https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-51-03
УДК 372.851

Оксана Анатоліївна Жерновникова
доктор педагогічних наук, професор завідувач кафедри математики[1]
oazhernovnykova@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-5383-4493

Євген Петрович Нелін
кандидат педагогічних наук, професор професор кафедри математики[1]
epnelin@ukr.net https://orcid.org/ 0000-0001-9394-9263

Оксана Григорівна Штонда
кандидат педагогічних наук доцент кафедри математики[1]
stonda.oksana@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-7601-487X

Юлія Сергіївна Простакова
кандидат педагогічних наук доцент кафедри математики[1]
y.s.prostakova@hnpu.edu.ua https://orcid.org/0000-0002-8955-2818

[1]Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, м. Харків, вул. Алчевських 29, Україна

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ З МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

На сьогоднішній день однією з актуальних соціально-педагогічних проблем є підготовка старших школярів до життєвого та професійного самовизначення. При цьому профільне навчання має особливе значення для учнів старших класів. Одним із основних предметів профільної підготовки є математика. Особливу значущість у вивченні математики на профільному рівні має підбір оптимальних методів її викладання, оскільки кожен з профілів, передбачених у профільній освіті, має свої змістовні особливості. Проблема полягає в тому, що у більшості освітніх установ не враховуються нюанси засвоєння учнями класів різних профілів математичного матеріалу.

Мета статті – охарактеризувати методичні особливості при організації профільного навчання з математики в закладах загальної середньої освіти.

Матеріали і методи. Серед використаних методів дослідження визначальними були такі: аналіз та узагальнення науково-методичних джерел задля теоретичного обґрунтування висвітлюваної проблеми, моделювання, синтез отриманих даних.

Результати дослідження. Характеристика методичних особливостей при організації профільного навчання з математики в закладах загальної середньої освіти передбачає виокремлення таких основних моментів організації навчання математики в класах різних профілів:

– навчання математики у класах з поглибленим вивченням окремих предметів має ґрунтуватися на системно-діяльнісному підході та відповідати вимогам державних освітніх стандартів;

– для учнів гуманітарного профілю при вивченні математики, велике значення має наочність, відповідно до чого на уроках необхідно застосовувати наочно-графічні уявлення, а також опорні сигнали та різні історичні матеріали, що дозволяють викликати в учнів інтерес до математики. Крім того, для учнів гуманітарних профілів допустимо використання допоміжних матеріалів при вивченні складних тем, оскільки заучування даних матеріалів напам'ять для них не має практичного значення, а є лише непотрібним марнуванням часу. Основне завдання педагога при складанні змісту програми для гуманітарного профілю полягає в тому, щоб скоротити непотрібну для учнів даного профілю інформацію і звільнити час для більш ретельного вивчення ними необхідної інформації. Але це скорочення має мати розумний характер;

© О. А. Жерновникова, Є. П. Нелін, О. Г. Штонда, Ю. С. Простакова, 2022

– у класах соціально-економічного та природничого профілів, навпаки, необхідне розширення навчальної програми за рахунок включення до неї практичної частини на процентні обчислення, прогресію, аналіз функцій та елементи комбінаторики. Для цих класів велике значення має практичне уявлення значущості навчального матеріалу, що також передбачає проектну діяльність і використання комп'ютерних технологій при вивченні математики. В учнів соціально-економічного профілю необхідно формувати розуміння універсальності математичних методів, а в учнів природничого профілю – використання моделювання, оскільки це дає можливість застосовувати математичні методи в процесі вивчення хімії, фізики тощо;

– для технологічних профілів особливо важливе застосування моделювання, оскільки воно допомагає не тільки вивчати окремі розділи математики, але і дає можливість розвивати творчий початок в особистості учнів. Навчання математики в класах технологічного профілю також обов'язково має супроводжуватися організацією проектної та дослідницької діяльності учнів, оскільки дані проекти, крім усього іншого, дозволять учням мати уявлення про комп'ютерні програми, які використовуються в сучасній практиці.

У цілому зміст робочих програм з математики на кожному рівні основної школи ґрунтується на стандартній навчальній програмі і відповідного до неї підручника. Зміст цієї навчальної програми змінюється залежно від профілю класу. Ці зміни стосуються обсягу годин, відведених вивченню тієї чи іншої теми основних розділів математики, що виявляється, своєю чергою, у наданні учням меншого чи, навпаки, більшого обсягу інформації. Відповідно до стандартів відбувається вивчення математики у класах гуманітарного профілю, в якому на даний предмет відводиться стандартна кількість годин, та вивчення предмета відбувається на поверхневому рівні з метою відповідності мінімальним вимогам освітнього стандарту.

