

РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ

УДК 371.31

В.В. Вдовенко

Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

ВИКОРИСТАННЯ ДИВЕРГЕНТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

Стаття присвячена особливостям використання дивергентних задач на уроках математики в школі. Проаналізовано поняття «дивергентне мислення», розкрито сутність поняття «дивергентна задача». Розглянуто декілька прикладів задач, які сприяють розвитку дивергентного мислення учнів. У статті зазначено, що дивергентні задачі вимагають більш відкритого типу мислення, розвивають в учнів уміння бачити проблему з різних ракурсів, знаходити нові незвичні комбінації, здатність змінювати стандартну спрямованість мислення. У процесі розв'язування дивергентних задач на уроках математики учень оцінює інформацію під різними кутами зору, з різних позицій, а також конкретизує, доповнює, розвиває, систематизує, комбінує її. Автор вважає, що використання дивергентних задач сприяє розвитку творчого мислення учнів і саме, тому нарізла потреба у розробці та створенні спеціальних збірників, посібників, які б містили задачі дивергентного типу до кожної теми шкільного курсу математики.

Ключові слова: дивергентне мислення, конвергентне мислення, дивергентні задачі, творча особистість, творчі здібності.

Постановка проблеми. Останнім часом перед науковцями, педагогами-методистами виникає потреба у корекції методик викладання шкільних предметів, у тому числі й математики, з метою забезпечення реалізації творчого потенціалу дитини. У даному напрямку працювало багато вітчизняних науковців і методистів. Це – Ю. Бабаєва, Ю. Гільбух, Г. Костюк, Л. Липова, Л. Морозова, Л. Попова, С. Ренський, та ін. Проте роботу в даному напрямку не можна вважати достатньою як у теоретичному, так і в практичному аспектах. Проблема потребує подальшого осмислення у теоретичному плані й творчого впровадження в роботу масової школи.

Метою статті є вивчення проблеми розвитку дивергентного мислення школярів на уроках математики, адже саме цей вид мислення лежить в основі творчої діяльності особистості.

Аналіз актуальних досліджень. Більшість сучасних психологів та педагогів схиляються до думки, що творча особистість – це індивід, який володіє високим рівнем знань, має потяг до нового та оригінального, творча діяльність для такого індивіду є життєвою потребою, а творчий стиль поведінки є найбільш характерним [8]. Творча особистість відзначається насамперед такими особливостями, як здатність бачити проблему, готовність відкласти знайдене рішення та шукати нове, толерантність до невизначеності, прагнення до оригінальності, інформованість та достатньо високий рівень базових знань, працьовитість, самокритичність і низький рівень соціального конформізму. Творча особистість – це особистість, у якій поєднуються внутрішня потреба творити із розумінням суті справи, знаннями та вміннями, відповідною обдарованістю [9].

Над проблемою діагностики рівня дивергентного мислення працював відомий психолог Дж. Гілфорд. Розроблені ним тести дивергентного мислення є частиною загальної системи тестів, націлених на розкриття творчого потенціалу особистості. Дж. Гілфорд розрізняє дивергентне і конвергентне мислення: дивергентне мислення характеризується пошуком і генеруванням нових інформаційних об'єктів; конвергентне – пошуком цілком визначених відповідей на цілком визначені питання [3].

Українські дослідники Л. Липова, Л. Морозова, С. Ренський розглядають дивергентне мислення як багатовекторне, найчастіше інтуїтивне, що вирізняється від конвергентного – логічного і послідовного (розв'язування конкретної проблеми). Дивергентне мислення орієнтоване на пошук різних шляхів, різних рішень, на з'єднання того, що, здавалося б, не має нічого спільного між собою. Виділено наступні особливості дивергентного мислення: воно спрямоване на пошук нез'ясованого; виходить за межі стандарту; шукає невідомих шляхів; чутливе до схожості та різниці між об'єктами; знаходить декілька варіантів вирішення певної проблеми; намагається з нових позицій, в новому ракурсі поглянути на відоме й застаріле [5].

