

УДК 378.046.4
DOI: 10.24144/2524-0609.2022.51.94-97

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

САМОСТІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Згідно з новими тенденціями в освіті дитині потрібно надавати можливість здобувати знання максимально самостійно. Якщо учень у школі не навчився сам нічого творити, то в житті він завжди буде тільки наслідувати і копіювати, діяти репродуктивно. Вміння самостійно набувати знання, осмислювати їх, систематично розширювати власний кругозір має бути однією з головних рис кожного випускника школи. Сучасні інформаційні технології дають можливість спростити розв'язування цілого ряду математичних задач, але не вчать дітей приймати рішення, творчо мислити. Метою статті є висвітлення проблеми самостійної діяльності учнів у процесі навчання математики у контексті питання підвищення ефективності навчального процесу та підготовки молодого покоління до життя, активної трудової діяльності, особливо в теперішній складний час. Застосовані методи дослідження: аналіз і синтез, систематизація, порівняння і узагальнення. Зокрема, проаналізовано еволюцію поняття самостійної роботи, її значення для формування творчої особистості. У результаті синтезу попередніх та сучасних уявлень про самостійну діяльність здобувача освіти сформовано поняття про важливість урахування вчителем загальних та математичних здібностей, потреб, умінь та навичок учнів при побудові системи їх самостійної діяльності. Для виявлення взаємозв'язку між самостійною роботою та розвитком творчих здібностей використано метод порівняння впливу на особистість виникнення початкового інтересу до предмету та створення в школяра стійкої потреби в отриманні нових знань, дослідженні навколишнього світу. При вивченні даного питання було систематизовано різні види самостійної роботи, враховано їх поетапне впровадження в освітній процес. Наведено математичні задачі та шляхи їх розв'язування, які відображають тісний зв'язок між вмінням учня самостійно працювати та творчо мислити.

Ключові слова: активна пізнавальна діяльність, самостійна діяльність, діяльнісний підхід, творчі здібності, прийоми розумової діяльності.

Вступ. Розвиток особистості, її творчих здібностей на основі самостійної активної пізнавальної діяльності є пріоритетним напрямком освіти України [1]. Самостійна навчальна діяльність учнів є одним з процесів оволодіння науковими знаннями, практичними вміннями і навичками у всіх формах організації навчання як під керівництвом учителя, так і без нього. Вона за характером поділяється на виконавчу і творчу. Між обома видами самостійної діяльності існує певний взаємозв'язок: виконавча самостійна робота майже завжди передують творчій, а елементи творчості часто зустрічаються у виконавчій роботі. Творча робота неможлива без елементів виконавчої роботи. Обидві вони спираються на набуті знання і вміння, сприяють їх закріпленню і поглибленню. Як під час виконавчої, так і в процесі творчої роботи вчитель має забезпечити єдність самостійного мислення і самостійної діяльності учнів.

Значний вплив на освітній процес має використання сучасних інформаційних технологій, зокрема наявність доступу до різних джерел інформації, онлайн сервісів з математики: від калькуляторів до систем, які дозволяють розв'язувати цілу низку досить складних прикладів та задач, будувати графіки функцій, робити нетривіальні геометричні побудови, проводити дослідження з використанням змінних величин. Тому основною метою навчання є навчити дітей аналізувати та розмірковувати, самостійно визначати шляхи розв'язку поставленої задачі, робити

усвідомлений вибір та вміти вносити корективи при виникненні труднощів у процесі реалізації обраного шляху.

Разом з тим в учнів спостерігається невинне зниження інтересу до навчання, що викликає негативні емоційні стани та відторгнення потреби в здобутті знань. У цьому контексті важливим стає вміння вчителя побудувати систему самостійної діяльності підопічних з урахуванням їх загальних та математичних здібностей, потреб, умінь та навичок. Педагог має створити умови для дослідницької діяльності школярів, розкрити їх можливість щодо пізнання навколишнього середовища, розвивати в них уміння самостійно оволодівати новими знаннями з метою особистого розвитку та вдосконалення.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Питанням самостійної діяльності людини присвячено роботи багатьох науковців. Адже пізнавальні потреби індивіда є тим двигуном, який спонукає його до самостійного пошуку відповідей на цікаві питання. Далі – поява інтересу, який збуджує подолати труднощі, відкривати нові горизонти пізнання, дає поштовх до розвитку особистості, самовдосконалення.