У класах соціально-економічного і природничого профілів навчальна програма розширюється: збільшується кількість годин і, відповідно, розширюється зміст досліджуваних тем, що дозволяє учням отримати необхідну для них відповідно до їх профілю інформацію. Ще більше годин відводиться вивченню математики у класах технологічного профілю, що передбачає отримання знань із зазначеного навчального предмета на ще вищому рівні. При цьому навчання математики в класах гуманітарного та технологічного профілів спрямоване на отримання предметних результатів, пов'язаних безпосередньо з математичними знаннями та вміннями, тоді як у класах соціально-економічного та природничого профілів дані результати в першу чергу пов'язані з умінням працювати з інформацією. Слід наголосити, що зміст підручника для класів різних профілів не змінюється і розширення отримуваної учнями інформації досягається шляхом включення додаткових дидактичних матеріалів.

Висновки. На підставі зазначених особливостей та прогалин навчальних програм були складені методичні рекомендації щодо навчання математики в класах гуманітарного профілю, соціально-економічного та природничого профілів та технологічних профілів.

Ключові слова: *профільне навчання, організація навчання, методичні особливості, заклад загальної середньої освіти, урок математики.*

Як цитувати: Жерновникова О. А., Нелін Є. П., Штонда О. Г., Простакова Ю.С. Методичні особливості організації профільного навчання з математики в закладах загальної середньої освіти. Наукові записки кафедри педагогіки. 2022. № 51. С. 21-29. https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-51-03

In cites: Zhernovnykova O., Nelin E., Shtonda O., Prostakova Yu. (2022). Methodological features of the organization of professional training in mathematics in institutions of general secondary education. 51. https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-51-03 [in Ukrainian]

Постановка проблеми. На сьогоднішній день однією з актуальних соціально-педагогічних проблем є підготовка старших школярів до життєвого та професійного самовизначення. Досить давно показала свою неефективність практика, коли старшокласники здійснюють вибір профілю випадковим чином, а профільне навчання в основному орієнтоване на поглиблення та розширення знань. При цьому профільне навчання має особливе значення для учнів старших класів. Здобуття уявлення про вибір професій ще в процесі проходження навчання в закладі загальної середньої освіти дає можливість учню зробити правильний вибір після закінчення школи. Все вище перелічене вказує на гостру необхідність вдосконалення підходів до профільного навчання в школах.

Одним із основних предметів профільної підготовки є математика. Особливу значущість у вивченні математики на профільному рівні має підбір оптимальних методів її викладання, оскільки кожен з профілів, передбачених у профільній освіті, має свої змістовні особливості. Крім того, вибір учнями того чи іншого профілю, вказує на наявність у них певних здібностей, що залежать від особливостей мислення. Дані особливості цілком сприяють

засвоєнню лише математичного матеріалу, або, навпаки, добре сприймають виключно матеріал гуманітарного спрямування. Проблема полягає в тому, що у більшості освітніх установ не враховуються нюанси засвоєння учнями класів різних профілів математичного матеріалу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми реалізації державного стандарту загальної середньої освіти на базовому та профільному рівні вивчалися у роботах таких авторів як Л. Зєня О. Кравчука, Ю. Мальованого, Р. Романюка [8; 10; 15; 18] та ін. Особливості вивчення математики в класах різного профілю розглядалися в дослідженнях В. Джепи, С. Іванова, А. Кузьмінського, І. Лов'янової, О. Матяш, Є. Неліна [7; 9; 11-14; 16-17; 19-20] та ін. Але, незважаючи на те, що проблема навчання математики в класах з поглибленим вивченням окремих предметів розглядається досить великою кількістю авторів, вивчення даного питання залишається актуальним, оскільки на сьогоднішній день методичний підхід до даного процесу вимагає суттєвих допрацювань, що визначає актуальність теми дослідження.

Мета статті – охарактеризувати методичні особливості при організації профільного навчання з математики в закладах загальної середньої освіти.

Матеріали і методи. Серед використаних методів дослідження визначальними були такі: аналіз та узагальнення науково-методичних джерел задля теоретичного обґрунтування висвітлюваної проблеми, моделювання, синтез отриманих даних.

