practicing educators regarding the implementation of blended learning in the preparation process of future Mathematics teachers by means of online courses. The work contains an overview of individual mass open online courses and educational programs (specializations) ("Learning to Teach Online", "Get Interactive: Practical Learning With Technology", "K-12: Blended & Online Learning", "Online Learning Design for Educators", "Virtual Teacher"), hosted on the Coursera platform. Having the experience of studying at these courses, the authors of the article consider them useful both for lecturers of higher education institutions and for the future teachers. These educational resources present theoretical and practical aspects of blended learning, consider models and specific information technologies for its use. The analysis of the obtained data made it possible to draw conclusions about the need to develop university courses that will form the future Mathematics teachers' readiness to implement blended learning into their own professional activity.

***Key words**: blended learning, online course, methodical cycle disciplines, course model, master's degree, student motivation, blended learning, mathematics.*

УДК 373.5.091.33:51
DOI 10.5281/zenodo.7446993

С. М. Лук'янова
ORCID 0000-0001-8093-3211
Т. О. Насадюк
ORCID 0000-0001-5222-0492
Національний педагогічний
університет імені М. П. Драгоманова

ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ НУШ

Стаття присвячена проблемі реалізації прикладної спрямованості навчання математики учнів 5-6 класів. У статті обґрунтовано актуальність проблеми дослідження на сучасному етапі реформування системи освіти в Україні відповідно до положень Концепції НУШ. Визначено, що основним завданням прикладної спрямованості шкільного курсу математики є наповнення процесу навчання завданнями, сюжети яких наближені до реальних проблемних ситуацій з оточуючого середовища, що відображають зв'язки математики з повсякденним особистим чи шкільним життям учня, його захопленнями (заняття спортом, рукоділля), мріями про майбутню професію чи завданнями з цікавою практико-пізнавальною тематикою (подорожі, новинки техніки). Розглянуто характерні особливості реалізації прикладної спрямованості навчання математики учнів 5-6 класів. Встановлено, що важливою умовою для реалізації прикладної спрямованості є забезпечення принципу наступності у поєднанні зі створенням навчального середовища, яке б сприяло самореалізації та самоствердженню кожної дитини, формуванню системності знань, усвідомленому оволодінню операційної діяльності. Визначено, що завдяки залученню до процесу навчання сучасних інноваційних методів, форм і засобів створюються ефективні умови для подолання відчуженості математики від реального життя учнів, посилення їх зацікавленості у здобутті нових математичних знань, забезпечення наступності у формах, методах і змісті навчання та, як наслідок, ефективного здобуття неперервної математичної освіти. У статті охарактеризовано ефективні засоби реалізації прикладної спрямованості: прикладні задачі, практико-орієнтовані завдання, проєкти. Перспективи подальшого дослідження вбачаємо в розробці електронного посібника для забезпечення прикладного спрямування під час вивчення математики в 5-6 класах.

***Ключові слова:** прикладна спрямованість навчання математики, прикладна задача, практико-орієнтоване завдання, проектне навчання, Нова українська школа, текстові задачі, учні закладів загальної середньої освіти.*

Постановка проблеми. На сучасному етапі реформування вітчизняної освіти відповідно до положень Концепції НУШ [2] стратегічними пріоритетами розвитку математичної освіти є: формування в учнів здатності визначати та розуміти роль математики у світі, в якому вони мешкають; висловлювати добре обґрунтовані судження та використовувати математику таким чином, щоб задовольняти сьогоденні та майбутні потреби, властиві творчому, зацікавленому та мислячому громадянину. Під час підготовки майбутніх повноправних громадян нашого суспільства до повноцінного життя і майбутньої професійної діяльності у світі високих технологій школа має ефективно допомогти їм розкрити та розвинути особистісний потенціал, сформувати ключові компетентності. Одним з ефективних шляхів реалізації компетентністного підходу до навчання математики є посилення *прикладної його спрямованості* через орієнтацію змісту, форм, методів і засобів навчання на застосування математики в техніці, технологіях, суміжних науках, різних професійних сферах й повсякденному житті та формування навичок самостійної математичної діяльності.

