Ключевые слова: *профессиональная культура, педагогическая культура, математическая культура учителя, геометрическая культура будущего учителя математики, геометрическая компетентность учителя, геометрическая грамотность, обучение учеников геометрии.*

Matyash O.I. The concept and structure of geometric culture of the future teachers of mathematics.

Reviewed the contents of a number of generic terms for the disclosure of the content and structure of the concept of «geometric culture of the future teacher of mathematics», justified the geometrical factors of the culture of the future teacher of mathematics during his training at the Pedagogical University. Geometric culture of the future teacher of mathematics is defined as the quality of the individual, which is based on the appropriate level of competence is characterized by geometric harmonization of geometric knowledge, skills, thinking and language, involves the development of geometric intuition and creativity. The presence of a creative component in the mathematical work of the teacher described the hallmark of a certain level of mathematical culture in distinguishing the concepts of mathematical competence and mathematical culture teacher. Formation at the Pedagogical University abilities of the future teacher of mathematics learning geometry provides students the task of acquiring student culture geometric rate, which essentially determines the quality of his methodical activity on geometry lessons at school.

Keywords: *professional culture, pedagogical culture, mathematical culture teacher, geometric culture of the future teacher of mathematics, geometry teacher competence, geometric literacy, students geometry.*

УДК 372(51) : 378

З. Д. Пащенко,
Н. І. Труш
Донбаський державний педагогічний університет

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ГОТОВНОСТІ ДО ВИКОРИСТАННЯ КАТЕГОРІЙ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДО РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ

У контексті проблематики дослідження аналізується готовність майбутніх вчителів математики до конструювання систем навчальних задач як складової й фундаментальної характеристики їх фахової підготовки. Досліджено особливості організації діяльності студентів з використання категорій та алгоритмів вищої математики до розв’язання елементарних задач та способи залучання студентів до створення систем задач, що можуть використовуватись у майбутній професійній діяльності.

Ключові слова*: методична підготовка вчителя, формування готовності, конструювання системи задач, конгруенція.*

Проблема професійної підготовки майбутнього вчителя математики упродовж багатьох років залишається вельми актуальною.

Реалізація цілей і завдань якісної підготовки майбутнього вчителя математики зумовлює необхідність пошуку шляхів і засобів удосконалення його методичної підготовки, яка є важливою ланкою в структурі його професійно-педагогічного становлення й розвитку.

Аналіз шкільної практики, робота зі значною кількістю вчителів під час курсів підвищення кваліфікації, результати опитування вчителів та учнів дозволяє зробити висновок про те, що останнім часом значна доля вчителів виявляє певний консерватизм у професійній діяльності, вони не готові до самостійного вибору напрямків і засобів організації навчального процесу. Не виключаючи значний вплив соціальних факторів, зазначимо, що в першу чергу це пов'язано з недоліками професійно-педагогічної підготовки.

Аналіз поля професійної діяльності, що здійснюється вчителем математики, показав, що одним із основних об'єктів, з якими йому доводиться оперувати, є задача чи система задач.

Дослідження, присвячені проблемам теорії задач, мають різні спрямування. Загальні питання, пов'язані з визначенням поняття «задача» розроблялись Г. О. Баллом, Л. Л. Гуровою, Я. О. Пономарьовим та ін. Методичні аспекти проблеми, роль системи задач у вдосконаленні процесу навчання учнів математики проаналізовано у роботах М. І. Бурди, Ю. М. Колягіна, В. І. Крупича та ін. Роботі з творчими (евристичними) задачами значна увага приділяється в дослідженнях Г. В. Дорофєєва, Ю. М. Колягіна, В. І. Крупича, О. І. Скафи, Л. М. Фрідмана та ін. Разом з тим у всіх роботах тільки визначені загальні схеми конструювання систем задач, при цьому, як правило, недостатньо уваги приділяється способам конструювання задач. Лише поодинокі дослідження [4] присвячені розкриттю специфіки уміння конструювати системи задач. Очевидно, що опанування вчителем математики даного уміння є невід'ємною складовою його методичної компетентності, що суттєво впливає на якість навчання математики учнів.

Зміст методичної підготовки вчителя у педагогічному університеті містить ідеї задачного підходу та основні принципи і процедури роботи над задачею у процесі навчання математики, однак, як показує практика, цілісного формування уміння розробляти власні системи задач відповідно до навчальної ситуації у майбутніх вчителів математики не відбувається.