У витоків вивчення даного питання стояли видатні постаті давньогрецьких вчених Архіта Тарентського (бл. 440 – 360 до н.е.), Арістотеля (бл. 384 – 322 до н.е.), Сократа (бл. 469 – 399 до н.е.), Платона (бл. 427 – 347 до н.е.), Піфагора (бл. 570 – 497 до н.е.).

Вони у здобуванні знань пропагували значимість активного самостійного пізнання світу, в основі якого вбачали діяльнісний підхід і, як наслідок, розвиток мислення, в тому числі творчого. Основним завданням того, хто навчає, вважали створення проблемно-пошукових ситуацій.

Окремо виділяється постать Я.А.Коменського (1592 – 1670). У своїй праці «Велика дидактика» він першим систематично виклав усі відомості з педагогіки. Зокрема, розробив і обґрунтував основні теоретичні положення самостійної навчальної діяльності. У центрі уваги – проблема викладання та ролі учителя щодо питання набуття знань шляхом самостійного пізнання дійсності, яка зводиться до навчання, де учнів потрібно навчити вчитися, що є актуальним і сьогодні у світлі основної реформи освіти України.

Надалі питання самостійної роботи розглядали і розширювали Ж.-Ж.Руссо (1712 – 1778), Й.-Г. Гердер (1744 – 1803), Й.Песталоцці (1746 – 1827), А.Дістервег (1790 – 1866), Дж.Дьюї (1859 – 1952) та багато інших відомих педагогів. Вони вважали, що основними ідеями успішного навчання є прагнення до самодіяльності тих, хто навчається, вміння самостійно мислити, діяти, вирішувати проблеми. При цьому досягається максимальне розкриття здібностей, відбувається творчий розвиток особистості.

Серед плеяди дослідників, які займалися питанням самостійної діяльності, також варто виокремити відомого педагога К. Ушинського (1823 – 1871). Він відзначав, що «самостійні думки впливають лише з самостійно набутих знань» [2], і тому його вчення також перегукується із основними ідеями системи розвивального навчання, головним завданням якої є розвиток особистості з орієнтацією на самостійну пошуково-дослідницьку діяльність [3].

У подальшому питанням самостійної пізнавальної діяльності присвячено роботи відомих науковців А.Вербицького (1815 – 1870), Є.Голанта (1888 – 1971), С.Рубінштейна (1889 – 1960), О.Леонтьєва (1903 – 1979), М.Скаткіна (1900 – 1991), П.Гальперіна (1902 – 1988), Л.Фрідман (1916 – 2005), Ю.Бабанського (1927 – 1987), І.Лернера (1917 – 1996), Н.Талізіної (1923 – 2018), Т.Шамової (1924 – 2010), П.Підкатистого (1926 – 2013), В. Давидова (1930 – 1998), З.Слепкань (1931 – 2008), І.Беха (нар. 1940), Л.Петерсон (нар. 1950), О.Пехоти (нар. 1954) та ін. Ці науковці з точки зору загальнопсихологічної теорії діяльності зробили висновки, що: особистість створює себе саму лише у процесі діяльності; самостійна діяльність сприяє розвитку пізнавальної активності того, хто навчається; самостійна діяльність має різне тлумачення, в першу чергу, як знаряддя для розвитку самостійності суджень та умовиводів, в подальшому сприяє творчому розвитку особистості.

Разом з тим, педагоги звертали увагу на те, що у роботі вчителя найбільше недоліків є в організації самостійної діяльності учнів. Адже, ця трудова функція вчителя потребує від нього ретельної підготовки, вироблення системи привчання до самостійної діяльності, вміння організувати правильний розподіл між виконавчою і творчою роботою учнів, забезпечити їх розумовий розвиток.

Метою статті є висвітлення проблеми самостійної діяльності учнів у процесі навчання математики у контексті питання покращення ефективності навчального процесу та підготовки молодого покоління до життя, до активної трудової діяльності, особливо в теперішній складний час. У статті використані наступні **методи досліджень**: аналіз – історії виникнення поняття самостійної роботи, її значення для формування творчої особистості; синтез – наявних

уявлень про самостійну діяльність учня; порівняння – початкового інтересу до предмету та стійкої потреби в отриманні нових знань; систематизації – різних видів самостійної роботи з врахуванням їх поетапного впровадження в освітній процес; узагальнення – публікацій вчених, педагогічних досвід.