Дивергентне мислення спирається на варіативність уявлення і є засобом породження оригінальних ідей, на відміну від конвергентного мислення, яке чітко фіксоване на причинно-наслідкових зв'язках предметного світу. Саме тому дивергентне мислення є найважливішим елементом творчої діяльності. Психологічними дослідженнями було встановлено, що саме обдаровані діти швидко досягають успіху в задачах і вправах дивергентного типу й охоче виконують діяльність такого роду [6].

Виклад основного матеріалу. На жаль, сучасна шкільна система сприяє розвитку в учнів конвергентного мислення та пригнічує задатки дивергентного. Для повноцінного розвитку творчих здібностей дітей необхідне раціональне поєднання репродуктивних, частково-пошукових та творчих завдань. Репродуктивні завдання спрямовані на відтворення учнями знань та способів діяльності. Частково-пошукові завдання передбачають вияв учнями певної ініціативи, самостійності у пізнавальній діяльності. Однак виконання лише репродуктивних та частково-пошукових завдань не сприяє виявленню та розвитку творчих здібностей у комплексі. Основним засобом розвитку дивергентного мислення учнів на уроках математики є, на нашу думку, використання задач дивергентного типу, тобто таких задач, яким властиві відкритість, наявність певної кількості правильних відповідей, альтернативних розв'язань, відсутність однозначної відповіді [2].

Д. Мехед вважає, що дивергентні задачі також необхідно використовувати для оцінювання навчальних досягнень учнів з математики, до того ж дивергентні задачі розвивають гнучкість та оригінальність мислення, інтуїцію [6].

В старших класах на уроках алгебри до деяких тем (рівняння та нерівності, що містять невідому під знаком модуля, рівняння та нерівності з параметрами, елементи комбінаторики тощо) завдання, що мають декілька вірних розв'язків зустрічаються досить часто. Відшукування всіх можливих варіантів розв'язків задачі, при правильній методиці викладання, сприяє розвитку дивергентного мислення учнів.

Проте в більшості тем шкільної математики задачі дивергентного типу майже відсутні, або вчителі їх просто ігнорують. Розглянемо, на перший погляд, досить стандарту задачу: «Рибалка вирушив на човні з пункту A проти течії річки. Пропливши 6 км, він кинув весла і через 4,5 год після виходу з пункту A течія знову віднесла його до пункту A . Знайти швидкість течії річки, якщо швидкість човна в стоячій воді 5,4 км/год». Приймавши швидкість течії річки через x , отримаємо рівняння:
$$\frac{6}{5,4-x} + \frac{6}{x} = 4,5,$$
 яке буде мати два

розв'язки: $x_1 = 3$, $x_2 = 2,4$, причому кожне з розв'язків буде задовольняти умову задачі. Й тут важливо не просто знайти всі можливі варіанти розв'язків, але й проаналізувати отримані результати, усвідомити їх. З цією метою можна запропонувати учням знайти для кожного отриманого розв'язку час, який витратив рибалка, коли плів проти течії, та за течією й пояснити результати.

На уроках геометрії традиційно розв'язуються завдання, які мають лише один вірний розв'язок. І хоча деякі новітні підручники з геометрії вже містять задачі дивергентного характеру [4], проте як свідчить досвід, якщо вчитель раптом запропонує геометричну задачу, яка має декілька вірних розв'язків, навіть найсильніші учні не “бачать” їх.

Розглянемо досить просту задачу: «На продовженні діаметра AB взято точку C і проведено січну CKM так, що $CK = R$. Відомо, що кут $ACM = \varphi$. Знайти кут BOM ».