Мають місце наступні суперечності:

- між потребами сучасної математичної освіти у вчителях, які вільно оперують з системами задач різних рівнів організації та орієнтацією професійної освіти у більшій мірі на опрацювання процедур розв'язування типових задач;
- між дослідженістю наукових засад методичної підготовки майбутнього вчителя математики та недостатньою увагою до формування готовності студентів до проектування систем задач;
- між методичною доцільністю використання майбутнім вчителем математики у навчальному процесі особистих систем задач та відсутністю конкретних розробок, присвячених методиці формування у студентів уявлень й умінь проектування систем задач;

Задачний підхід у процесі навчання математики з одного боку є складовою теорії навчальних задач, а з іншого – найбільш природною реалізацією діяльнісного підходу. У методиці навчання математики розроблені концептуальні положення задачного підходу, вироблені уявлення про систему навчальних задач, створено необхідне навчально-методичне забезпечення шкільних курсів, розроблено велику кількість сукупностей різнорівневих задач, які б повинні були дозволити досягати заданих освітніх цілей. Однак, наявність серйозних розробок загальної теорії задач, цікавих концепцій методичного плану не визначає якість задачного матеріалу, який використовує вчитель у своїй діяльності. Значне навантаження вчителя, окремі соціальні чинники, а іноді і відсутність бажання часто заважають йому глибоко вникати у проблему. Крім того велика кількість дидактичних матеріалів, які видаються на допомогу вчителю, приводить до того, що частина педагогів взагалі не замислюється над необхідністю проектування своєї власної системи задач. Подібного роду позиція тільки підкріплюється широким (занадто широким) введенням у навчальний процес тестової перевірки досягнень учнів.

Вказана ситуація може бути зміненою на краще лише за умови формування готовності майбутніх вчителів математики до конструювання систем задач під час їх навчання в університеті.

У процесі навчання у педагогічному ВНЗ майбутні вчителі математики отримують певну підготовку до діяльності з проектування систем навчальних задач. Це відбувається опосередковано під час вивчення дисциплін математичного циклу, зокрема, курсу елементарної математики. Якщо викладання проводиться на високому рівні, то студенти отримують зразки систем задач, які відповідають виділеним принципам. Робота безпосередньо з системами задач, їх аналіз, структурування, поповнення відбувається в процесі вивчення студентами курсу методики навчання математики. Однак процес конструювання відповідних завдань не отримує при цьому належної уваги. Такого роду діяльність здійснюється студентами епізодично, залишаючись однією з найбільш складних для виконання, при цьому

- в процесі аналізу навіть окремо взятої задачі студенти не завжди можуть чітко описати цілі і способи діяльності, яку доцільно здійснювати у процесі розв’язуванні задачі учнями;
- для більшості студентів виявляється складним виділення загальної ідеї пропонованого циклу задач, прогнозування місця задачі у циклі, тим більше розробка подібного циклу;
- значні проблеми викликають у студентів завдання на складання навіть окремих задач, достатній рівень студенти демонструють тільки за умови, що задача є типовою або складається за зразком;
- студентам виявляється важко спрогнозувати дидактичні можливості тієї чи іншої системи задач;
- якщо мова йде про конструювання системи навчальних задач, то студенти, як правило, виділяють тільки найближчі цілі та не беруть до уваги цілі навчання, які знаходяться на більш високих ступенях ієрархії , наприклад, розвиток логічного чи просторового мислення.

Певні зміни на краще відбуваються за умови цілеспрямованої систематичної роботи по формуванню у студентів готовності до конструювання систем задач, яку будемо вважати сформованою, якщо сформовані

- потреба у конструюванні власних систем задач різного рівня організації та використанні їх у практичній діяльності;
- складові елементи інтегративного уміння як то: встановлення зв’язку між задачами у заданій сукупності; визначення місця задачі у системі задач; прогнозування дидактичних можливостей систем задач; встановлення адекватності системи задач поставленим цілям навчання; складання чи пошук задач, необхідних для доповнення чи перетворення системи; визначення ідеї та способу отримання системи задач тощо.