Виклад матеріалу та основні результати. Насамперед слід зазначити, що в сучасній освітній системі діяльність учня перетворюється від отримання готової інформації в традиційній системі освіти до здійснення пошуку, вибору, аналізу, систематизації та надання інформації в сучасному освітньому процесі. Вчителем організовується діяльність учня в інноваційному освітньому середовищі, а не здійснюється стандартна передача інформації [3; 6]. Відповідно, і будуються методичні рекомендації щодо навчання тому чи іншому предмету в класах з поглибленим вивченням окремих предметів. Як методологічна основа для цих рекомендацій виступає системно-діяльнісний підхід. У рамках державного освітнього стандарту, методика викладання загалом має відповідати таким вимогам [5; 11]:

- залучення учнів в організацію навчального процесу та усвідомлення (розуміння) ними спрямованості у своїй діяльності;

- наявність компетентнісного підходу, тобто наявність освітньої, загальнокультурної, соціально-трудової, інформаційної, комунікативної компетентності та компетентності у сфері особистого самовизначення та комплексного характеру навчання;

- наявність міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків в освіті;

- наявність тісного зв'язку навчальної та виховної спрямованості освіти;

- наявність акценту на активну діяльність та результативність;

- розширення інформаційного поля та пошук інформації з різних джерел (у тому числі структурування та аналіз);

- дискусійний та відкритий характер викладання (перехід від нав'язування позицій та оцінок до обговорення, аргументування, проведення дискусій, вибору власної позиції);

- забезпечення більшого зв'язку з повсякденним життям через аналіз життєвих ситуацій;

- підвищення мотивації до освіти, у тому числі до самоосвіти.

Спираючись на запропоновані методи, відповідно формуються і вимоги до сучасного уроку математики, які мають виконуватись, незалежно від обраного профілю навчання. До основних вимог можна віднести самостійну роботу, роль вчителя – це організатор, а не інформатор [2]. Так само важливою вимогою є рефлексія після кожного проведеного уроку, суть рефлексії полягає в тому, що учні повинні навчитися аналізувати свою діяльність чи діяльність своїх однокласників, природно з подальшими висновками. Також учні повинні навчитися формулювати свої враження і висловлювати їх із високим ступенем мовної активності. Відповідно, під час підготовки до уроків вчителю математики незалежно від профілю навчання необхідно продумати такі аспекти: як організувати активну пізнавальну діяльність учнів; як реалізувати проблемний підхід до вивчення навчального матеріалу; як здійснити рефлексію діяльності [4].

Виходячи з профілю навчання, можна визначити такі *методичні рекомендації щодо навчання математики у класах різних профілів*.

Гуманітарний профіль більшою мірою має відображати гуманні аспекти навчання математики. Внаслідок цього даний профіль дає при вивченні математики досить обмежене коло математичних знань і, відповідно, на перший план мають бути висунуті загальноосвітні вміння і навички, а саме: проведення логічних міркувань і обґрунтувань, навички алгоритміч-

ної діяльності, і навіть повноцінне володіння українською мовою. Вивчення учнями класів гуманітарного профілю складних математичних понять і явищ, які учні соціально-економічного, технологічного і природничо профілів вивчають у повному обсязі, може відбуватися на наочно-інтуїтивній основі, тобто при вивченні даних понять і явищ можна використовувати наочно-графічні уявлення, які добре сприймаються учнями гуманітарного профілю і дозволяють їм засвоювати на мінімально необхідному для зазначеного профілю рівні дані поняття та явища. Наприклад, при вивченні таких тем як «Многогранники», «Тіла обертання» необхідно демонструвати моделі опуклих, правильних, напівправильних багатогранників, тіл обертання, і навіть різні комбінації багатогранників і круглих тіл, навести приклади з довкілля, архітектури та живопису. Крім того, бажано застосування опорних сигналів, які допоможуть краще засвоїти матеріал, а також дозволять розглянути додаткові питання. Різна глибина вивчення математичних понять та явищ дозволяє варіювати відведену для цього кількість годин.

Для того щоб з одного боку відповідати вимогам стандарту, а з іншого боку не давати учням не передбачене їх профілем навантаження при вивченні математики вчитель може запропонувати учням, наприклад, використовувати необхідні їм для підказки при розв'язанні завдань таблиці, що сприятливо вплине на процес розв'язання, і так само дозволить виробити у учнів відповідну загальнонавчальну навичку. Це стосується всіх розділів навчального курсу математики у класах гуманітарного профілю. Такий підхід до навчання математики в класах гуманітарного профілю на основі стандартної навчальної програми дозволить звільнити час для більш ретельного вивчення основних тем навчального курсу.

