

УДК 378.046.4
DOI: 10.24144/2524-0609.2022.50.211-214

Орос Віктор Михайлович

кандидат фізико-математичних наук
завідувач кафедри природничо-математичної освіти та інформаційних технологій
Закарпатський інститут післядипломної педагогічної освіти
м. Ужгород, Україна
oros.teacher@gmail.com
http://orcid.org/0000-0002-7005-8625

Петечук Юлія Василівна

кандидат фізико-математичних наук
доцент кафедри математики та інформатики
Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II, м. Берегово, Україна
yuliia.petechuk@gmail.com
http://orsid.org/0000-0003-3670-9671

ЗАСТОСУВАННЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Присвячується світлій пам'яті доцента Петечука В.М.

Анотація. Реалії сьогодення диктують зміну стилю навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Основні положення, які стосуються трансформації освітнього процесу, висвітлені в концепції Нової української школи, яка пропагує формування компетентностей, які сприяють всебічному розвитку особистості. Навчання переорієнтовується на практичне використання набутих знань, умінь та навичок. Тому методологічною основою НУШ є діяльнісний підхід, який передбачає застосування набутих учнями компетентностей у житті. Метою статті є висвітлення можливостей застосування діяльнісного підходу на уроках математики з врахуванням новітніх тенденцій в освіті. Використані методи дослідження: аналіз і систематизація наукової, психолого-педагогічної та математичної літератури, поворотний аналіз і синтез теоретичних положень, аргументація висновків. Авторське бачення реалізації діяльнісного підходу при викладанні математики побудоване на розв'язуванні геометричних прикладів, які використовуються для кращого розкриття інтелектуального потенціалу школяра.

Ключові слова: *Нова українська школа; діяльнісний підхід; інтелектуальний потенціал; компетентності; прийоми розумової діяльності.*

Вступ. Реформована освіта України розглядає розвивальні функції навчання як першочергові [1; 2]. Освітній процес буде здійснюватися на основі модельних навчальних програм, в яких визначено орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів навчання учнів, зміст навчального предмета та види навчальної діяльності учнів. У свою чергу, заклади освіти, спираючись на модельні навчальні програми, можуть розробляти власні навчальні програми. Методологічною базою при цьому виступає діяльнісний підхід, при якому в освітньому процесі той, хто навчає формує і розвиває: компетентності і наскрізні уміння того, кого навчає, здібності особистості, навички до самоосвіти і командної роботи, завдяки яким можлива успішна інтеграція в соціум і професійна самореалізація.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Діяльність людини завжди була у центрі уваги науковців. Фалес Мілетський (орієнтовно 625 – 545 до н.е.) заснував у Мілеті філософську школу і першим розглядав діяльнісний характер пізнання шляхом логічного переходу доведення нового твердження на основі уже доведених раніше. У подальшому витоками навчання через діяльність при викладанні математики можна вважати філософські погляди відомого французького вченого-математика, мислителя Рене Декарта (1596 – 1650), який створив систему раціоналізму. Нова наука, родоначальником якої був Р. Декарт і в основу якої лягло математизоване природознавство з використанням методології її засновника, свій подальший розвиток знаходить у філософії відомого французького математика Блеза Паскаля (1623 – 1662) та поглядах німецького вченого математика-енциклопедиста Готфріда Лейбніца (1646 – 1716).

Ще у попередньому столітті розпочато вивчення загальнопсихологічної теорії діяльності такими науковцями як О.Леонт'єв та С.Рубінштейн [3]. Основним висновком їх досліджень стало твердження, що лише у процесі діяльності особистість створює себе саму. Подальше відображення теорія отримала у дослідженнях цілої плеяди вчених (П.Гальперін, В.Давидов, Н.Тализіна, Л.Фрідман, І.Бех, Л.Петерсон та ін.). Доцільність застосування діяльнісного підходу в освіті, зокрема математичний підтверджується також дослідженнями педагогів-науковців теорії діяльності [4–6], яка є основою концепції розвивального навчання. На думку О.І.Пометун [7] «метою діяльнісного підходу у навчанні є розвиток особистості як суб'єкта життєдіяльності, що означає: ставити цілі, планувати їхнє досягнення, організувати і контролювати процес розв'язання завдань, оцінювати результати й відповідати за них, рефлексувати».