Проте, як свідчить шкільна практика, застаріла модель організації процесу навчання шкільного курсу математики більше сприяє засвоєнню учнями сукупності математичних знань без належного розуміння того, як це може допомогти їм реалізувати засвоєні знання на практиці в житті.

Про відсутність у значної частини українських підлітків математичної грамотності, яка саме і полягає в здатності людини застосовувати й інтерпретувати математику в різноманітних контекстах і застосувати набуті математичні знання для опису, пояснення й прогнозування процесів та явищ навколишнього світу, свідчать і невисокі результати участі українських школярів у міжнародному дослідженні PISA-2018 (43 місце з математики).

Аналіз актуальних досліджень. Вперше визначення поняття «прикладна спрямованість математики» в 1977 році сформулював В.В. Фірсов [8]. На його думку, прикладна спрямованість середньої математичної освіти полягає у здійсненні цілеспрямованого змістовного та методологічного зв'язку шкільного курсу математики з практикою, що передбачає введення в шкільну математику специфічних моментів, характерних для дослідження прикладних проблем математичними методами. Автор вважав, що прикладна орієнтація покликана розв'язати протиріччя між вимогою науковості курсу математики та вимогою побудови навчання таким чином, щоб органічно пов'язати теорію з практичними проблемами.

Паралельно досліджувалась проблема прикладної спрямованості навчання математики, яку Ю.М. Колягін і В.В. Пікан [1] визначали як орієнтацію змісту і методів навчання на застосування математики в техніці та суміжних науках, професійній діяльності, народному господарстві й побуті.

Ретроспективний аналіз ідеї зв'язку навчання математики з практичною діяльністю засвідчує, що різні аспекти проблеми представлені у працях як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Г.Д. Глейзер, А.Г. Конфорович, К.М. Матусевич, І.М. Шапіро (питання зв'язку навчання математики з життям та виробництвом); Г.М. Возняк, Ю.М. Колягін, А.Д. Мишкіс, В.В. Пікан, М.О. Терьошин, В.В. Фірсов (прикладна спрямованість математики в цілому); О.О. Дмитрієнко, О.М. Ерентраут, В.О. Швець (прикладна спрямованість математики у вищій та профільній школі); Г.П. Бевз, Є.В. Величко, Н.В. Решетнікова, (прикладна спрямованість алгебри та геометрії в основній школі).

Вагомим вкладом у розвиток проблеми прикладного спрямування стали дослідження вітчизняних науковців: Л.О. Соколенко (Методика реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу, 1997), Г.Я. Дутка (Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю, 1999), Н.С. Вагіна (Навчальна практика як засіб реалізації прикладної спрямованості навчання математики в основній школі, 2007 р.), А.В. Прус (Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії, 2007), О.О. Дмитрієнко (Методика навчання студентів педагогічних університетів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу, 2014р.), М.О. Філімонова (Формування умінь математичного моделювання в учнів основної школи в

процесі навчання геометрії, 2015р.), А.О. Новікова (Формування в учнів основної школи умінь математичного моделювання у процесі навчання алгебри, 2021 р.).

Проблема прикладної спрямованості навчання математики 5-6 класів досі залишалась без належної уваги, хоча її реалізація має вагомі особливості. До того ж практично всі зазначені наукові розвідки, окрім А.О.Новікової, були проведені до розробки Концепції НУШ.

Мета статті – обґрунтувати актуальність та особливості реалізації прикладної спрямованості навчання математики учнів 5-6 класів; охарактеризувати ефективні засоби розв'язання даної проблеми.

Виклад основного матеріалу. Аналіз різних підходів до трактування поняття прикладної спрямованості навчання математики дозволив нам виділити його ключові ознаки та зробити певне узагальнення. Отже, на нашу думку, *прикладна спрямованість навчання математики – це орієнтація змісту, форм, методів та засобів навчання на розкриття зв'язку математики з життям, що має на меті формування в учнів стійкої системи математичних знань, необхідної для їх подальшого застосування в реальній дійсності чи майбутній професійній діяльності.*

Під час проведення дослідження були з'ясовані психолого-педагогічні особливості сучасних учнів 5-6 класів, серед яких: вступ до молодшого підліткового віку, адаптація до навчання в основній школі, специфічні ознаки учнів-представників нового цифрового покоління. Це дало змогу виділити наступні особливості реалізації прикладної спрямованості навчання математики в 5-6 класах.