Однією з найважливіших характеристик готовності вчителя до конструювання систем задач є рівень сформованості у нього вміння бачити елементарну математику з точки зору вищої. Шкільному вчителю математики не досить добре розумітись на питаннях методики навчання математики та наявності міжпредметних зв’язків з іншими шкільними дисциплінами, він повинен вміти піднятися над цим рівнем, бачити шкільну математику з висоти наукових та прикладних інтересів. Важливим є потяг вчителя до самостійних міркувань про найбільш доцільний виклад того навчального матеріалу, який він викладає [6]

Аналіз відомого досвіду [1] та результати власного дослідження свідчать про можливості прилучати студентів до діяльності методичного характеру не тільки у процесі опрацювання відповідного навчального курсу. Робота може здійснюватись у кілька етапів:

− Під час вивчення основних математичних курсів окремі методичні компетенції можуть формуватись у фоновому режимі. Це стає можливим за умови включення у систему задач відповідного курсу спеціальних завдань (за своєю суттю, методичних), які дозволяють студентам навчитись бачити шкільну математику з висоти наукових та прикладних інтересів.

− Вже з першого-другого курсів студенти залучаються до підготовки та проведення математичних конкурсів та олімпіад, заохочується їх участь у проведенні контролюючих заходів у педагогічному ліцеї. Подібні заходи дозволяють сформувати у студентів досвід використання у процесі навчання так званої «вертикальної» педагогіки (Р. Г. Хазанкін).

− Особлива роль відводиться курсу «Елементарна математика». Викладачі приділяють увагу не тільки узагальненим прийомам розв’язання класів задач, а й аналізу можливих прийомів побудови системи задач, способів узагальнення тощо. Комплекси для самостійної та індивідуальної роботи містять завдання аналітико-синтетичного характеру, завдання на конструювання систем задач з заданими характеристиками, вибір опорних чи ключових задач до заданої теми.

Авторами статті започаткована сумісна робота викладачів курсів «Методика навчання математики», «Елементарна математика» та курсу «Алгебра і теорія чисел», спрямована на організацію діяльності студентів з використання категорій та алгоритмів курсу алгебри до розв’язання елементарних задач та до залучання студентів до створення систем задач, що можуть використовуватись у роботі з учнями.

Проведене дослідження підтвердило тезу про те, що значна кількість студентів та й викладачів не приділяють уваги можливим використанням категорій вищої математики у майбутній професійній діяльності, часто не замислюються над тими чинниками, які можуть суттєво підвищити розвивальні функції навчання через задачі елементарної математики, розв’язання яких потребує використання апарату вищої. У якості однієї з таких категорій розглянемо поняття конгруенції.

Чинна програма з математики для класів з поглибленим її вивченням включає окремі питання, пов’язані з конгруенціями. Більше того аналіз завдань, що пропонуються учням на різного роду олімпіадах та турнірах з математики свідчить про наявність задач, розв’язання яких у явному чи то неявному вигляді потребує використання уявлень про конгруенції та можливості їх використання у процесі розв’язання задач елементарної математики.

Опрацювання категорії конгруенції доцільно здійснювати у кілька етапів

− Опанування програмового матеріалу курсу алгебри та теорії чисел, пов’язаного з конгруенціями та їх властивостями доповнюється аналізом можливостей використання конгруенцій до доведення ознак подільності та розв’язування різноманітних задач, пов’язаних з подільністю чисел, до розв’язування найпростіших діофантових рівнянь, до аналізу способів перевірки правильності виконання арифметичних дій тощо.

− У якості творчих завдань студенти отримують для розв’язування та аналізу цікаві задачі елементарної математики, що можуть бути розв’язані з використанням конгруенцій. Так, наприклад, серед завдань для відбірних етапів XV Всеукраїнського турніру юних математиків імені професора М. Й. Ядренка зустрічається така цікава задача під назвою «Групи чисел»: Чи можна числа 1, 2, …, 10^9-1 розбити на 10 груп так, щоб сума восьмих степенів чисел у кожній групі була рівною?

Студентами під керівництвом викладача було знайдено наступний оригінальний спосіб розв'язання

▼Нехай $a \in \{1, 2, \ldots, 10^9 - 1\}$. Кожне число a із вказаної множини можна представити у вигляді $a = \overline{b_8 \ldots b_1 b_0} = b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \ldots + b_8 \cdot 10^8$, де $0 \le b_k \le 9, \quad k = 0,...,8.$ І навпаки, кожне ненульове число $a = \overline{b_8 \ldots b_1 b_0} = b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \ldots + b_8 \cdot 10^8$, де $0 \le b_k \le 9, \quad k = 0,...,8,$ належить множині $\{1, 2, \ldots, 10^9 - 1\}$. Очевидно, що b_i є цифрами числа a в десятковій системі числення. Розділимо множину $\{1, 2, \ldots, 10^9 - 1\}$ на 10 груп за таким критерієм: кожна група $M_i, \quad i = \overline{0,9}$ містить такі і тільки такі числа $a = \overline{b_8 \ldots b_1 b_0}$, що задовольняють умові

$$b_0 + b_1 + \ldots + b_8 \equiv i \pmod{10}, \text{ де } 0 \le b_k \le 9, \quad k = 0,...,8. \qquad (\,1(\mathrm{i})\,)$$