Основним завданням вчителя при складанні змісту програми для гуманітарного профілю є те, щоб скоротити непотрібну для учнів цього профілю інформацію і звільнити години для більш ретельного вивчення ними необхідної інформації. Але при скороченні передбаченого стандартним змістом навчального плану необхідно пам'ятати, що багато, на перший погляд не значущі для гуманітарного профілю, розділів насправді є необхідними. Наприклад, вивчення елементів теорії ймовірності та статистики є значущим для учнів гуманітарного профілю, оскільки у гуманітарних науках роль статистичного аналізу даних не менша, ніж в інших наукових галузях, і тому ці питання варто розглянути досить докладно, але без «надлишкового» математичного апарату.

Крім того, не рекомендується скорочувати розділ історії математики у змісті гуманітарного профілю, що спостерігається у багатьох освітніх закладах. У гуманітарному профілі навпаки рекомендується використовувати короткі розповіді про математику та її історію, до того ж на всіх ступенях навчання. Такі своєрідні відступи сприятимуть підвищенню в учнів культурного рівня і відповідно спонукатимуть їх до пізнання не тільки того, що стало суб'єктом історичних трактатів, а й того, що характеризує стан науки. Бажано пов'язувати константи, що вводяться, а також поняття і формули з історичними фактами. Наприклад, учням при знайомстві з ірраціональним числом *e*, рівним 2,718281828 ... можна запропонувати знайти особливість, пов'язану з біографією відомих письменників. При вивченні нової теми можна показати, як історично виникла потреба у розгляді цієї теми, а при введенні нового математичного терміну чи символу доцільно пояснювати витоки його виникнення.

Математична підготовка учнів *соціально-економічного* та *природничого профілів*, тобто тих, хто надалі планує здобувати вищу освіту, пов'язану з фізикою, астрономією, хімією, біологією, економікою тощо, має більш значний характер порівняно з математичною підготовкою в гуманітарних профілях. Випускники соціально-економічного та природничо профілів повинні мати можливість вступити до обраного ними освітнього закладу та успішно навчатися в ньому, не зазнаючи труднощів з використанням математичного апарату. При вивченні математики у профільних класах від вчителя потрібна розширена навчальна програма, до якої буде включено практичну частину на відсоткові обчислення, прогресію, аналіз функцій та елементи комбінаторики. Так, вчитель може, попередньо засвоївши ті чи інші розділи економічної науки, взяти участь у розробці економіко-математичних завдань. Практично навички та вміння можна розвивати з використанням комп'ютерних технологій у рамках проходження курсу інформатики, паралельно з темами та поняттями з математики, що вивчаються.

Крім того, при навчанні математики безпосередньо в класах соціально-економічного профілю варто звертати увагу учнів на універсальність математичних методів, а також показувати на конкретних прикладах їх прикладний характер. Наприклад, можливе включення у зміст уроків прикладів, що ілюструють застосування методу економіки. У рамках цього профілю учні повинні розуміти практичну значущість навчального матеріалу, що вивчається

ними. У зв'язку з цим у процесі вивчення тієї чи іншої теми необхідно визначити область, в якій той чи інший навчальний матеріал має фактичне застосування. Теоретичні знання у класах зазначеного профілю варто закріплювати у процесі розв'язання математичних та економічних завдань.

Варто зазначити, що для прищеплення інтересу до математики учням соціально-економічного профілю, важливо організовувати мотиваційну сторону навчання: кожне поняття, що вивчається, або положення варто спочатку показати в задачі прикладного характеру. Завдання такого роду дозволить переконати учнів в потребі та практичній корисності вивчення нового теоретичного матеріалу, а також показати, що математичні абстракції формуються із завдань, які поставлені в реальній дійсності. Подібний підхід до навчання також є одним із шляхів посилення світоглядної спрямованості навчання математики.

Для учнів природничого профілю корисним буде використання спільно з учителем математичного апарату для моделювання завдань природничого змісту. Оскільки це підвищує рівень прояву таких якостей учнів, як здатність аналізувати і описувати різні явища, здатність виділяти головне, здатність встановлювати взаємозв'язки між компонентами природничої проблеми, знаходити закономірності, давати визначення і робити узагальнення, підбивати підсумки, робити певні висновки. Також можлива розробка навчально-методичного комплексу проблемних ситуацій природничо змісту та їх математичних моделей. Основу цієї моделі повинні становити проблемні ситуації та завдання, але важливою його особливістю є і те, що у його застосуванні під час уроків й у самостійній діяльності учнів комплекс сам безперервно може доповнюватися самими учнями. Таким чином, зазначений комплекс може виконувати функції змістовного базису навчально-творчої діяльності під час уроків математики. Подібна робота дозволить створити робочу програму, яка забезпечить всебічну підготовку учнів соціально-економічного та природничого профілів, включаючи як теорію, так і сукупність практичних завдань для учнів.