По-перше, учні 5-6 класів ще не мають достатньої кількості знань із різних сфер застосування математики на практиці та для потреб інших наук. Для значної кількості учнів цього віку математика ототожнюється з обчисленнями під час купівлі товарів чи вимірами розмірів певних об'єктів. Слід також враховувати, що відсутність знань про використання математики в різних сферах діяльності людини й науках, може суттєво впливати на процес розв'язування прикладних задач. Якщо учневі незрозуміла термінологія чи нецікавим або важким для сприйняття є опис життєвого явища чи процесу, про який йде мова в тексті прикладної задачі, то це не тільки уповільнює темп навчання, а й зменшує зацікавленість учнів у розв'язуванні таких «життєвих» задач.

По-друге, на відміну від навчання математики у 7-11 класах, коли однією з основних цілей реалізації прикладного спрямування стає професійна орієнтація учнів, для учнів 5-6 класів головним є виховання стійкого інтересу до предмета, підвищення мотивації до навчання та їх пізнавальної активності, визначення ролі математики в сучасному суспільстві та її використання у власному житті.

По-третє, у 5-6 класах можна говорити лише про ознайомлення учнів з елементами математичного моделювання, тоді як в 7-11 класах воно є основою для розв'язування прикладних задач.

На нашу думку, важливою умовою для реалізації прикладної спрямованості навчання математики в 5-6 класах є забезпечення принципу наступності із врахуванням особливостей періоду психологічної адаптації, що припадає на початок 5 класу, у поєднанні зі створенням навчального середовища, яке б сприяло самореалізації та самоствердженню кожної дитини, формуванню системності знань, усвідомленому опановуванню операційної діяльності. Вважаємо, що завдяки залученню до процесу навчання сучасних інноваційних методів, форм і засобів створюються ефективні умови щодо подолання відчуженості математики від реального життя учнів, посилення їх зацікавленості у здобутті нових математичних знань, забезпечення наступності у формах, методах і змісті навчання та, як наслідок, ефективного здобуття неперервної математичної освіти.

Не менш важливо враховувати, що мислення сучасних учнів молодшого підліткового віку, так званого «покоління Z», не понятійне, а формується образами, що дозволяє говорити про його фрагментарність, іноді алогічність, тому його й називають «кліповим».

«Кліпове» мислення учнів призводить до складності зосередитись на будь-якій інформації тривалий час, непослідовності в побудові алгоритму розв'язування певних завдань, розбалансування між формальним поверховим та дійсним ґрунтовним рівнем знань.

Для подолання проблеми нетерплячості учнів та зосередження на короткотривалих цілях в процесі розв'язування прикладних математичних задач корисними будуть додаткові навідні запитання, які можна формулювати у вигляді практико-орієнтованих завдань. Пошук відповідей на такі завдання повинен супроводжуватися конкретними практичними діями учнів (пошук додаткових відомостей з різних джерел, вимірювання, зважування і т.п.), що сприятиме забезпеченню поетапності процесу виконання головного завдання – розв'язування власне прикладної задачі, а також сприятиме розвитку алгоритмічності міркувань.

Одним з основним традиційних засобів реалізації прикладної спрямованості науковці, методисти й вчителі-практики вважають прикладні задачі. Зазвичай це текстова задача, в якій описана життєва, наукова чи професійна проблемна ситуація, для розв'язування якої необхідно застосувати математичний апарат.

Зауважимо, що текстові задачі у шкільних підручниках 5-6 класів з прикладною орієнтацією (маємо на увазі орієнтацію фабули на демонстрацію можливого застосування математичних знань під час вирішення «життєвих» проблем) становлять в середньому 40% від загальної кількості вправ. Здебільшого сюжети цих шкільних задач відображають реальність дуже спрощено, часто нереалістично або без значущого для учнів результату. Непоодинокими є випадки використання казкових персонажів чи літературних героїв в описі задач: Курочка Ряба, Вінні-Пух, Робінзон Крузо, Чіп і Дейл і т.п. Такі задачі не викликають особливої зацікавленості учнів до результатів їх розв'язування, адже їм важко уявити себе в ролі цих героїв під час розв'язування певної практичної проблеми. До того ж іноді вчителям доводиться витрачати час на додаткові детальні пояснення щодо персонажів задачного сюжету (наприклад, хто такий Робінзон Крузо).