Виклад основного матеріалу. Переформулювавши відомі постулати великого китайського філософа Конфуція, процес навчання можна охарактеризувати словами: «Коли я чую, бачу, обговорюю й самостійно роблю, я набуваю знань і навичок». На практиці, з огляду на питання самостійної діяльності, це означає, що виконавча самостійна діяльність потребує набуття, закріплення і застосування учнями знань і вмінь на основі спеціальних пояснень і вказівок учителя чи підручника або відповідної літератури. При цьому педагог має визначити рівень самостійності здобувача освіти. Таких рівнів є чотири: відтворення способів діяльності; застосування того самого способу діяльності «за зразком»; виконання вправ із застосуванням того самого способу, але в нових умовах, які вимагають хоч би незначного самостійного пошуку; створення пошукових ситуацій, коли школяр шукає способи діяльності, визначає завдання, які необхідно розв'язати [4].

Творчо ж учень діє тоді, коли він на основі набутих знань і вмінь створює щось нове, оригінальне не тільки за завданням учителя, але й сам виявляє нові зв'язки, неочікувані розв'язки.

Те, що цікаво майже завжди (за формою, змістом, організованістю, глибиною думки, яскравістю викладу, наочністю) збуджує у людини увагу, що зрештою, підвищує ефективність процесу здобуття певних знань. Викликати інтерес до навчання, бажання пізнання нового – це значить наполегливо розв'язати завдання навчання. Але не все, особливо при вивченні математики, цікаве, є й пересічна складна робота, яка потребує наполегливості, старанності, завзятості.

Інтерес не можна підмінити цікавістю. Інтерес збуджує у дитини бажання подолати труднощі, розвиває наполегливість, силу волі. Цікавість, полегшуючи процес навчання, має в той же час локальний характер і не сприяє розвитку глибоких, сталих і тривалих інтересів. Інтерес – найважливіший стимул у навчанні. Пробудження глибокого інтересу до навчального предмета, зокрема математики, починається з появи інтересу до пізнання взагалі. Спочатку у дитини проявляється цікавість і, як наслідок – намір пізнати щось нове. В міру заглиблення в пізнавальний процес у школяра викристалізовується інтерес до пізнання як процесу, з'являється пізнавальний інтерес. Особливо важко формувати інтерес до математики, що і є першочерговим завданням того, хто навчає.

При традиційній системі навчання центральною фігурою є учитель. Реформована освіта України ставить в центр навчального процесу учня, якого потрібно навчити вчитися. Таке навчання наблизиться до дослідницького, а значить, вчитель спрямує процес навчання на всебічний розвиток учня. Основна концепція реформи України якраз і передбачає самостійну пошуково-дослідницьку діяльність завдяки пізнавальній активності тих, хто навчається та за допомогою прищеплення і розвитку інтересу до навчання з боку того, хто навчає.

Основним видом діяльності в процесі оволодіння знаннями і вміннями є мисленнєвий процес. Відомий польський педагог В.Оконь (1914 – 2011) наголошував на тому, що для вироблення і розвитку самостійності мислення потрібно створювати проблемні ситуації, в яких є певна суперечність між

наявними знаннями і можливістю за допомогою них безпосередньо відразу отримати результат [5]. Появляється інтерес до пошуку, при якому за допомогою розумових операцій аналізу і синтезу, порівняння, систематизації і узагальнення, аналогії відбувається процес мислення і таким чином отримуються нові знання.

Самостійна діяльність якнайкраще сприяє розвитку творчих здібностей учнів. Відомий педагог І.Лернер (1917 – 1996) у своїй праці [6] зробив висновок, що саме методи проблемного навчання сприяють творчому засвоєнню знань і вмінь. При цьому він тлумачив проблемну ситуацію як явне чи неявне усвідомлення утруднень, які потребують пошуку нових знань, нових способів і дій, виділяв ланцюжок понять: проблемна ситуація – проблема – проблемна задача. При такому підході до навчання в центрі уваги знаходиться задача.