Крім того, навчання математики в класах природничого профілю повинна супроводжуватися організацією проектної та дослідницької діяльності учнів. У процесі вибору тем проектів необхідно орієнтуватися на специфіку природничої галузі, в якій основним завданням є пошук причинно-наслідкових зв'язків між окремими величинами. Вчителю необхідно пам'ятати, що математичні моделі фізичних і хімічних процесів, з якими постійно стикаються учні природничого профілю в процесі навчання, мають динамічний характер. Відповідно, найбільш характерною моделлю в даному випадку є диференціальне рівняння. Виходячи з цього, вчитель може темою проєкту підібрати динамічні завдання, що виникають у хімії або фізиці, які призводять, наприклад, до розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь. Учень має самостійно розглянути необхідний матеріал, вивчити його з метою розв'язання подібного завдання та публічно захистити свій проект.

Варто зазначити, що якщо завдання спеціально підібране таким чином, що знаходження первісної у квадратурах неможливе, то в цій ситуації учні можуть застосувати наближені методи або використовувати відомі комп'ютерні програми. Подібні проекти не тільки будуть корисні для учнів при вивченні диференціального та інтегрального обчислення, а й продемонструють їм тісний зв'язок математики та природничих наук.

Таке завдання, як вироблення математичного мислення має ставитися у *класах технологічної спрямованості*. Учнів, що обрали цей профіль необхідно якісно підготувати, тому що надалі займатися математикою, теоретичною фізикою без розвиненої математичної логіки неможливо. У цьому плані для класів технологічного профілю велике значення має моделювання, оскільки побудова і використання моделей – це основний інструмент пізнання у математиці. Математична модель виражає суттєві риси об'єкта чи процесу мовою рівнянь, функцій та інших математичних засобів.

Особливо важливим є моделювання при вивченні учнями технологічного профілю такого розділу як «Елементи статистики, ймовірності. Комбінаторні задачі». Моделювання – це процес практичного або теоретичного дослідження, в якому розглядається не сам об'єкт, а деяка штучна або природна система (модель), що знаходиться в деякій об'єктивній відповідності з об'єктом, що пізнається; здатна замінювати його у певних відношеннях; дає при її дослідженні інформацію про об'єкт, що моделюється. Саме таким дослідженням є вирішення будь-якої ймовірнісної задачі. Щоб приступити до обчислення ймовірності випадкової події, першочергово необхідно обговорити його можливий результат з обґрунтуваннями їх рівноможливостей/нерівноможливостей. Утворена в процесі роботи множина елементарних результатів з розподілом ймовірностей якраз і становить математичну модель.

Варто також відзначити, що використання моделювання при вивченні математики в класах технологічного профілю виконує ще одне важливе і необхідне завдання, а саме розвиток творчого початку в учнів даного профілю [1]. Важливість цього моменту, як було визначено раніше, полягає в тому, що учні технологічних профілів при всьому своєму вмінні бачити розв'язання складних математичних завдань, не в змозі скласти послідовне пояснення знайденому розв'язанню. І саме розвиток творчого початку в них дозволяє сформувати вміння міркувати і вибудовувати вербально послідовність проведених ними розумових операцій. Крім того, моделювання дозволяє обов'язково включати в освітній процес використання інформаційних технологій, а саме прикладних програм або мов програмування, що є одним із основних аспектів вивчення математики у класах технологічного профілю. Навчання математики в класах технологічного профілю також обов'язково має супроводжуватися організацією проєктної та дослідницької діяльності учнів. Дані проєкти, окрім іншого, дозволять учням отримати уявлення про ті комп'ютерні програми, які використовуються в сучасній практиці.

Окрім часткових рекомендацій щодо вивчення математики в класах з поглибленим вивченням окремих предметів варто відзначити загальні відмінні риси роботи з учнями даних класів, яких необхідно дотримуватися всім вчителям:

- навчання має бути спрямоване на розвиток особистості учня, на формування у кожного учня його індивідуального стилю діяльності;

- навчання повинно мати варіативний характер, тобто мати різноманітний зміст, включати різні форми та методи роботи. При цьому основний зміст навчання все ж таки має відповідати стандартній навчальній програмі;

- навчання повинно мати характер валідності, що передбачає досить високу значущість математичного матеріалу задля досягнення результатів навчання;

- робота в процесі навчання повинна вестись на високому рівні складності, що вимагає від педагога великих часових затрат та ретельнішої підготовки до уроків;

- робота повинна вестись у швидкому темпі, іноді навіть на жертвуючи письмовим оформленням, оскільки це навчає учнів насамперед швидко думати і правильно розв'язувати поставлені завдання і лише потім оформлювати їх;

- на уроках у великому обсязі мають бути присутніми усний рахунок та усні логічні міркування;

- самостійна робота учнів повинна мати інтенсивний характер;

- учні профільних класів повинні постійно брати участь в олімпіадах та конкурсах.