Метою статті є висвітлення реалізації діяльнісного підходу при викладанні математики через розв'язування геометричних задач та доведення геометричних тверджень нестандартними способами. У статті використані наступні **методи досліджень**: аналіз і систематизація наукової, психолого-педагогічної та математичної літератури, поворотний аналіз і синтез теоретичних положень, аргументація висновків.

Виклад основного матеріалу. Нова українська школа пропагує навчання шляхом самостійної активної пізнавальної діяльності, зокрема через систему розвивального навчання [8].

Діяльна технологія, яка є основою компетентнісного підходу у Новій українській школі, ґрунтується на ідеї включення учнів у активну пізнавальну діяльність. При використанні діяльнісного підходу

як і в розвивальному навчанні, основний наголос ставиться на творчу співпрацю вчителя і учня. Застосування як традиційних, так і сучасних технологій освіти сприяють вияву здібностей, можливостей та потреб кожного учня і сприяють максимальному розвитку їх творчості.

Висвітливо авторське бачення реалізації діяльнісного підходу при викладанні математики на прикладах застосування його в математиці, зокрема геометрії.

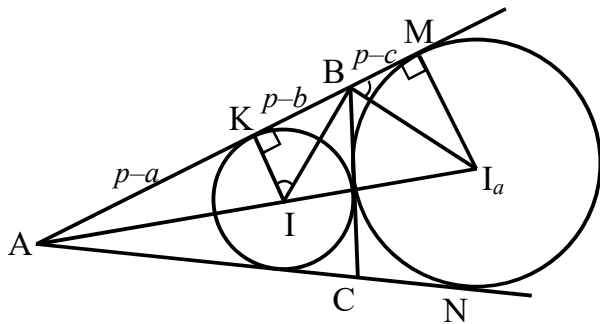
У курсі геометрії чільне місце посідає тема «Площа трикутника». У 8-му класі учні отримують першу формулу для обчислення площі трикутника: площа трикутника дорівнює добутку половини основи трикутника і висоти, проведеної до неї. У подальшому традиційно, спираючись на теореми косинусів, синусів та їх наслідки, отримують ще чотири формули для обчислення площі трикутника, серед яких є відома формула Герона.

Розглянемо застосування діяльнісного підходу з метою опанування нового рівня навчання при відшуванні іншого доведення формули Герона, який запропонував В.М.Петечук [9].

Виявлення і розвиток математичних здібностей в учнів при діяльнісному підході характеризуються насамперед тим, що спирається на інтелектуальні можливості вчителя і учнів. При систематизації і узагальненні знань про трикутник та вписані в трикутник і описані навколо нього кола учителю слід спрямувати розвиток пошукового мислення учнів, попередньо ознайомивши їх із поняттям зовнівписаного кола трикутника.

Покажемо як, спираючись на загальношкільний курс математики, можна розвинути допоміжний апарат мислення, який, з одного боку, орієнтує учнів на стандартні ситуації, а з другого боку, доповнює програмний курс новими різновидами прийомів і засобів, що дозволяють розпізнавати велику кількість задач, які ґрунтуються на оригінальних ідеях.

Теорема (формула Герона). Площу S трикутника ABC можна обчислити за формулою $S^2 = p(p-a)(p-b)(p-c)$, де a, b, c – сторони трикутника, p – його півпериметр.



Доведення.

Легко бачити, що кут між бісектрисами суміжних кутів – прямий. З подібності прямокутних трикутників KBI і MI_aB випливає, що $r_a : (p-b) = (p-c) : r$.

Нехай S – площа трикутника ABC .

Тоді $S = pr$ і $S = (p-a)r_a$, оскільки $S = S_{I_aMAN} - S_{I_aBCN} = 2((pr_a) : 2 - (ar_a) : 2)$.