Розглянемо і доведемо важливість формування самостійності учнів при вивченні математики на прикладі традиційної задачі на спільну роботу.

Задача 1. Перша труба заповнює басейн за 3 години, а друга – за 5 годин. За який час труби заповнять басейн, працюючи разом?

Розвиток творчих здібностей учнів продемонструємо у поєднанні загальновідомого способу її розв’язання з нетрадиційним, який не передбачає вміння додавати і ділити дроби.

Розв’язання. Учитель пропонує учням абсурдну ідею залишити крани відкритими, коли навіть басейн уже повний. Цим самим він наштотує дітей на основну ідею нетрадиційного розв’язання задачі: підрахувати час, за який кожна труба заповнить свою цілу кількість басейнів. Оскільки перша труба заповнює басейн кожні 3 години, а друга – кожні 5 годин, то це число мусить ділитися на 3 і 5. Знаходимо НСК(3;5)=15. Тоді:

15:3=5 (басейнів) заповнить перша труба за 15 годин;

15:5=3 (басейни) заповнить друга труба за 15 годин;

5+3=8 (басейнів) заповнять перша і друга труба за 15 годин, працюючи разом;

$$15 : 8 = 1 \frac{7}{8}$$

(годин) час заповнення одного басейну двома трубами, якщо вони працюють разом.

Звичайний, стандартний розв’язок першої задачі полягає в тому, щоб визначити, яку частину басейну наповнить труба за 1 годину, а потім встановлюється кількість годин, необхідних для заповнення басейну. Тобто, за 1 годину перша труба заповнить 1/3 басейну, а друга 1/5. Разом за 1 годину вони наповнять 1/3+1/5 басейну. Отже, один басейн вони наповнять за 1:(1/3+1/5) години.

Після задачі 1 доцільно запропонувати її модифікацію – задачу 2.

Задача 2. Перша труба заповнює басейн за 3 години, а друга – спорожнює за 5 годин. За який час труби заповнять басейн, працюючи разом?

Розв’язання. Учні з легкістю, міркуючи за аналогією, отримують, що за 15 годин прибуде 5 басейнів, а вибуде 3 басейни, тобто буде заповнено 5–3=2 басейни за 15 годин. Тоді труби заповнять один басейн, працюючи разом за 15:2=7,5 годин.

Ставлячи перед собою завдання навчити учнів

самостійно мислити, вчитель не тільки розвиває їх розумові здібності, але й паралельно добивається реалізації вимог програми у питанні знання учнями стандартних способів розв’язування програмових завдань. Основним засобом для цього є продумана система задач на кожну тему курсу і розгляд питань, які дозволяють сформувати універсальні прийоми розв’язування цілої серії задач. Засвоєння ж знань проходить при їх застосуванні на практиці.

Основною вимогою до задачі є її оригінальність і ствердження нового для учнів способу мислення. Наявність такої вузлової задачі передбачає обов’язковий її розвиток як методу на більш складних задачах. Формуються завдання, в яких досить важко впізнати раніше запропоновану модель.

Розглянемо, як задача 1 знаходить свою реалізацію при доведенні цікавої нерівності.

Задача 3. Довести нерівність

$$\frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} < \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

для додатних чисел x_1, \dots, x_n .

Учень, який зрозумів і запам’ятав загальну ідею при розв’язуванні задачі 1, буде керуватися загальними закономірностями і дотримуватися логіки міркувань.

Розв’язання. Відомо, що найменше з чисел не перевищує їх середнього арифметичного. Тому для доведення нерівності використовується задача про наповнення басейну n трубами, які заповнюють басейн за x_1, \dots, x_n годин відповідно. Зліва у нерівності вказано час наповнення басейну всіма трубами разом, який менший від найменшого часу наповнення басейну окремою трубою, а значить і від їх середнього арифметичного, що стоїть у правій частині нерівності.

