

**УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО МАТЕМАТИКА И РОЛЯТА  
ИМ ЗА ФОРМИРАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКА  
КОМПЕТЕНТНОСТ У ОБУЧАВАЩИТЕ СЕ  
В СПЕЦИАЛНОСТИТЕ „ПРОГРАМИСТ“  
И „СИСТЕМЕН ПРОГРАМИСТ“**

**Николай М. Сираков, Нели Д. Сиракова**

В статията се разглежда връзката на обучението по математика с обучаващите се в специалностите „програмист“ и „системен програмист“ в горен курс. Посочват се проблеми и се дават насоки за повишаване мотивацията и формиране на математическа компетентност у учениците, за да се реализират успешно на пазара на труда.

**Въведение.** Една от основните задачи на съвременното образование е да създаде условия, чрез целенасочено организиран учебен процес, учениците да усвоят знания и да формират компетенции и умения, приложими в различни сфери на съвременния живот. За целта трябва да се повиши интересът им към ученето, да се формира и развие у тях мотивация за учене през целия живот.

В статията ще насочим фокуса върху новите учебни програми по математика и връзката им с обучаващите се в специалностите „програмист“ и „системен програмист“. Проблемите с усъвършенстването и развитието в професионално отношение на обучаващите се ученици са пряко свързани с познанията им по математика. Проблемите с мотивацията им за учене имат съществена роля за професионалното им ориентиране още в училище.

**Подготовка на ИТ специалисти и новите учебните програми по математика.** Професионалното ориентиране на учениците не се осъзнава в достатъчна степен особено до седми клас. Това е една от основните причини при кандидатстване те да се насочат към неподходяща за тях специалност.

Нарасналото търсене на ИТ специалисти на пазара на труда и доброто заплащане в сектора правят атрактивни за кандидатстване специалностите „програмист“ и „системен програмист“. Така в тях попадат ученици, които са със заложиби и интереси в области, които са много далеч от ИТ сферата. Това е причина в тези специалности да попадат ученици с доста нисък потенциал от знания и умения по математика, а в тази област не само знанията по математика, но и мисленето и логиката, която тя дава, са от съществено значение за формиране на умения и компетентности у бъдещите компютърни специалисти. Математическата компетентност е от изключителна важност за бъдещия добър програмист, а това често не се осъзнава от учениците в тийнейджърските години.

Обучението по математика се характеризира с надграждане, вплитане, интегриране на разнообразни информационни и комуникационни технологии. В съдържателно и в организационно отношение това интегриране може да бъде много разнообразно при различно съотношение на традиционните и електронните образователни технологии. Технологиите могат да се използват за подпомагане както на преподаването, така и на ученето. Обучението предполага взаимодействие както между учащите се, така и между тях и преподавателя. То трябва да предоставя нови възможности за повишаване на стандартите, за разширяване на участието в ученето през целия живот, за персонализиране на учебния процес и създаване на предпоставки за обогатяване на учебния опит и качеството на учене. В комбинация със съществуващите традиционни методи може чрез новите платформи за дистанционно обучение да се повиши качеството и да се обогати преподаването. Въпреки многото възможности, които дават новите платформи за обучение, всички се убедиха (от наложило се обучение от разстояние в електронна среда (ОРЕС)), че личният контакт между ученика и преподавателя е незаменим. Отличната подготовка по математика се оказва фактор, особено важен в условията на пазарна икономика и информационно общество. Трябва да има свързаност на обучаемите, преподавателите и учебните програми. Обучението се нуждае от гъвкавост, мотивация, актуализация, както на учебната среда, така и на учебните програми.

В държавните образователни стандарти: по математика, чужд език и информационни технологии за първи гимназиален етап и по математика и чужд език за втори гимназиален етап се дава възможности за пренос на знания и умения от една предметна област в друга (Приложения №2, №3 и №7 към чл. 6 от Наредба №5/30.11.2015 г., доп. ДВ, бр. 79/2020 г.) [4]. Учебните програми по математика трябва да осигуряват възможност и да съдействат за качествено обучение на учащите.

