свързан с разделното събиране и рециклиране на отпадъците, с участие на ученици от V – VI клас и представен пред начален етап (I – IV клас), е „Приказка за Разделко“. Той започва с драматизацията „Разделко“, която разказва за жителите на един град, които не обръщат внимание на призивите на човечето Разделко за разделно събиране.

## Избрано

След като виждат как градът се зарива в отпадъци, гърбетата в гората изсъхват, животните боледуват, изплашени, търсят съвета на Разделко и започват да прилагат правила за разделно събиране. След граматизацията с електронна презентация „Млади еколози“ участниците изясняват как от боклука може да се получат нужни неща. Акцентира се в кой контейнер какви отпадъци се събират, какво е рециклиране. За да се получи обратна връзка за влиянието на видяното върху учениците от начален етап, се организира състезание „Събери вярно в подходящия контейнер“. Сформират се три отбора – по един от II, III и IV клас, поставя се задача за две минути правилно да разпределят определени отпадъци. Кошовете, които се използват, са направени предварително от учениците. Празникът завършва с раздаване на листовки с картинка за оцветяване – знака за рециклиране.

В ученическа кръгла маса „Земята – да я има и след нас“ участват ученици от VI клас и се провежда във връзка със Световния ден на Земята – 22 април. Учениците са разпределени по роли: журналисти, учени – химици, биолози, физици, еколози и гр., природозащитници. Учениците съобщават информация за различни екологични проблеми на Земята, които са придобили глобално значение, дават примери, предлагат решения в зависимост от специалността си, отговарят на въпроси на журналистите, на мнения и въпроси от публиката. На конференцията участници и зрители съставят „Екологичен кодекс на земния жител“ с природозащитни правила.

Особено място в екологичното възпитание на учениците за разширяване на екологичните знания заема оформянето на тематична информационна стена, като през годината на нея се сменят различни екологични теми. Една от темите е „Живата вода“, тя съдържа информационни табла със заглавия: „Някои интересни свойства на водата“; „Кръговрат на водата в природата“; „Посланията на водата“; „Нашата невероятна река Струма“; „Степен на замърсеност на реките у нас“; „Основни източници на замърсяване на водата“; „Пътят на водата от природата, където се каптира, до природата, където се връща“; „Какво влияе върху здравето на човек предизвикват отклоненията в качествата на питейната вода“; „Средни проценти на използваната в дома вода“; „Съвети за пестене на водата у дома“.

Прижата за създаване и поддържане на екокошовете „Воден кът“, „Живото зелено“, „Зелена екоколада“ позволяват на учениците да прилагат в автентична среда екологични правила и норми на поведение. Водният кът включва модел на река и организмите във и около нея; три облака, от които пада водни капки, които гържат в ръка по едно значение на водата.

Друга инициатива – „За чиста река“, в посока формиране на екологично поведение в ежедневието, съпричастие с усилията в борбата срещу безразборното замърсяване и неразумното потребление на водните ресурси е почистване от пластмасови бутилки и полиетиленови торбички на участък от брега на река Струма, който граничи с кв. „Струмско“. Напълнените чували са извозени до сметището на Благоевград. На две места са поставени табели с надпис „Отпадъците – обратно в раницата“. Съдействие на учениците оказва рибарско сдружение „Балканка“. Идеята за тази инициатива възниква при работа по ученически проект „Нашата невероятна Струма“ в VI клас. Учениците, разделени в екипи – експерти за обща оценка на река Струма, екополицай, лаборанти, извършват наблюдения на бреговете на реката. Резултатите от проучванията ги насочват към тази проява.

Дејност, посрещната с голям интерес от учениците от VI и VII клас, е посещението в категра „Химия“ на Природо-математическия факултет на Югозападния университет „Неофит Рилски“ – Благоевград. Учениците с любопитство разглеждат лабораториите, наблюдават демонстрираните опити от студентите, задават въпроси. Това гостуване ги активизира и мотивира при овладяване на учебното съдържание по природни науки.

**Пълния текст четете в „Химия. Природните науки в образованието“; кн. 2**