Очевидно, що таких груп 10. Зауважимо тільки, що число $0 \notin \{1, 2, \ldots, 10^9 - 1\}$ задовольняє умові (1(0)) і повинно належати множині M_0. Але не має сенсу зосереджуватися на питанні наявності чи відсутності цього числа в множині M_0, оскільки це не впливає на величину суми восьмих степенів її елементів. Зафіксуємо деяке i, а суму восьмих степенів чисел у групі M_i позначимо $S(i)$. Покажемо, що ця сума не залежить від i:

$$S(i) = \sum_{a \in M_i} a^8 = \sum_{b_k \in (\,1(i)\,)} (b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \ldots + b_8 \cdot 10^8)^8,$$

тобто її доданками є восьмі степені сум із дев'яти доданків. Застосуємо до них багатомірний біном Ньютона. У випадку *m*-го степеня *n* доданків цей біном має вигляд:

$$\left(\sum_{j=1}^{n} a_j \right)^m = \sum_{\substack{t_1 + t_2 + \ldots + t_n = m \\ t_i \ge 0}} \frac{m!}{t_1! t_2! \ldots t_n!} \cdot a_1^{t_1} \cdot a_2^{t_2} \cdot \ldots \cdot a_n^{t_n}.$$

Тоді

$$S(i) = \sum_{b_k \in (\,1(i)\,)} \sum_{\substack{t_1 + t_2 + \ldots + t_9 = 8 \\ t_p \ge 0,\ p = \overline{1,9}}} \frac{8!}{t_1! t_2! \ldots t_9!} \cdot b_0^{t_1} \cdot (b_1 \cdot 10)^{t_2} \cdot (b_2 \cdot 10^2)^{t_3} \cdot \ldots \cdot (b_8 \cdot 10^8)^{t_9} \cdot =$$

$$= \sum_{b_k \in (\,1(i)\,)} \sum_{\substack{t_1 + t_2 + \ldots + t_9 = 8 \\ t_p \ge 0,\ p = \overline{1,9}}} \frac{8!}{t_1! t_2! \ldots t_9!} \cdot 10^{t_2 + 2t_3 + \ldots + 8t_9} \cdot b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot b_2^{t_3} \cdot \ldots \cdot b_8^{t_9}.$$

У даному випадку можна змінити порядок сумування. Маємо

$$S(i) = \sum_{\substack{t_1 + t_2 + \ldots + t_9 = 8 \\ t_p \ge 0,\ p = \overline{1,9}}} \frac{8!}{t_1! t_2! \ldots t_9!} \cdot 10^{t_2 + 2t_3 + \ldots + 8t_9} \sum_{b_k \in (\,1(i)\,)} b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \ldots \cdot b_8^{t_9},$$

тобто від *i* залежить тільки внутрішня сума. Покажемо, що насправді і вона від *i* не залежить.

Спиратися будемо на те, що в сумі дев'яти натуральних чисел $t_1 + t_2 + \ldots + t_9$, яка дорівнює 8, як мінімум один доданок нульовий. Нехай $t_q = 0$. Тоді доданок $b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \ldots \cdot b_{q-1}^{t_q} \cdot \ldots \cdot b_8^{t_9}$ не залежить від b_{q-1}. Коли ми вибираємо для групи M_i числа

$a=\overline{b_8\ldots b_1 b_0}$, то його цифри повинні задовольняти умові (1(i)), а цей вибір можна робити, якщо взяти довільні

$$b_0, b_1, \ldots, b_{q-2}, b_q, \ldots, b_8 \text{ і } b_{q-1} \equiv i-(b_0+b_1+\ldots+b_{q-2}+b_q+\ldots+b_8)(\operatorname{mod}10).$$,

оскільки ця умова еквівалентна умові (1(i)) за властивістю конгруенцій.