Отже,

$$S^2 = p(p-a)r r_a = p(p-a)(p-b)(p-c).$$

Формула Герона дає можливість знаходити площу трикутника через його сторони. Для спрощення запису більш доцільно вживати формулу з S^2 , а не з S . Активне пізнання через діяльність учнів у наведе-

ному доведенні реалізується за допомогою прийомів розумових операцій аналізу і синтезу, абстрагування та виокремлення істотних ознак: використання допоміжного твердження (кут між бісектрисами суміжних кутів прямий), незвичне застосування подібності трикутників.

Використовуючи прийом порівняння і міркування за аналогією, учні отримають ще ряд формул:

$$S = (p-b)r_b = (p-c)r_c, S^2 = r r_a r_b r_c.$$

А, отже, самостійно «відкривають» відомі у математиці формули

$$r_a + r_b + r_c - r = (abc) : S = 4R, (1 : r_a) + (1 : r_b) + (1 : r_c) = 1 : r.$$

Діяльнісний підхід спонукає учнів постійно думати. Підбором відповідних завдань, виокремлення певних суттєвих (опорних) тверджень учитель втягує всіх без винятку школярів у процес мислення. В учнів створюється відчуття захопленості, творчості, долучення до наукового відкриття. Процес доведення відомого математичного факту за допомогою нестандартного поєднання попередньо отриманих знань ілюструє ефективність діяльнісного підходу при здобутті нових навичок та умінь.

За допомогою прийомів розумової діяльності визначення головного і другорядного, узагальнення і конкретизації учні приходять до наступних тверджень.

Центри вписаного і зовнівписаного кіл лежать на бісектрисах відповідних кутів. Середина відрізка I_aA рівновіддалена від точок B, I, C . Оскільки W – точка перетину бісектриси кута A з колом, описаним навколо трикутника ABC , також рівновіддалена від точок B, I, C , то середина відрізка I_aA співпадає з точкою W .

Крім того, відрізки, які сполучають вершину трикутника з центрами прилеглих зовнівписаних кіл, перпендикулярні бісектрисі відповідного кута. Тому вони лежать на одній прямій. Це означає, що центри зовнівписаних кіл є вершинами трикутника, основи висот якого співпадають з вершинами заданого трикутника. Тому коло, описане навколо трикутника, є колом Ейлера для трикутника з вершинами в центрах зовнівписаних кіл.

Слід зауважити, що для максимально ефективного застосування діяльнісного підходу на уроках математики необхідно поступово розширювати теоретичний матеріал. Для цього доцільно створити цикл задач цілком напрямленої дії. Основною вимогою до задачі є її оригінальність і застосування нового для учнів способу мислення. При цьому формулювання завдань не дають можливості легко впізнати спосіб їх розв'язання.

У шкільному курсі математики (6 клас) доводить-ся нерівність Коші для випадку двох змінних. Після ознайомлення учнів із поняття кореня n -го степеня отримують більш загальну форму нерівності Коші.

Задача 1. Довести, що периметр квадрата менший від периметра рівновеликого йому трикутника.

Доведення.

За формулою Герона і нерівністю Коші

$$x^4 = S^2 = p(p-a)(p-b)(p-c) < ((p+a+p-b+p-c) : 4)^4 = (p \cdot 2)^4,$$

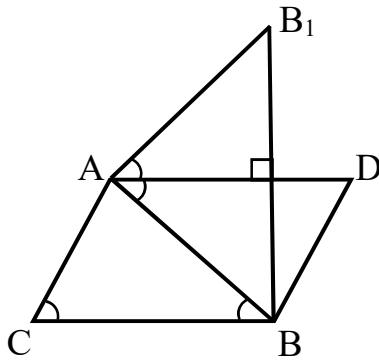
де x – сторона квадрата і S – площа трикутника. Тому $4x < 2p$. Доведено.

Задача 2. Серед трикутників із одною фіксованою стороною і фіксованим периметром (площею) знайти трикутник найбільшої площі (найменшого периметра).