Співставляючи відоме з невідомим, здійснюючи логічні переходи і розпізнаючи стандартні ситуації, учні мають можливість вчитися вмінням відділяти суттєве від формального, головне від другорядного. Навчання здійснюється через осмислення, а осмислення через збудження інтересу до навчання, яке спирається на природну допитливість дітей.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Глобальна реформа освіти України спрямована на здобуття компетентностей на основі особистих спостережень, досліджень та пошуків. Тому затребуваними є нові форми освітнього процесу, і питання організації самостійної діяльності тих, хто навчається, стає все більш актуальним. Як бачимо, самостійна пошукова діяльність є однією з ключових при сучасному викладанні, в основі якого є формування компетентної особистості, яка вміє критично мислити, а її творчість проявляється в умінні застосовувати і переносити знання у нестандартні ситуації, створювати нові неординарні підходи. Особливого значення набуває вміння педагога знаходити такі низки задач, які при послідовному розв’язуванні сприяють розвитку творчого мислення, дають учневі можливість самостійно здобувати знання, розвиватися, використовувати набуті компетентності. У подальшому перспективним є вивчення впливу використання нових інформаційних технологій на процес самостійної діяльності учнів з точки зору колективної співпраці.

Список використаної літератури

1. Нова українська школа: порадник для вчителя / за заг. ред. Бібік Н.М. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Ушинский, К. Д. Избранные педагогические сочинения [Текст] : в 2-х т. Т. 2. Проблемы русской школы / К. Д. Ушинский; под ред. А. И. Пискунова. – Москва: Педагогика, 1974. – 438 с.

3. 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.
4. Турка Т., Шулик Т., Гриценко Т. Особливості організації самостійної роботи учнів у процесі навчання математики: методика навчання математики в закладах загальної середньої та вищої освіти. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2022. Вип. 12. С.112–118.
5. Оконь В. Основы проблемного обучения. М.: Просвещение, 1968. 204 с.
6. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М.: Педагогика, 1981. 186 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. Ushynskiy, K.D. (1974). *Yzbrannyye pedahohycheskiye sochyneniya* [Selected pedagogical works]. Pedahohyka. [in Russian].
3. 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].
4. Turka, T., Shulyk, T., & Hrytsenko, T. (2022). Osoblyvosti orhanizatsii samostiinoi roboty uchniv u protsesi navchannia matematyky: metodyka navchannia matematyky v zakladakh zahalnoi serednoi ta vyshchoi osvity [Features of the organization of the independent work of students in the process of learning mathematics: methods of teaching mathematics in institutions of general secondary and higher education]. *Zbirnyk naukovykh prats fizyko-matematychnoho fakultetu DDPU, 12*, 112–118. [in Ukrainian].
5. Okon, V. (1968). *Osnovy problemnoho obuchenya* [Fundamentals of problem-based learning]. Prosveshchenye. [in Russian].
6. Lerner, Y.Ia. (1981). *Dydaktycheskiye osnovy metodov obuchenya* [Didactic foundations of teaching methods]. Pedahohyka. [in Russian].

Стаття надійшла до редакції 13.09.2022 р.

Стаття прийнята до друку 18.09.2022 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.)
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian Institute, Beregovo, Ukraine

INDEPENDENT ACTIVITY OF SCHOOL STUDENTS WHEN LEARNING MATHEMATICS

Abstract. According to new trends in education, the child should be given the opportunity to acquire knowledge independently as much as possible. If a student at school did not learn to create anything himself, then in life he will always only imitate and copy, act reproductively. The purpose of the article is to highlight the problem of independent activity of students in the process of learning mathematics in the context of the issue of increasing the effectiveness of the educational process and preparing the young generation for life, active work, especially in the current difficult time. Research methods applied: analysis and synthesis, systematization, comparison and generalization. In particular, the evolution of the concept of independent work, its importance for the formation of a creative personality is analysed. As a result of the synthesis of previous and modern ideas about the independent activity of the student of education, the concept of the importance of the teacher taking into account the general and mathematical abilities, needs, abilities and skills of students when building a system of their independent activity was formed. To identify the relationship between independent work and the development of creative abilities, the method of comparing the impact on the personality of the initial interest in the subject and the creation of a student's persistent need to acquire new knowledge and explore the surrounding world was used. To obtain the result, the authors summarized the materials of scientists' publications, promising pedagogical experience and concluded about the importance of forming students' independence in combination with the development of their creative abilities when studying mathematics. The article also provides mathematical problems and ways of solving them, which reflect the close connection between the student's ability to work independently and think creatively.

Key words: active cognitive activity, independent activity, activity approach, creativity, techniques of mental activity.