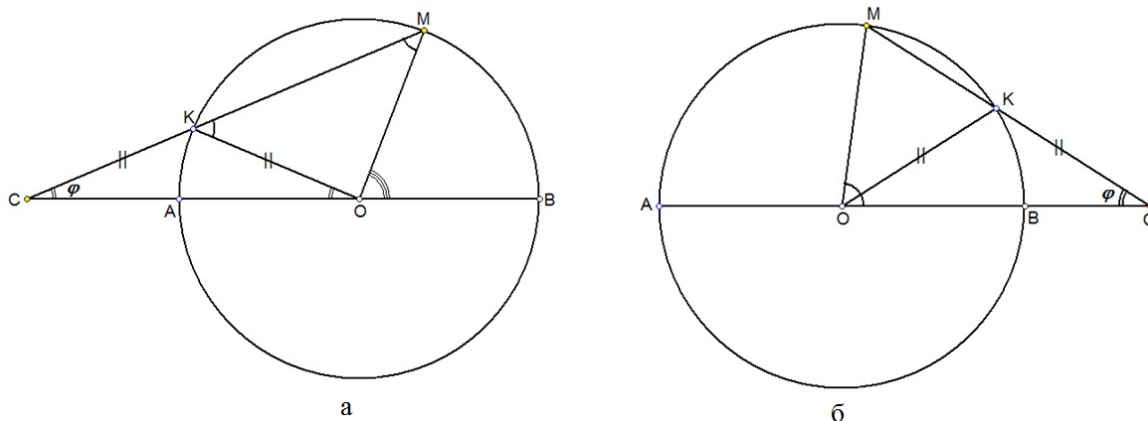


Рис.1

Більшість учнів 7 класу легко отримають результат: $\angle BOM = 3\varphi$ (див. рис. 1 а), проте не замислюються, що в умові задачі не сказано, в якому порядку розміщено точки A , B і C . Адже також можливий і варіант, який зображено на рис. 1 б і тоді $\angle BOM = 180^\circ - 3\varphi$ [2].

Досить часто мають декілька розв'язків задачі на побудову, що також з успіхом можна було б використовувати для розвитку дивергентного мислення.

Проте найскладнішими для сприйняття є стереометричні задачі дивергентного характеру. Розглянемо одну з таких задач: «Ребро правильного тетраедра дорівнює a . Знайти відстань між мимобіжними висотами граней тетраедра» [1].

Необхідно розглянути два різних випадки: 1) знайти відстань між висотою SD грані SBC та висотою BK грані SAB (рис. 2); 2) знайти відстань між висотою SD грані SBC та висотою AN грані SAB (рис. 3).

Розглянемо **перший випадок**. Проведемо $KM \parallel SD$ (рис. 2). Оскільки пряма SD паралельна площині BMK , то шукана відстань x буде дорівнювати висоті піраміди $BDMK$, що проведена з вершини D . Виразимо об'єм піраміди $BDMK$ через різні основи BKM та BDM :

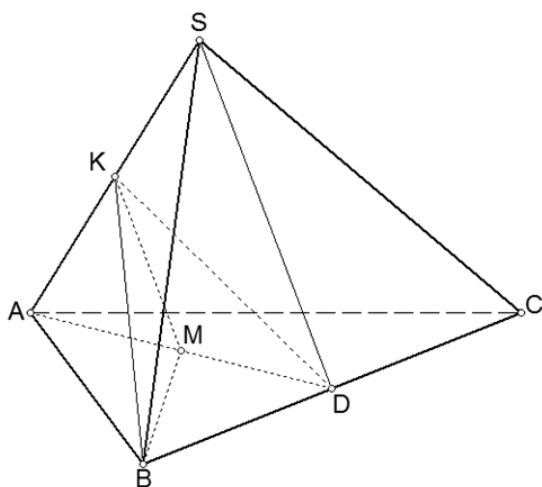


Рис. 2

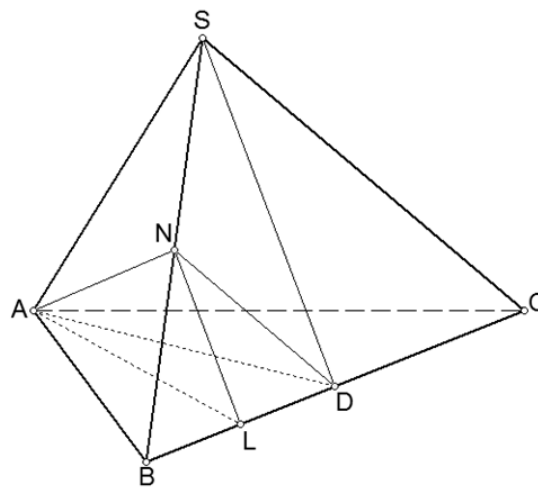


Рис. 3

$$V_1 = \frac{1}{3} S_{BKM} \cdot x = \frac{1}{3} S_{BDM} \cdot h, \quad (1)$$

де h – відстань від точки K до площини BDM . Далі з останнього рівняння будемо виражати шукану відстань x . Оскільки K – середина AS , то h дорівнюватиме половині висоти тетраедра