Първият проблем, към който искаме да насочим вниманието, е съдържанието на учебната програма по математика 8.–10. клас.

1. Учебните програми по математика осъществяват планирано усвояване на материала, но стриктното следване и плътното придържане към учебния материал невинаги водят до положителни резултати. Учебното съдържание е еднакво за всички обучаващи се, независимо в каква паралелка се обучават: реална, профилирана или в професионална гимназия [1]. На пръв поглед това е съвсем логично, защото в края на 10. клас те се явяват на еднакъв за всички изпит по математика НВО 10. кл. Според избора на вида паралелка, която е избрал ученикът, далеч не всички „горят“ от желание да учат математика. Учебните програми по математика трябва да стимулират способностите за критическо мислене, екипната работа, предприемчивостта на обучаващите се.
2. Учебното съдържание по математика е доста голямо по обем [2]. Това води до проблеми с мотивацията за учене при учениците и до често задавания от тях въпрос: „Това къде ще го използвам в живота или в съответната професия?“, което принуждава учителя да отделя допълнително време за обяснения и мотивация на обучаващите се. Преподаването по математика трябва да доведе до възприемане на комплекс от знания, умения и нагласи, които се развиват в училище и се обогатяват през целия живот. То трябва да формира математическа компетентност и развитие на логическо мислене, на умения за живота на всеки ученик, които да послужат за пълноценна личностна, социална и профе-

сионална реализация. Учениците трябва да виждат практическата значимост на всяка придобита компетентност, която да ги мотивира да участват, да търсят позитивни решения, което води до съгласуване на целите на учителя и на учениците.

3. Броят часове в учебната програма е твърде недостатъчен за преподаване на нов материал и особено за упражняване и затвърждаване на преподадения материал. Като прибавим и споменатия по-рано проблем с необходимото време за допълнителна мотивация на учениците, това прави задачата на учителя почти невъзможна за решаване.

Тук можем да отбележим, че преди години лично присъствахме на обсъждане на новата учебна програма с учители, които са ежедневно в час. Там всички бяха на мнение, че трябва да се намали учебното съдържание или да се увеличат часовете за обучение. И на двете предложения ни беше отговорено, че е невъзможно. Това води до извода, че решението е взето вече на по-високо ниво и организираното обсъждане е проформа.

Решаването на част от изложените проблеми е да се даде повече свобода на преподавателя да не следва стриктно разпределението. Всяко готово разпределение (напр. съпътстващо определен учебник) невинаги съответства на стила на работа на конкретния учител и интересите на неговите ученици, често не изпълнява поставените цели и се усеща като тежест. Може да се наложи промяна в предварителното планиране и отделяне на допълнително време за отделни тематични единици за сметка на други, за да се осигури цялостното усвояване на учебния материал. От 30-годишния ни преподавателски опит знаем, че дори в паралелки с една и съща специалност в една учебна година много рядко се случва часовете да протичат еднакво. Някои ученици се нуждаят от повече обяснение, други от повече задачи, някои усвояват по-бавно, други по-бързо.

При обсъждане на новите учебни програми с директори на професионални гимназии, почти всички бяха на мнение, че профилираната подготовка трябва да започне още в 8.–10. клас, а не чак 11.–12. клас, с което ще трябва да се съобрази и учебното съдържание по математика.

Ако се облекчи учебният материал, това ще доведе до възможност за повече упражняване, до по-доброто му усвояване, до придобиване на математическа компетентност и логическо мислене, които да бъдат прилагани в практиката. Друг начин за компенсирание недостига на учебни часове е по-активното включване на информационно-комуникационните технологии (ИКТ) в обучението по математика, което ще спомогне да се реши проблемът с намирането на начини и средства за активизиране на познавателните интереси на учениците и техните творчески способности, за диференциране на образователните дейности и стимулиране на умствената им дейност. Преподаването на математика с помощта на компютър е приложимо във всеки етап на урока – когато се обяснява нов материал, при затвърдяване, повторение, контрол, но това да се случва в не-повече от една трета от учебния час. За прилагането на технологиите са необходими както много добра материална база, така и все по-подготвени преподаватели, които да я използват ефективно. И докато пандемията от Covid 19 принуди МОН да ускори подобряването на материалната база чрез допълнително финансиране за закупуване на необходима за ОРЕС техника, която наистина се подобри значително и това е похвално, то на всички е известен