Розв'язання.

Нехай BC – фіксована сторона і пряма AD паралельна BC . Тоді

$$AC + AB = CB_1 \leq CD + DB_1 = CD + BD.$$



Це означає, що при фіксованій площі найменший периметр серед трикутників CDB має рівнобедрений трикутник CAB .

Навпаки, якщо трикутник найбільшої площі не рівнобедрений, то згідно з вищеведеним, рівновеликий йому рівнобедрений трикутник має строго менший периметр. Це означає, що існує рівнобедрений трикутник, периметр якого дорівнює периметру трикутника найбільшої площі, але площа якого не більша, що є неможливим. Цим самим доведено, що трикутник найбільшої площі рівнобедрений.

Оригінальність мислення у поєднанні з активною діяльністю надзвичайно приваблює учнів. Організація навчання учнів мисленнєвій діяльності у тісному педагогічному співробітництві є основою для ефективного застосування діяльнісного підходу при викладанні математики.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Суть застосування діяльнісного підходу при викладанні математики у контексті Нової української школи коротко можна сформулювати так: пріоритет навчання учнів вмінням мислити під час вироблення і закріплення у них умінь і навичок після розв'язування стандартних завдань. Застосування діяльнісного підходу при викладанні математики дає можливість вчасно виявити нахили школярів і максимально сприяє всебічному розвитку їх здібностей, формуванню особистості в кожному з них. Він забезпечує високий рівень знань, обсяг яких значно перевищує існуючі програмові вимоги. Необхідними умовами при цьому є знання учнями стандартного теоретичного матеріалу, підбір вчителем системи спеціальних задач, вміння педагога організувати роботу учнів по висхідній траєкторії із застосуванням уже відомих їм прийомів та методів розумової діяльності. Застосування навчання через діяльність починається з мислення. При колективно-індивідуальному мисленні учні втягуються в пізнавальну діяльність і стають активними учасниками процесу, який організував і яким управляє вчитель, як досвідчений і компетентний наставник. Наступним етапом співробітництва учнів і вчителя є практична реалізація поставлених завдань, інтерпретація та аналіз отриманих результатів, пошук можливих альтернативних шляхів розв'язку. Дослідження застосування діяльнісного підходу можуть отримати новий імпульс, який пов'язаний із застосуванням автоматизованих систем обчислень, комп'ютерної перевірки запропонованих учнями гіпотез, моделюванням структурно складних геометричних завдань.

Список використаної літератури

1. Нова українська школа: порадник для вчителя / за заг. ред. Бібік Н.М. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Реформування і модернізація освітніх систем країн світу XXI століття: монографія / за наук. ред. О.І.Шапран. Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.): Домбровська Я.М., 2018. 344 с.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Издательство «Питер», 2000. 712 с.
4. Хрестоматія з української класичної педагогіки: К.Ушинський, С.Русова, А.Макаренко, Г.Вашенко, В.Сухомлинський: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Уклад. В.П.Кравець, О.І.Мешко. Київ: Грамота, 2008. 768 с.
5. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении: учебно-метод. пособие. Донецк: ЕАИ-пресс, 2001. 157 с.
6. Фокин Ю.Г. Теория и технология обучения. Деятельностный подход: учебное пособие для вузов. 4-е изд., перер. и доп. Москва: Юрайт, 2019. 241 с.
7. Пометун О.І. Діяльнісний підхід. Енциклопедія освіти. 2021. С.250-251.
8. Орос В.М., Петечук В.М., Петечук Ю.В. Розвиток творчих здібностей особистості засобами розвивального навчання у системі математичної освіти. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота, 2021. Вип. 1 (48). С.305–310.
9. Петечук В.М. Геометрія для восьмого класу з поглибленим вивченням математики. Ужгород: Карпати, 1992. 128 с.