$SABC$, тобто $h = \frac{a}{\sqrt{6}}$. Знаючи, що $KM \parallel SD$, тоді M – середина AD , а тому

$$S_{BDM} = \frac{1}{2} BD \cdot DM = \frac{a^2 \sqrt{3}}{16}.$$

Для знаходження площі трикутника BKM обчислимо довжини його сторін. Маємо:

$$BK = \frac{a\sqrt{3}}{2}, \quad KM = \frac{1}{2} SD = \frac{a\sqrt{3}}{4}, \quad BM = \sqrt{BD^2 + DM^2} = \frac{a\sqrt{7}}{4}.$$

Тоді площу трикутника BKM можна знайти за формулою Герона: $S_{BKM} = \frac{a^2 \sqrt{5}}{16}$. Підставивши отримані вирази у рівняння

$$(1), \text{ знайдемо } x: x = \frac{S_{BDM}}{S_{BKM}} \cdot h = \frac{a}{\sqrt{10}}.$$

Розглянемо **другий випадок**. Проведемо $NL \parallel SD$ (рис. 3). Оскільки пряма SD паралельна площині ANL , то шукана відстань у дорівнюватиме висоті піраміди $ADNL$, що опущена з вершини D . Виразимо об'єм піраміди $ADNL$ через різні основи ANL і ADL :

$$V_2 = \frac{1}{3} S_{ANL} \cdot y = \frac{1}{3} S_{ADL} \cdot h. \quad (2)$$

Далі $h = \frac{a}{\sqrt{6}}$, $S_{ADL} = \frac{1}{2} AD \cdot DL = \frac{a^2 \sqrt{3}}{16}$, оскільки $NL \parallel SD$, тоді L – середина BD . Для

знаходження площі трикутника ANL обчислимо довжини його сторін. Маємо: $AN = \frac{a\sqrt{3}}{2}$,

$$NL = \frac{1}{2} SD = \frac{a\sqrt{3}}{4}, \quad AL = \sqrt{AD^2 + DL^2} = \frac{a\sqrt{13}}{4}.$$

Тоді площу трикутника ANL можна знайти за формулою Герона: $S_{ANL} = \frac{a^2 \sqrt{35}}{32}$. Підставивши отримані вирази у рівняння (2), знайдемо y :

$$y = \frac{S_{ADL}}{S_{ANL}} \cdot h = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{35}}.$$

$$\text{Відповідь: } \frac{a}{\sqrt{10}} \text{ або } \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{35}}.$$