Висновки. На підставі зазначених особливостей та прогалин навчальних програм були складені методичні рекомендації щодо навчання математики в класах різних профілів. Загалом було зазначено, що для класів гуманітарних профілів важливим є використання наочно-графічних уявлень, опорних сигналів та різних історичних матеріалів, оскільки це розвиває інтерес в учнів до предмета. У класах соціально-економічного та природничо профілів необхідне практичне представлення значущості досліджуваного навчального матеріалу, а також використання моделювання та організації проєктної діяльності. Ці ж аспекти мають велике значення і при навчанні математики в класах технологічного профілю, в яких також дуже важливим є включення творчої складової, що дозволить розвивати особистості учнів та їх уміння вербально оперувати інформацією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Askhamov A. A., Konysheva A. V., Gapsalamov A. R. Use of E-resources of the learning environment in teaching mathematics to future engineers. *Journal of Environmental and Science Education.* 2016. T. 11. №. 5. P. 673-684.
2. Fan L., Miao Z., Moka. C. I. How Chinese teachers teach mathematics and pursue professional development: Perspectives from contemporary international research. *How Chinese teach mathematics: Perspectives from insiders*. 2015. P. 43-70.
3. Johnston-Wilder S., Lee C., Pimm D. Learning to teach mathematics in the secondary school: A companion to school experience. Routledge, 2016.
4. Liashenko O., Topuzov O. Науковий супровід модернізації змісту базової середньої освіти: проблеми і виклики. *Ukrainian Educational Journal*. 2021. №. 4. С. 29-36.
5. Maher C. A. et al. An international perspective on knowledge in teaching mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*. 2018. T. 51. P. 71-79.
6. Ponte J. P. Investigating mathematics and learning to teach mathematics. *Making sense of mathematics teacher education.* Springer, Dordrecht, 2001. P. 53-72.

7. Джепа В. О., Матяш Л. О. До проблеми профільного навчання математики в старшій школі. *Наукові записки.* С. 71.
8. Зєня Л. Я. Проектування і реалізація профільного навчання у старшій школі і проблеми підготовки вчителя іноземної мови з урахуванням потреб профільності освіти. Зб. статей: Вип. Т. 6. С. 229-235.
9. Іванова С. В. и др. Реалізація профільного навчання у контексті сучасного реформування шкільної математичної освіти. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені КД Ушинського», Одеський приватний ліцей «МРІЯ», Одеський приватний навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа І ступеня з поглибленим вивченням іноземних мов–дошкільний навчальний заклад «МРІЯ», 2021.
10. Кравчук О. П. Базовий суспільно-педагогічний інструментарій реалізації профільного навчання за певним змістовим спрямуванням. *Гуманітарний вісник Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.* 2018. №. 3. С. 130-138.
11. Кузьмінський А., Тарасенкова Н., Акуленко І. Інновації в методології методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи. *Educational Dimension.* 2014. Т. 40. С. 3-9.
12. Лов'янова І. В. Професійна спрямованість змісту навчання математики учнів технологічного профілю. 2017.
13. Лов'янова І. В. Професійно спрямоване навчання математики у профільній школі: теоретичний аспект. 2014.
14. Лов'янова І. В., Тарасенкова Н. А. Побудова системи змісту навчання математики у профільній школі з позицій професійної спрямованості навчання. 2015.
15. Мальований Ю. Концептуальні підходи до формування зовнішньої структури змісту профільного навчання. *Український педагогічний журнал.* 2015. №. 1. С. 77-84.
16. Матяш О. І., Савченко М. В. Актуальні проблеми навчання стереометрії в умовах профільного навчання. ББК 74.262 А 43. 2013. С. 28.
17. Нелін Є. П., Долгова О. Є. Особливості навчання учнів розв'язуванню рівнянь і нерівностей в старшій профільній школі. Матеріали міжнародної науково-методичної конференції Проблеми математичної освіти. 2019. С. 70.
18. Романюк Р. К. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки вчителів біології до профільного навчання учнів : дис. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2021.
19. Тарасенкова Н. А. и др. Організація навчання математики у старшій профільній школі: монографія. 2017.
20. Філон Л. Г., Філон Л. Г. Розвиток пізнавальної самостійності учнів під час навчання математики на профільному рівні. *Шановні учасники.* 2020. С. 191.