На нашу думку, невідповідність фабули задачі пізнавальним інтересам молодших підлітків може призвести до зворотного ефекту, знижуючи їх інтерес до вивчення математики та збільшуючи переконання в думці про формальність та нудність цієї навчальної дисципліни. З огляду на те, що на даному етапі свого розвитку молодші підлітки починають прагнути до дорослості та самостійності, тематика прикладних задач у підручниках 5-6 класів має більше стосуватися того реального життєвого середовища, що їх оточує і цікавить: шкільне життя, спорт, побут, комунікації, подорожі, технічні новинки й т.п.

Для демонстрації застосування математики у сферах діяльності людини, які ще заскладні для сприйняття учнями цього віку, слід пропонувати багатокрокові прикладні задачі, що є фактично поєднанням кількох нескладних прикладних задач і практико-орієнтованих завдань із додатковими роз'ясненнями особливостей термінів, що використовуються в описі сюжету задачі, або навчальні міні-проєкти.

Зауважимо, що шкільна практика розв'язування текстових задач під час вивчення математики, як у 5-6 класах, так і й надалі у 7-9 та 10-11 класах показує, що найважчим для учнів є аналіз тексту задачі, особливо якщо він орієнтований на мову сфери діяльності людини, яка є поза зоною ближніх інтересів учнів (терміни понять та взаємозв'язки між ними), та перехід від аналізу до створення математичної моделі (числового виразу, рівняння, нерівності, функції тощо), розв'язування/дослідження якої власне і дає математичне розв'язання прикладної задачі чи задачі практико-орієнтованого сюжету. Саме тому, на нашу думку, потрібно систематично проводити роботу по засвоєнню учнями загальних підходів до розв'язування текстових задач, розкриття специфіки кожного з етапів пошуку розв'язання задачі та формування уявлення учнів про зв'язки шкільних задач із підручника й життєвих проблемних ситуацій, переформулювання яких власне і приводить до появи прикладних задач.

Однією із дієвих форм такої роботи може бути використання *прийому «зворотного ходу»,* коли робота над обраною зі шкільного підручника задачею проходить із використанням наступних етапів [4].

На першому етапі власне проводиться традиційна діяльність по розв'язуванню текстової задачі, що передбачає: 1) предметно-змістовий або логіко-семантичний аналіз тексту задачі [3]; 2) створення презентаційної моделі – запис короткої умови у вигляді схеми, таблиці тощо; 3) пошук різних способів розв'язування (можливо також

пропонувати учням попередньо складати план розв'язування); 4) запис розв'язання; 5) перевірка розв'язку; 6) формулювання відповіді.

Другий етап – складання «життєвої» історії та перевірка знайдених арифметичних способів розв'язування задачі (чи рівняння) на доцільність їх застосування на практиці (практична рефлексія).

Після завершення розв'язування задачі вчитель пропонує учням за допомогою метода сторітелінг створити «життєву» історію, яку можна було б вважати першоджерелом для шкільної задачі. Складання такої історії починається із пропозиції вчителя учням назвати можливі варіанти подій, коли може виникнути потреба виконати на практиці арифметичні дії, що відповідають одному зі знайдених способів розв'язання задачі. Вислухавши учнівські варіанти можливих сюжетів, вчитель обирає один із них або пропонує свій для складання літературної оповіді. Формулюючи уточнювальні запитання, вчитель керує пропозиціями учнів та спрямовує їх на створення історії, що наближена до їх реального життя.