проблемът със застаряващото учителско съсловие. Проблемът с липсата на добре подготвени учители по математика в много населени места е доста сериозен, защото учител не се става за няколко месеца или година. Това принуждава директорите на училища да ползват услугите на учители в пенсионна възраст, а те често имат затруднения с използването на новите технологии, или да назначават учители, придобили педагогика с преквалификация, което често е по-лош вариант, защото така в образователната система попадат хора със слаба подготовка по съответния предмет (математика), както и такива, на които призванието им не е учителската професия (щяха да учат педагогика още в началото). Създаването на добри педагогически специалисти, които да върнат доверието на обществото към образователната система също е проблем, който трябва да се реши колкото се може по-скоро, но това е тема за друга статия.

Да обърнем внимание и на втория гимназиален етап 11.–12. клас. Тук проблемите не са по-малко.

1. Всички паралелки с изключение на тези с профил математика се обучават по задължителна подготовка [1]. Така отново не се дава възможност на различните специалисти да съобразят учебния материал със спецификата на съответната специалност. Например за специалности като „програмист“ и „системен програмист“ е добре учениците да се запознаят с матрици и детерминанти, които са директна препратка към двумерен масив. По-долу ще дадем и други предложения.
2. Специалностите „програмист“ и „системен програмист“, както в обучението си, така и в работата си, използват много специализирана литература на английски език. Говорили сме с колеги по английски, които казаха, че в учебната програма на чужд език по специалността има сравнително малко и то основни термини по специалността и абсолютно никакви математически термини. В практиката често се срещат затруднения с превода на по-специфична математическа терминология.
3. Една добра идея е включването в обучението на новата дисциплина математически основи на програмирането (МОП) [1]. Сериозен е проблемът с преподаването ѝ. Първо, не е ясно кой трябва да я преподава, математик или колега по информатика. Второ, първата година, в която се преподаваше МОП в нашето училище, опитахме и едното, и другото, но при липсата на учебник по дисциплината (сега вече се появиха някои електронни помагала) и на опит, резултатите от обучението бяха, меко казано, съмнителни.

Всички изложени проблеми изискват задълбочен анализ и търсене на възможности за решаването им. Ние сме далеч от мисълта, че можем да дадем най-добрите предложения за тяхното решаване, но искаме да насочим вниманието в тази посока, както и да предложим възможности за решаването им.

Предложените в учебните програми теми, методи и подходи трябва да бъдат адаптирани към възможностите и нуждите на конкретна група ученици. За профилираните паралелки 11.–12. клас да се даде възможност да съобразят учебното съдържание с нуждите на съответната специалност. Това ще даде варианти за повече гъвкавост при обучението. В подкрепа на тази теза е проучване, проведено със сто ученици от 12. клас, обучаващи се в специалност „системен програмист“ в Национална професионална гимназия по компютърни технологии и системи в гр.

Правец. На въпроса:

„Чувствате ли се добре подготвен да прилагате математическите знания в часовете по информатика, информационни технологии и свързани с тях дисциплини?“

Почти 80% отговарят с *Да* или *По-скоро да*, което води до извода, че те считат че са усвоили сравнително добре преподавания им материал в часовете по математика.

Въпреки това на въпроса:

„Използвате ли наученото по математика в часовете по специална подготовка?“

Почти 70% отговарят с *Не* или *По-скоро не*.

В НПП по КТС часовете по програмиране и специална подготовка се водят не само от учители, които са много добри специалисти, но и от асистенти, доценти и професори от Технически университет – София (гимназията е към ТУ, София), което е гаранция за доста добра подготовка по профилиращите дисциплини. Всичко това води до извода за несъответствие между изучавания материал по математика и приложението му в профилиращите предмети или до неосъзнаване от учениците на неговото прилагане.