Стаття надійшла до редакції 25.11.2022.
Стаття рекомендована до друку 09.12.2022

Oksana Anatolyivna Zhernovnykova
Doctor of Pedagogical Science (DSc), Professor, Head of the Department of Mathematics[1],
oazhernovnykova@gmail.com http://orcid.org/0000-0002-5383-4493

Evgeny Petrovich Nelin
Candidate of Pedagogical Sciences, Professor Professor of Mathematics[1]
epnelin@ukr.net https://orcid.org/ 0000-0001-9394-9263

Oksana Hryhorivna Shtonda
Candidate of Pedagogical Sciences Associate Professor of Mathematics[1]
stonda.oksana@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-7601-487X

Yuliya Serhiyivna Prostakova
Candidate of Pedagogical Sciences Associate Professor of Mathematics[1]
y.s. prostakova@hnpu.edu.ua https://orcid.org/0000-0002-8955-2818

[1]H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, St. Alchevsky, 29, Kharkiv, Ukraine, 61022

METHODOLOGICAL FEATURES OF THE ORGANIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING IN MATHEMATICS IN INSTITUTIONS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

Today, one of the most pressing socio-pedagogical problems is the preparation of senior schoolchildren for life and professional self-determination. At the same time, specialized training is of particular importance

for high school students. One of the main subjects of specialized training is mathematics. The selection of optimal methods of its teaching is of particular importance in the study of mathematics at the profile level, since each of the profiles provided for in the profile education has its own substantive features. The problem is that the majority of educational institutions do not take into account the nuances of students' learning of various profiles of mathematical material.

The purpose of the article is to characterize methodological features in the organization of specialized training in mathematics in institutions of general secondary education.

Materials and methods. Among the research methods used, the following were decisive: analysis and generalization of scientific and methodical sources for the theoretical justification of the highlighted problem, modeling, synthesis of the obtained data.

Results of the research**.** Characterization of methodological features in the organization of specialized mathematics education in general secondary education institutions involves highlighting the following main points of the organization of mathematics education in classes of various profiles:

– teaching mathematics in classes with in-depth study of individual subjects should be based on a system-activity approach and meet the requirements of state educational standards;

– for students of the humanitarian profile when studying mathematics, visualization is of great importance, according to which it is necessary to use visual and graphic representations in lessons , as well as reference signals and various historical materials that allow students to be interested in mathematics. In addition, it is permissible for students of humanitarian profiles to use auxiliary materials when studying complex topics, since memorizing these materials by heart has no practical value for them, but is only an unnecessary waste of time. The main task of the teacher when compiling the content of the program for the humanitarian profile is to reduce unnecessary information for the students of this profile and free up time for a more thorough study of the information they need. But this reduction must be reasonable;

– in the classes of socio-economic and natural profiles, on the contrary, it is necessary to expand the curriculum by including a practical part on percentage calculations, progression, analysis of functions and elements of combinatorics. For these classes, a practical understanding of the importance of educational material is of great importance, which also involves project activities and the use of computer technologies in the study of mathematics. It is necessary to form an understanding of the universality of mathematical methods among students of the socio-economic profile, and the use of modeling among students of the natural profile, since this makes it possible to apply mathematical methods in the process of studying chemistry, physics, etc.;

– for technological profiles, the use of modeling is especially important, as it helps not only to study individual sections of mathematics, but also provides an opportunity to develop a creative beginning in the personality of students. The teaching of mathematics in classes of a technological profile must also be accompanied by the organization of project and research activities of students, since these projects, among other things, will allow students to have an idea of computer programs that are used in modern practice.

In general, the content of work programs in mathematics at each level of primary school is based on the standard curriculum and the textbook corresponding to it. The content of this curriculum varies depending on the profile of the class. These changes relate to the amount of hours devoted to the study of one or another topic of the main sections of mathematics, which is manifested, in its turn, in providing students with a smaller or, on the contrary, a larger amount of information. According to the standards, mathematics is studied in classes of the humanitarian profile, in which a standard number of hours are allocated to this subject, and the subject is studied at a superficial level in order to meet the minimum requirements of the educational standard.

In the classes of socio-economic and natural sciences, the curriculum is expanded: the number of hours increases and, accordingly, the content of the studied topics expands, which allows students to get the information they need according to their profile. Even more hours are devoted to the study of mathematics in classes of a technological profile, which involves obtaining knowledge of the specified educational subject at an even higher level. At the same time, the teaching of mathematics in classes of humanitarian and technological profiles is aimed at obtaining subject results directly related to mathematical knowledge and skills, while in classes of socio-economic and natural profiles these results are primarily related to the ability to work with information. It should be emphasized that the content of the textbook for classes of different profiles does not change and the expansion of the information received by students is achieved by including additional didactic materials.