Це може бути, наприклад, розповідь про виконання завдання під час проходження шкільної практики: «Після завершення навчального року учні 5-а класу проходили практику у стінах рідної школи. Одного дня (*Що це був за день тижня? Якою була погода? О котрій годині сталась подія? Хто приймав у ній участь? Яке отримали завдання учні? і т.п.)»*

Підбиваючи підсумки, вчитель звертає увагу на те, що у реальному житті проблемні ситуації, які потребують вирішення за допомогою застосування математичних знань, мають багато несуттєвої (надлишкової) інформації, яка важлива для життєвої проблеми, але не впливає на хід математичного розв'язування. Саме тому треба вчитись аналізувати описи проблемних ситуацій та практикуватись у виявленні потрібних і «непотрібних» даних. Зауважимо, що практика використання такої форми діяльності свідчить, що 1) така колективна творчість дуже до вподоби учням; 2) згодом учні більш впевнено починають аналізувати тексти та виділяти математичний зміст у складних прикладних задачах. Наприкінці вчитель ставить запитання: *Який зі способів розв'язання ви обрали б на практиці для виконання поставленого завдання?*

За бажанням вчитель може запропонувати учням творче домашнє завдання зі складання «дружніх задач» – *третій етап.* Дружні задачі – це задачі, що різняться між собою сюжетами, можливо і числовими даними, але мають однаковий математичний зміст і способи розв'язування.

Зрозуміло, що не кожну задачу з підручника потрібно так детально розглядати. Проте, вважаємо, що таке складання історій для шкільних задач спочатку показує учням можливий зв'язок шкільної математики й реального життя, а згодом стає у пригоді щодо формування умінь після попередньо проведеного аналізу усіх даних події чи явища формулювати завдання для розв'язання прикладної проблеми у вигляді текстової задачі; оцінювати та інтерпретувати результати виконаного завдання; здійснювати самоаналіз й обирати найбільш доречний спосіб розв'язування проблеми.

Під час виконання практико-орієнтованих завдань та навчальних проєктів реалізується ідея навчання через дію, оскільки їх хід супроводжується певними практичними діями (вимірювання на місцевості, виготовлення і дослідження моделей, задачі-орігамі, побудова таблиць, графіків і діаграм з попереднім пошуком інформації тощо) з метою формування в учнів вмінь і навичок, необхідних для застосування отриманих математичних знань у різних сферах практичного їх життя. Основними вимогами до використання вказаних форм навчальної діяльності є проблемний характер завдання, яке відповідає віковим особливостям і можливостям молодших підлітків, їх 10-11-річному життєвому досвіду. Робота над виконанням завдання повинна передбачати самостійну діяльність учнів та використання дослідницьких методів.

Розв'язування практико-орієнтованих завдань й виконання проєктів проходять з дотриманням певних етапів та орієнтовані на самостійну діяльність учнів, що спрямована на розв'язування певної значущої для них проблеми, пов'язаної зі змістом шкільного курсу математики.

Розглянемо для прикладу розв'язування практико-орієнтованого завдання, яке у розширеному вигляді можна перетворити у навчальний проєкт.

*Завдання 1.*У віці 7-11 років для нормального росту діти мають отримувати не менше 600 мкг *вітаміну А* на добу. У яких продуктах міститься даний вітамін і в якій кількості? Визначте, яку частину з цієї норми ви споживаєте у свій звичайний день.

Перший етап – *виділення та осмислення об'єктів завдання та зв'язків між ними.* Учні переглядають відеоролик про важливість вітаміну А для здоров'я людини й здійснюють пошук в Інтернеті інформації про продукти, які містять його достатню кількість, а під час обговорення спільно складають список таких продуктів

Доугий етап – *складання алгоритму дій, необхідних для розв'язування завдання.* Учитель пропонує навідні запитання для складання плану виконання практико-орієнтованого завдання.

1. Як вітамін А потрапляє до нашого організму? (*Через вживання продуктів, які його містять*).
2. Як дізнатись, скільки вітаміну потрапило в наш організм після вживання певного продукту? *(Потрібно знати вміст вітаміну А в даному продукті).*
3. А як визначити скільки саме вітаміну А потрапило в наш організм з певним продуктом? *(Скористатись таблицею вмісту вітаміну А в 100 г продукту, та обчислити його вміст відповідно до кількості конкретного продукту).*
4. Як дізнатись скільки вітаміну А потрапило до нашого організму за минулий день? *(Скласти список спожитих нами продуктів, що містять вітамін А, з приблизним їх обсягом).*
5. А як з'ясувати, чи достатня його кількість для нашого організму?