Таке b_{q-1} безсумнівно існує, бо воно дорівнює остачі від ділення $i-(b_0+b_1+\ldots+b_{q-2}+b_q+\ldots+b_8)$ на 10 і приймає значення від 0 до 9. Отже, якщо

$b'_{q-1} \equiv i'-(b_0+b_1+\ldots+b_{q-2}+b_q+\ldots+b_8)(\operatorname{mod}10)$, а

$b''_{q-1} \equiv i''-(b_0+b_1+\ldots+b_{q-2}+b_q+\ldots+b_8)(\operatorname{mod}10).$

то доданок $b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot {b'_{q-1}}^0\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9}$ входить в суму $S(i')$, а доданок $b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot {b''_{q-1}}^0\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9}$ – в суму $S(i'')$, причому ці доданки рівні:

$$b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot {b'_{q-1}}^0\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9} = b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot {b''_{q-1}}^0\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9} = b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot b_{q-2}^{t_{q-1}}\cdot 1\cdot b_q^{t_{q+1}}\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9}.$$

Все сказане дає право стверджувати, що всі доданки $b_0^{t_1}\cdot b_1^{t_2}\cdot\ldots\cdot b_8^{t_9}$ сум $S(i)$ рівні не залежно від i. Так як набори степенів $t_1, t_2, \ldots, t_9$ у кожній сумі $S(i)$ однакові, оскільки повинні пробігати всі випадки, що задовольняють умові $t_1+t_2+\ldots+t_9=8,\quad t_p\ge 0, p=\overline{1,9}$, то $S(i)=S(i')=S(i'')=S$, яка не залежить від номеру групи, що й треба було показати. ▲

Найбільш цікавим та творчим етапом роботи є розгляд можливих напрямів узагальнення цієї задачі:

1) Замінити в умові суму восьмих степенів на суму значень деякого многочлену $f(x)=\sum_k f_k x^k$ степеня, що не перевищує 8; це можливо за рахунок того, що кожна сума $S(i)$ розіб'ється на суму $S(i)=\sum_k f_k S_k(i)$, де незалежність суми *k*-тих степенів $S_k(i)$ від *i* доводиться аналогічно розглянутому, оскільки при доведенні факту,що сума в кожній групі не залежить від i, спираємося на те, що в сумі дев'яти натуральних чисел $t_1+t_2+\ldots+t_9$, яка дорівнює $k\le 8$, як мінімум один доданок нульовий.

2) Накласти умову про однакову кількість чисел в кожній групі.

Тут спочатку необхідно доповнити множину $\{1, 2, \ldots, 10^9-1\}$ нулем, що не змінює суму $S(0)$, а потім довести, що всі множини M_i мають однакову кількість елементів.

3) Множину чисел від 1 до km^t розподілити на m однакових груп так, щоб суми значень деякого многочлену $f(x)=\sum_k f_k x^k$ степеня, меншого за t, від всіх чисел кожної групи були однаковими. Довільне число представляється у формі числення за основою m. Тому, якщо $a\in\{1, 2, \ldots, km^t\}$,

то $a-1=\left(\overline{b_t\ldots b_1 b_0}\right)_m = b_0+b_1\cdot m+b_2\cdot m^2+\ldots+b_{t-1}\cdot m^{t-1}+cm^t$,

де $0\le b_s\le m-1,\quad s=0,\ldots,t-1,\quad 0\le c\le k-1.$

Тобто $\forall a \in \{1, 2, \ldots, km^t\}$ існують такі $0 \le b_s \le m-1,\quad 0 \le c \le k-1$, що $a = 1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \ldots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t$. Кожне таке число ми будемо відносити у групу M_i, якщо $b_0 + b_1 + \ldots + b_{t-1} \equiv i \pmod{m}$. Позначимо суму всіх чисел групи M_i, піднесених до степеня $p,\ p \le t-1$, через $S(i)$. Тоді $S(i) = \sum_{c=0}^{k-1} \sum_{M_i} \left(1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \ldots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t\right)^p$. У кожній внутрішній сумі $T_c(i) = \sum_{M_i} \left(1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \ldots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t\right)^p$ знаходиться зафіксоване c. Якщо позначити $z = 1 + cm^t$, то аналогічно до розглянутого у вихідній задачі,

$$T_c(i) = \sum_{\substack{u+p_1+p_2+\ldots+p_t=p \\ t_p \ge 0,\ p=\overline{1,9}}} \frac{p!}{u!\,p_1!\,p_2!\ldots p_t!} \cdot z^u m^{p_2+2p_3+\ldots+(t-1)p_t} \sum_{b_k \in (1(i))} b_0^{\,p_1} \cdot b_1^{p_2} \cdot \ldots \cdot b_{t-1}^{p_t},$$

не залежить від i, а значить від i не залежить і сума $S(i) = \sum_{c=0}^{k-1} T_c(i)$. Незалежність від i суми значень вказаних многочленів описано в першому узагальненні.