За да се подобри приложението на математиката в профилиращите предмети за специалностите „програмист“ и „системен програмист“ считаме за целесъобразно в учебното съдържание по математика в 11. и 12. клас да бъдат включени темите:

» От дискретна математика, свързани с:

- Множества и елементи;
- Обединение и сечение;
- Разлика и допълнение;
- Декартово произведение;
- Релация – видове релации между множества.

» От вектори и матрици:

- Базови операции с вектори и матрици;
- Аналогия между вектори/матрици и масиви.

» Да се научат да боравят с елементи от аналитичната геометрия:

- Координатни системи;
- Взаимно положение на геометрични обекти в координатното пространство [3].

Като се намали съдържанието или изцяло се заменят теми като:

» От вероятности 11. кл.

- Разпределение на вероятностите със сума едно;
- Геометрична вероятност. (Изучава се в почти всеки ВУЗ в специалностите, в които се изучава математика.)

» От статистика 12. кл.

- Таблицы и графично представяне на акумулираните честоти;
- Вероятност и статистическа честота. (Изучавано в 9. и 11. клас);
- Намиране на приближения на мерките на генералната съвкупност чрез извадки.

» Да се намали обемът на „екстремални задачи“ 12. клас.

Връзката математика–английски език–ИКТ е съществена за обучението по математика в гимназиален етап [4]. Добре е в урок, в който има нови математически термини, те да бъдат преведени на английски език. В часовете чужд език по специалността да се обърне внимание на повече терминология на английски по съответната

специалност. Това, разбира се, изисква не само много добра подготовка на колегите, които преподават съответните дисциплини в 11. и 12. клас, но и много добра комуникация между тях и колегите, които преподават по специалните предмети, за да си изяснят изискванията на съответната специалност.

Успешната интеграция между математика и ИКТ прави часа значително поинтересен и разбираем за учениците, докато неусетно ги подготвя за НВО по математика в 10. клас [5]. Използването на различни междупредметни връзки при изясняване на понятията, процесите и явленията трябва да доведе до по-лесно прилагане на придобитата математическа компетентност от часовете по математика в обучението по профилиращите предмети в специалностите „програмист“ и „системен програмист“, както за реализацията на пазара на труда и по-добро кариерно развитие на младите хора.

Проблемите с обучението и мотивацията за учене по математика далеч не са само споменатите по-горе в статията. Друг значим проблем е все по-големите възможности за преписване, което вече е масова практика още в начален етап на обучение, но това е тема за цяла нова дискусия.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Държавни образователни изисквания (ДОИ) за профилирана подготовка (ПП), <http://mon.bg/?h=downloadFile&fileId=2732> .
- [2] Учебници по математика 8.–12. клас.
- [3] С. НАКОВ и колектив. Въведение в програмирането с Java.
- [4] С. ПЕТРОВА. Припокриване на математическата ключова компетентност с други компетентности. *Математика и математическо образование*, **50** (2021), 308–313.
- [5] В. ИВАНОВА, Т. ЯНКОВ. Още нещо за интерактивната математика в прогимназиален етап. *Математика и математическо образование*, **47** (2018), 232–238.

Николай Маринов Сираков  
НПГ по КТС гр. Правец към ТУ-София  
e-mail: n.sirakov@uktc-bg.com

Нели Димитрова Сиракова  
Технически университет София  
e-mail: evklid@abv.bg

#### MATHEMATICS CURRICULA AND THEIR ROLE FOR FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE FOR STUDENTS IN SPECIALTIES “PROGRAMMER” AND “SYSTEM PROGRAMMER”

Nikolaj M. Sirakov, Neli D. Sirakova

The article discusses the connection of the teaching of mathematics with the students in the specialties “programmer” and “system programmer” in the upper course. Problems are pointed out and guidelines are given for increasing the motivation and formation of mathematical competence in students in order to be successfully realized on the labor market.