(Порівняти загальну кількість, спожитого нами вітаміну А із зазначеною в тексті задачі).

Зауваження. Відповіді учнів варто коротко записати на дошці по пунктах, адже вони й слугуватимуть планом розв'язування нашого завдання.

Наприкінці вчитель звертає увагу учнів, що під час пошуку в Інтернеті переліку продуктів, які містять вітамін А, вони могли бачити таблицю, в якій зазначено вміст вітаміну А в 100 *г* кожного з видів продукту. Ця таблиця і буде їх помічником у виконанні завдання (рис. 1).

Продукт	Примерное содержание витамина А на 100 гр.
Морковь	9000 мкг
Тыква	960 мкг
Петрушка	7800 мкг
Горох	480 мкг
Брокколи	385 мкг
Печень говяжья	4500 мкг
Яичный желток	435 мкг
Икра красная	150 мкг
Сливочное масло	600 мкг
Молоко	27 мкг
Творог	240 мкг
Сыр (Гауда)	170 мкг

Рис. 1. Таблиця вмісту вітаміну А в 100 г різних продуктів.

Третій етап – *вибір раціонального способу виконання дій.* На цьому етапі проходить пошук математичного способу для виконання третього пункту складеного плану. Учні 5-го класу використовують спосіб знаходження невідомого методом зведення до одиниці за

допомогою двох дій (ділення і множення), так зване, «правило трьох», а у 6-му класі використовують пропорційну залежність.

Четвертий етап – *безпосереднє розв'язування завдання засобами математики.* Кожен учень складає перелік спожитих протягом одного дня продуктів зі списку тих, що містять вітамін А; визначає їх приблизну вагу; обчислює вміст *вітаміну А* у них; знаходить суму цих значень та порівнює з денною нормою.

Учитель допомогає учням визначати вагу спожитих продуктів та пояснює нове для них позначення «*мкг*», що означає *«мікрограм»:*

1 мкг = 0,000001 г.

Наведемо приклад готових обчислень учнів 5-го класу:

1. *Склянка молока (200 г): 27 : 100 · 200 = 54 мкг*
2. *Хліб з маслом (20 г) та сиром (30 г): 600 : 100 · 20 = 120 мкг*
   170 : 100 · 30 = 51 мкг
3. *Яєчня (25 г в жовтку): 435 : 100 · 25 = 108,75 мкг*
4. *Петрушка (10 г): 7800 : 100 · 10 = 780 мкг*

Всього: 54 + 120 + 51 + 108, 75 + 780 = 1113,75 мкг

Відповідь: набір таких продуктів забезпечує організм добовою нормою вітаміну А.

П'ятий етап – *формулювання відповіді та рефлексія.* Цей етап доречно провести у формі експрес-опитування: Чим корисний вітамін А?

Яка його добова норма для підлітків? Які продукти містять його найбільше? Скільки моркви достатньо з'їсти, щоб забезпечити себе добовою нормою вітаміну А? Як дізнатись кількість *мкг* в спожитому продукті? Хто вчора набрав добову норму по вітаміну А? А хто не набрав? Які продукти потрібно включити у ваш раціон?

За зразком цього завдання можна запропонувати учням проєкт «Вітаміни – помічники ношого здоров'я», коли різні групи учнів представляють свої результати у вигляді реклами певного вітаміну. Можна також провести інтегрований урок математики й основ здоров'я.

Хочемо підкреслити, що через зміст таких завдань та проєктів, які описують проблеми з повсякденного життя учнів чи навколишнього їх середовища відбувається посилення мотиваційної складової навчальної діяльності учнів, що своєю чергою сприяє наближенню до можливості застосовувати математику у власному житті навіть тих дітей, які з певних причин вважають себе далекими від математики, не цікавляться нею, або просто не люблять. Спонукання до різного виду діяльності (пошук інформації, опитування, креслення, вимірювання, користування різними приладами, спостереження, виготовлення моделей, підготовка презентацій тощо), спрямованої на розв'язування навчальних проблем дозволяє учням розвивати творчий потенціал, збуджувати пізнавальний інтерес, зацікавлювати навчальним процесом. Робота над подібними навчальними завданнями дозволяє кожному учневі реалізуватися в навчанні, самоствердитись в колективі, підвищити власну самооцінку та покращити рівень власних математичних знань, вмінь і навичок [6, 7].