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, ми бачимо, що дивергентні задачі вимагають більш відкритого типу мислення, розвивають в учнів уміння бачити проблему з різних ракурсів, знаходити нові незвичні комбінації, здатність змінювати стандартну спрямованість мислення. Дивергентне мислення володіє характеристиками критичного, конструктивного, позитивного, ціннісно-орієнтованого, багатовекторного процесу вироблення нового знання. При розв'язуванні дивергентних задач на уроках математики учень оцінює інформацію під різними кутами зору, з різних позицій, а також конкретизує, доповнює, розвиває, систематизує, комбінує її. Досить важливим підходом до розв'язування дивергентних задач є дослідження їх варіативності, що дає змогу виявити учнів, які відзначаються самостійним мисленням, а також тих, які мають прогалини в знаннях, або не звикли до творчого пошуку, мислять шаблонно. Діючі підручники та дидактичні матеріали з математики майже не містять подібних завдань, а методики не націлюють учителів у потрібному напрямку. Тому, вважаємо, що назріла потреба у розробці та створенні спеціальних збірників, посібників, які б містили задачі дивергентного типу до кожної теми шкільного курсу математики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Болтянский В.Г., Сидоров Ю.В., Шабунин М.И. Лекции и задачи по элементарной математике / Владимир Болтянский, Юрий Сидоров, Михаил Шабунин. – М.: Наука, 1972.
2. Вдовенко В.В. Обдаровані учні: вихід за межі стандарту / Вікторія Вдовенко // Математика в школі. – 2011. – № 1-2.
3. Волобуєва Т.Б. Розвиток творчої компетентності школярів / Тетяна Волобуєва. – Х.: Основа, 2005.
4. Геометрія: Підручник для 8 кл. середніх загальноосвітніх закладів / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова. – К.: Вежа, 2008.
5. Липова Л., Морозова Л., Ренський С. Концепція обдарованості та її види / Л.Липова, Л. Морозова, С.Ренський // Рідна школа. – 2003. – №4.
6. Мехед Д. Використання дивергентних задач для оцінювання навчальних досягнень учнів з математики / Дмитро Мехед // Математика в школі. – 2008. – №3.
7. Одарённые дети: Сборник. / Под общ. ред. Г.В. Бурменской, В.М. Слуцкого. – М.: Прогресс, 1991.
8. Освітні техношогії: Навч.-метод. посіб./ За ред. О.М. Пехоти. – К., 2004.
9. Творча особистість, її психологічний портрет, закономірності розвитку та діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://festival21.org/stati-i-publikacii/>.

РЕЗЮМЕ

Вдовенко В.В. *Использование дивергентных задач на уроках математики как необходимое условие развития творческой личности учащегося.* Статья посвящена особенностям использования дивергентных задач на уроках математики в школе. Проанализированы понятия «дивергентное мышление», раскрыта сущность понятия «дивергентная задача». Рассмотрено несколько примеров задач, которые способствуют развитию дивергентного мышления учащихся. В статье указано, что дивергентные задачи требуют более открытого типа мышления, развивают у учащихся умение видеть проблему с разных ракурсов, находят новые необычные комбинации, способность изменять стандартную направленность мышления. В процессе решения дивергентных задач на уроках математики ученик оценивает информацию под разными углами зрения, с разных позиций, а также конкретизирует, дополняет, развивает, систематизирует, комбинирует ее. Автор считает, что использование дивергентных задач способствует развитию творческого мышления учащихся и именно, поэтому назрела необходимость в разработке и создании специальных сборников, пособий, содержащих задачи дивергентного типа к каждой теме школьного курса математики.

Ключевые слова: дивергентное мышление, конвергентное мышление, дивергентные задачи, творческая личность, творческие способности

SUMMARY

V. Vdovenko. *Implementation of divergent problems in classes of mathematics as a necessary condition for the development of learners' creative individuality.* This article is devoted to revealing the peculiarities of divergent problems implementation in classes of mathematics at school. The notion "divergent thinking" is analyzed, the essence of the notion "divergence problem" is revealed. A few examples of the problems that make for learners divergent thinking are considered. It is noted in the article that divergent problems require more opened type of thinking, develop learners' skills to see the problem from different angles, find new unusual combinations, the ability to change standard orientation of thinking. In the process of solving divergence problems in classes of mathematics, a learner evaluates information from different angles, different perspectives, as well as specifies supplements, develops, classifies, elaborates, combines it. The author believes that implementation of divergent problems contributes to learners creative thinking development, that is why the need in elaboration and creation of special collections, manuals that would contain the problems of the divergent kind to each topic of the school course in mathematics has appeared.

Key words: divergent thinking, convergent thinking, divergent problems, creative personality, creative abilities.

УДК 51(075)+37.036

М.М. Волчаста

Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка

НЕСТАНДАРТНИЙ ПОСІБНИК ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У 5-6 КЛАСАХ

У даній статті проаналізовано, яку роль відіграє нестандартний посібник з математики для розвитку творчих здібностей учнів 5-6 класів. Подано коротку характеристику створених нами посібників-співбесідників для 5-6 класів. Наведено для прикладу фрагмент із посібника-співбесідника для 6 класу. Автором зазначено, що для посібників створено також електронний додаток, який містить цікаві презентації, схеми,