References

1. Bibik, N.M. (Ed.). (2018). *Nova ukrainska shkola: poradnyk dlia vchytelia* [New Ukrainian School: teacher's guide]. Litera LTD. [in Ukrainian].
2. Dombrovska, Ya.M. (2018). *Reformuvannia i modernizatsiia osvitynih system krain svitu XXI stolittia* [Reforming and modernization of educational systems of the world of the 21st century]. Dombrovska. [in Ukrainian].
3. Rubynshtein, S.L. (2000). *Osnovy obshchei psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. Pyter. [in Russian].
4. Kravets, V.P., & Meshko, O.I. (Ed.). (2008). *Khrestomatiia z ukrainskoi klasychnoi pedahohiky: K.Ushynskiy, S.Rusova, A.Makarenko, H.Vashchenko, V.Sukhomlinskyi* [Reader of Ukrainian classical pedagogy: K.Ushinsky, S.Rusova, A.Makarenko, G.Vashchenko, V.Sukhomlinsky]. Hramota. [in Ukrainian].
5. Atanov, H.A. (2001). *Deiatel'nostnyi podkhod v obuchenii* [Activity approach in teaching]. EAY-press. [in Russian].
6. Fokyn, Yu.H. (2019). *Teoriia y tekhnolohiia obuchenia. Deiatel'nostnyi podkhod* [Theory and technology of education. Activity approach]. Yurait. [in Russian].
7. Pometun, O.I. (2021). *Diiialnisnyi pidkhd. Entsyklopediia osvity* [Activity approach. Encyclopedia of Education]. P. 250-251. [in Ukrainian].
8. Oros, V.M., Petechuk, V.M., & Petechuk, Yu.V. (2021). *Rozvytok tvorchykh zdibnostei osobystosti zasobamy rozvyvalnoho navchannia u systemi matematychnoi osvity* [Development of creative personality abilities by means of developing training in the system of mathematical education]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod university. Series: pedagogy. Social Work*, 1 (48), 305–310. [in Ukrainian].
9. Petechuk, V.M. (1992). *Heometriia dlia vosmoho klasu z pohlyblyenym vyvchenniam matematyky* [Geometry for the eighth grade with in-depth study of mathematics].: Karpaty. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 31.03.2022 р.
Стаття прийнята до друку 05.04.2022 р.

Oros Viktor

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD. (Phys. & Math.)
Department of Natural and Mathematical Education and Information Technology
Zakarpattia Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Uzhhorod, Ukraine

Petechuk Yuliia

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD. (Phys. & Math.)
Transcarpathian Hungarian Institute named after Ferenc Rakoczi II
Beregovo, Ukraine

**APPLICATION OF ACTIVITY APPROACH IN MATHEMATICS LESSONS IN THE CONTEXT OF THE
NEW UKRAINIAN SCHOOL**

Dedicated to the bright memory of Associate Professor Vasyl Petechuk

Abstract. The realities of today dictate a change in the style of education in secondary schools. The main provisions concerning the transformation of the educational process are highlighted in the concept of the New Ukrainian School, which promotes the formation of competencies that contribute to the comprehensive development of personality. Training is refocused on the practical use of acquired knowledge, skills and abilities. Therefore, the methodological basis of NUS is the activity approach, which involves the application of competencies acquired by students in life. The purpose of the article is to highlight the possibilities of applying the activity approach in mathematics lessons, taking into account the latest trends in education. Research methods used: analysis and systematization of scientific, psychological, pedagogical and mathematical literature, pivotal analysis and synthesis of theoretical positions, argumentation of conclusions. The author's vision of the implementation of the activity approach in the teaching of mathematics is based on solving geometric examples that are used to better reveal the intellectual potential of the student. The essence of the application of the activity approach in teaching mathematics in the context of the NUS can be summarized as follows: the priority of teaching students the ability to think while developing and consolidating their skills and abilities after solving standard problems. The application of the activity approach in the teaching of mathematics makes it possible to identify the inclinations of students in time and contributes to the comprehensive development of their abilities, the formation of personality in each of them.

Key words: New Ukrainian school; activity approach; intellectual potential; competencies; methods of mental activity.