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Реалізація прикладної спрямованості навчання математики, як один з найефективніших шляхів здійснення компетентнісного підходу в навчанні, дозволяє учням здобувати неперервну математичну освіту та формувати цілісне уявлення про світ і власне місце в ньому. На нашу думку, систематичне використання у процесі навчання математики учнів 5-6 класів прикладних задач, практико-орієнтованих завдань та навчальних проєктів здатні сприяти забезпеченню особистісно орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів до навчання шляхом формування комплексу рис для ефективної діяльності в різних сферах життя, здатності використовувати знання, вміння та навички щодо міжпредметного кола проблем та набуття досвіду проєктування власної пізнавальної діяльності [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Колягин, Ю. М., Пикан, В. В. (1985). О прикладной и практической направленности обучения математике. Математика в школе, 6, 27-32. (Kolyagin, Yu. M., Pykan, V. V. (1985). On the applied and practical orientation of teaching mathematics. Mathematics in the school, 6, 27-32).

2. Концепція Нової української школи. (2016). Режим доступу: http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/ (The Concept of the New Ukrainian School. (2016). Retrieved from: http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/).
3. Лук'янова, С. М. (2006). Розв'язування текстових задач арифметичними способами: 5-6 кл. Київ: Шкільний світ. (Lukianova, S. M. (2006). Solving text problems by arithmetic methods: 5-6 grades. Kiev: Shkilnyi svit).
4. Лук'янова, С. М. (2022). Текстові задачі як засіб формування в учнів 5-6 класів уявлення про математичне моделювання. Математика в рідній школі, 4-6, 38-42. (Lukianova, S. M. (2022). Text problems as a means of forming in 5-6 grade students an idea of mathematical modeling. Mathematics in their native school, 4-6, 38-42).
5. Лукьянова, С. М., Насадюк, Т. А. (2022). Формирование математической компетенции учащихся 5-6-х классов на современном этапе реализации Концепции Новой украинской школы. Educație de calitate în contextul provocărilor societale: Materialele conferinței Institutului de Științe Pedagogice (Chișinău, Moldova), сс. 131-138. (Lukianova, S. M., Nasadyuk, T. O. (2022). Formation of mathematical competence among students of 5-6 grades at the present stage of implementation of the Concept of the New Ukrainian School. Quality education in the context of societal challenges: Materials of the conference of the Institute of Pedagogical Sciences (Chisinau, Moldova), pp. 131-138).
6. Насадюк, Т. О. (2017). Використання практико-орієнтованих завдань для вирішення проблеми забезпечення наступності між початковою і основною школою під час навчання математики в 5-му класі. Наукові записки. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький, 12, Ч. 1, 25-31. (Nasadyuk, T. O. (2017). The use of practice-oriented tasks to solve the problem of ensuring continuity between elementary and primary school during the teaching of mathematics in the 5th grade. Scientific notes. Series: Problems of the methodology of physical, mathematical and technological education. Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vinnichenko. Kropyvnytskyi, 12, Part 1, 25-31).
7. Насадюк, Т. О. (2020). STEM-освіта, як засіб реалізації проектно-інтегрованого навчання математики в 5-6 класах. Витоки педагогічної майстерності. Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка. Серія: Педагогічні науки, 25, 152-157. (Nasadyuk, T. O. (2020). STEM education as a means of implementing project-integrated teaching of mathematics in grades 5-6. Origins of pedagogical mastery. Poltava national ped. V. G. Korolenko University. Pedagogical Sciences Series, 25, 152-157).
8. Фирсов, В. В. (1977). О прикладной ориентации курса математики. Углубленное изучение алгебры и анализа, С. И. Шварцбурд (ред.). Москва: Просвещение. (Firsov, V. V. (1977) About the applied orientation of the course of mathematics. In-depth study of algebra and analysis, S. I. Shvartsburd (Ed.) (pp. 215-239). Moskow: Prosveschenie).