Окрему увагу слід приділити доведенню однакової кількості чисел в кожній групі.

4) Довести існування інших розбиттів на групи вихідної задачі чи її узагальнень 1) або 3). Такими розбиттями можуть бути умови $r_0 b_0 + r_1 b_1 + \ldots + r_{t-1} b_{t-1} \equiv i \pmod{m}$, де $r_0, r_1, \ldots, r_{t-1}$ – фіксовані числа, взаємно прості з m. Доведення незалежності від i суми $S(i)$ буде аналогічним. Особливість полягає лише в тому, що необхідно довести існування такого b_{q-1}, яке задовольняє умові:

$$r_{q-1} b_{q-1} \equiv i - (r_0 b_0 + r_1 b_1 + \ldots + r_{q-2} b_{q-2} + r_q b_q + \ldots + r_{t-1} b_{t-1}) (\bmod m).$$

Цю умову можна розглядати як конгруенцію з невідомою першого степеня $ax \equiv b (\bmod m)$, де a і m взаємно прості, а така конгруенція завжди має єдиний розв'язок.

Всі ці питання можуть бути предметом дослідження наукових робіт як студентів так і учнів.

На завершальному етапі роботи у процесі вивчення курсу методики навчання математики доцільно зосередитись на формуванні у майбутніх вчителів математики вмінь конструювати відповідні набори задач різного спрямування та різного рівня складності

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.

2. Балл Г. А. Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.

3. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : В 2-х томах. Т. 1. Арифметика. Алгебра. Анализ / Под ред. В. Г. Болтянского. – М. : Наука, 1987. – 432 с.

4. Орлянская О. Н. Учимся конструировать системы задач по математике : учеб.-метод. пособие / О. Н. Орлянская, Т. К. Смыковская, В. М. Монахов. – М. : Альфа, 2002. – 32 с.
5. Ясінський В. А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування / В. А. Ясінський. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2006. – 208 с.

Надійшла до редакції 24.11.2014

Пащенко З.Д., Труш Н.И. Формирование у будущих учителей готовности к использованию категорий высшей математики к решению задач элементарной математики и создание систем учебных задач.

В контексте проблематики исследования анализируется готовность будущих учителей математики к конструированию систем учебных задач как составляющей и фундаментальной характеристике их профессиональной подготовки. Исследованы особенности организации деятельности студентов по использованию категорий и алгоритмов высшей математики при решении элементарных задач и способы привлечения студентов к созданию систем задач, которые могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности. В качества одной из таких категорий рассмотрено понятие сравнения. Приведен пример задачи о группах чисел, работа над которой с привлечением свойств сравнений, позволяет не только получить полное и обоснованное решение, но и включить наиболее интересный и творческий этап рассмотрения возможных направлений обобщения представленной задачи. Выделены факторы, которые могут существенно повысить развивающие функции обучения через задачи элементарной математики, для решения которых привлекается аппарат высшей. Продемонстрированы возможности совместной деятельности преподавателей разных учебных курсов по формированию у будущих учителей математики умений конструировать системы задач разного уровня сложности.

Ключевые слова: *методическая подготовка учителя, формирование готовности, конструирование системы задач, сравнение.*

Pashchenko Z.D., Trush N.I. Formation in the future teachers ready for categories higher mathematics to solving problems of elementary mathematics and creation of educational problems.

In the article it has been analysed the readiness of the future math teachers to design the systems of the teaching objectives as the fundamental characteristic of their training. The author researches the special aspects in organizing of the activities of students on the use of categories and algorithms of higher mathematics in solving elementary problems; there have been described the ways how to attract students to the creation of systems of the tasks that can be used in the future professional activity. The concept of comparison is described as one of such categories. The author gives the example of an exercise with groups of numbers, work on which involves the properties of the comparison and makes it possible not only to obtain a full and proven solution, but also to include the most interesting and creative stage of looking for possible directions of generalization of the existing problem. The article reveals the factors that can significantly improve the educational function of learning through problems of elementary mathematics, for which solutions the unit of higher mathematics is being used. It has been also highlighted the possibilities of the joint activity of teachers of different training courses, which will help the future math teachers to form the skills to design the teaching systems of different difficulty levels.

Keywords *: methodical training of the teacher, the formation of readiness, designing of tasks system, comparison.*