Conclusions. On the basis of the specified features and gaps in the educational programs, methodological recommendations were made for teaching mathematics in the classes of the humanitarian profile, socio-economic and natural profiles, and technological profiles.

Key words: *specialized training, organization of training, methodical features, institution of general secondary education, mathematics lesson.*

REFERENCES

1. Askhamov, A. A., Konysheva, A. V. & Gapsalamov, A. R. (2016). Use of E-resources of the learning environment in teaching mathematics to future engineers. *International Journal of Environmental and Science Education*. 11(5), 673-684. [in English].
2. Fan, L., Miao, Z. & Moka, C. I. (2015). How Chinese teachers teach mathematics and pursue professional development: Perspectives from contemporary international research. *How Chinese teach mathematics: Perspectives from insiders,* 43-70. [in English].
3. Johnston-Wilder, S., Lee, C. & Pimm, D. (2016). Learning to teach mathematics in the secondary school: A companion to school experience. Routledge. [in English].
4. Liashenko, O. & Topuzov, O. (2021). Scientific support for the modernization of the content of basic secondary education: problems and challenges. *Ukrainian Educational Journal*. 4, 29-36. [in English].
5. Maher, C. A. et al. (2018). An international perspective on knowledge in teaching mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*. 51, 71-79. [in English].
6. Ponte, J. P. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. *Making sense of mathematics teacher education*. Springer, Dordrecht, 53-72. [in English].
7. Dzhepa, V. O. & Matiash, L. O. To the problem of specialized teaching of mathematics in high school. *Proceedings*, 71. [in Ukraine].
8. Zienia, L. Ya. Design and implementation of specialized training in high school and problems of foreign language teacher training taking into account the needs of specialized education. *Coll. articles,* 6, 229-235. [in Ukraine].
9. Ivanova, S. V. et al. (2021). Implementation of specialized training in the context of the modern reform of school mathematics education. – State institution «Southern Ukrainian National Pedagogical University named after KD Ushinsky», Odesa private lyceum «MRIYA», Odesa private educational complex «General education school of the first degree with in-depth study of foreign languages - preschool educational institution «MRIYA». [in Ukraine].
10. Kravchuk, O. P. (2018). The basic socio-pedagogical toolkit for the implementation of specialized training according to a certain content direction. *Humanitarian Bulletin of the Poltava National Technical University named after Yury Kondratyuk*, 3, 130-138. [in Ukraine].
11. Kuzminskyi, A., Tarasenkova, N. & Akulenko, I. (2014). Innovations in the methodology of methodical training of the future teacher of mathematics in a specialized school. *Educational Dimension*. 40, 3-9. [in Ukraine].
12. Lovianova, I. V. (2017). Professional orientation of the content of mathematics education for technological students. [in Ukraine].
13. Lovianova, I. V. (2014). Professionally oriented teaching of mathematics in a specialized school: theoretical aspect. [in Ukraine].
14. Lovianova, I. V. & Tarasenkova, N. A. (2015). Construction of the content system of mathematics education in a specialized school from the standpoint of the professional orientation of education. [in Ukraine].
15. Malovanyi, Yu. (2015). Conceptual approaches to the formation of the external structure of the content of specialized training. *Ukrainian Pedagogical Journal*. 1, 77-84.
16. Matiash, O. I. & Savchenko, M. V. (2013). Actual problems of teaching stereometry in the conditions of professional education. *BBK 74.262 A 43*. 28. [in Ukraine].
17. Nelin, Ye. P. & Dolhova, O. Ye. (2019). Peculiarities of teaching students how to solve equations and inequalities in a senior professional school. *Materials of the international scientific and methodical conference Problems of mathematics education–2019.* 70. [in Ukraine].
18. Romaniuk, R. K. (2021). Theoretical and methodical principles of professional training of biology teachers for specialized training of students: dys. – Zhytomyr Ivan Franko State University. [in Ukraine].
19. Tarasenkova, N. A. et al. (2017). Organization of mathematics education in a senior professional school: monograph. [in Ukraine].
20. Filon, L. H. & Filon, L. H. (2020). The development of students' cognitive independence during mathematics education at the professional level. *Dear participants*. 191. [in Ukraine].

The article was received by the editors 25.11.2022
The article is recommended for printing 09.12. 2022