Lukianova S. M, Nasadiuk T. A. Applied direction of mathematics teaching for students of grades 5-6 in the conditions of implementation of the concept of the New Ukrainian School.

Summary. *The article is devoted to the problem of implementing the applied orientation of mathematics education for students of grades 5-6. The article substantiates the relevance of the research problem at the present stage of reforming the education system in Ukraine in accordance with the provisions of the NUS Concept. It is determined that the main task of the applied orientation of the school mathematics course is to fill the learning process with tasks that are similar to real problem situations from the environment and reflect the connections of mathematics with the daily, personal, school and social life of the student, his hobbies (sports, painting, needlework etc.), dreams of a future profession or tasks with an interesting practical educational topic (travel, new technology, etc.). The characteristic features of the implementation of the applied orientation of teaching mathematics to students in grades 5-6 are considered. An important condition for the implementation of the applied orientation is to ensure*

the principle of continuity in combination with the creation of an educational environment conducive to self-realization and self-affirmation of each child, the formation of a systematic knowledge, conscious mastery of operational activities. The article describes effective means of implementing the applied orientation: applied tasks, practice-oriented tasks, projects. We see prospects for further research in the development of electronic manuals to provide applied orientation in the study of the content lines of the school mathematics course in grades 5-6.

Key words: *applied orientation of teaching mathematics, applied task, practice-oriented task, project-based learning, New Ukrainian school, text problems, students of general secondary education institutions.*

УДК 378.046.4:372.851:[517.17+517.51]
DOI 10.5281/zenodo.7426573

І. М. Мітельман
ORCID 0000-0002-9817-6690
Комунальний заклад вищої освіти «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙБІЛЬШИХ ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІЙ ТРЬОХ ЗМІННИХ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДЕЯКИХ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ

Компетентнісна платформа навчання обдарованих учнів, їх підготовки до математичних олімпіад вищого рівня вимагає особливої синхронної та мотивованої взаємодії систем компетентностей усіх учасників освітнього процесу. Математична й методична складова такої синхронізації має формуватись як в практичній роботі зі школярами, так і під час моделювання спеціалізованих методичних кейсів у контексті різних форматів підвищення кваліфікації вчителів. Вагомого значення набуває створення та застосування продуктивних згорнутих дидактичних структур, значною мірою завдяки яким навчають розв'язування складних задач. Такі структури доцільно будувати на основі евристично орієнтованих тематичних систем розгалуженого теоретичного матеріалу, який – через ускладнення сучасних олімпіадних завдань – часто суттєво виходить за межі шкільних програм (навіть і для профільного вивчення математики), навчальних вправ і задач. При цьому неефективно обмежуватись задачним матеріалом суто «відтворювального» характеру.

У статті висвітлюється підхід до конструювання стислої дидактичної системи, спрямованої на оволодіння деякими сучасними методами доведення олімпіадних нерівностей – одним з основних традиційних розділів підготовки талановитих учнів до математичних змагань. Проблемні ситуації, пов'язані з доведенням нерівностей, є актуалізованими складовими однієї з провідних змістових ліній – функціональної, тому вчителі й учні неодмінно потрапляють до кола складних питань дослідження функцій однієї та декількох змінних, нових понять, теорем і комбінації нестандартних методів, які щільно пов'язані з математичним аналізом. На основі досить поширених класів задач розгорнуто взаємодію різних методів доведення, розглянуто поєднання методів доведення певних типів симетричних і циклічних нерівностей з трьома змінними із знаходженням максимальних значень відповідних функцій. Зокрема, такі задачі фактично трансформуються в задачі з параметром, чим значно розширюється математичне та методичне середовище підготовки обдарованих учнів. Проведені дослідження сприяють модернізації змісту та форматів неперервної освіти вчителів, орієнтують школярів, учителів, студентів та викладачів закладів вищої освіти на подальшу пошукову діяльність.

Ключові слова: *підвищення кваліфікації вчителів, математична та методична компетентність, синхронізація компетентнісних систем учителя та учнів, продуктивні*