

*this direction and transfer the STEM education process from a single to a mass scale. We hope that there are plenty of not indifferent, creative and progressive teachers in our country, because it depends on them which future generation will grow.*

**Keywords:** *STEM-education, teaching of mathematics, ICT, integrated lesson, modern teacher.*

**Ботузова Юлія**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

### **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ STEM-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ**

*В статье поднимается проблема использования STEM-технологий в обучении математике. Анализируются дидактические особенности прикладных задач различного содержания и интегрированных уроков. Возникает вопрос подготовки учителей, которые способны к осуществлению междисциплинарных связей и осознают значимость профессиональных знаний в контексте социокультурного пространства.*

**Ключевые слова:** *STEM-образование, обучение математике, ИКТ, интегрированный урок, современный учитель.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Ботузова Юлія Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* використання ІКТ в процесі навчання математики у вищій та середній школі, методика навчання математики, дистанційне навчання, STEM-освіта.

**УДК 372.3.004**

**Вдовенко Вікторія**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### **ФОРМУВАННЯ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

*Стаття присвячена формуванню дивергентного мислення молодших школярів при вивченні математики. 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. Основним засобом розвитку дивергентного мислення молодших школярів при вивченні математики є використання задач дивергентного типу, тобто таких задач, яким властиві відкритість, наявність певної кількості правильних відповідей, альтернативних розв'язань, відсутність однозначної відповіді. В статті наведено приклади дивергентних задач для учнів початкових класів. Автор стверджує, що використання дивергентних задач сприяє формуванню та розвитку творчого мислення учнів початкової школи.*

**Ключові слова:** *дивергентне мислення, конвергентне мислення, дивергентні задачі, початкова школа, творчі здібності*

**Постановка проблеми.** Останнім часом в педагогічній пресі проходить активне обговорення проекту нового Державного стандарту початкової загальної освіти, який декларує, що «метою початкової освіти є гармонійний розвиток дитини відповідно до її вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей і потреб, виховання загальнолюдських цінностей, підтримка життєвого оптимізму, розвиток самостійності, творчості та допитливості» [1].

Отже, перед науковцями, педагогами-методистами виникає потреба у корекції методик викладання шкільних предметів у початковій школі, у тому числі й математики, з метою забезпечення реалізації творчого потенціалу дитини. Особливої уваги потребує розвиток саме дивергентного мислення, адже воно являється важливим компонентом креативного мислення. 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. В одній із попередніх публікацій ми розглядали використання

дивергентних задач на уроках геометрії в 7 – 11 класах як один із засобів розвитку творчості учнів [2]. 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 початкової школи.

**Метою статті** є вивчення проблеми формування та розвитку дивергентного мислення молодших школярів при вивченні математики, адже саме цей вид мислення лежить в основі творчої діяльності особистості.

При написанні статті застосовували емпіричні та теоретичні **методи дослідження**.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** 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 [7]. 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 [8].

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]. Саме варіативність способів розв'язання дає можливість учню висувати різноманітні гіпотези, ідеї, судження, моделювати ситуації, звільнитися від стереотипності у мисленні.

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. Відшукання всіх можливих варіантів розв'язків задачі, при правильній методиці викладання, сприяє розвитку дивергентного мислення учнів.

Проте на уроках математики в початковій школі задачі дивергентного типу майже відсутні, або вчителі їх просто ігнорують.

Н.Г. Гашаров та Х.М. Махмудов до задач дивергентного типу в початковій школі відносять: а) задачі з недостатніми даними; б) завдання на складання задач за даним розв'язком або рівнянням; в) вправи на склад числа [4, с. 30]. На нашу думку, вказані типи задач можна ще доповнити, наприклад, задачами на розрізання. Навчання розв'язуванню дивергентних задач передбачає, що: 1) учні використовують метод підбору, коли вони аналізують можливі варіанти відповіді на запитання задачі та виключають ті, що не задовольняють умову задачі; 2) школярі виконують різноманітні допоміжні моделі задачі; 3) учні розглядають різні способи розв'язування задачі; 4) процес розв'язування задачі опирається на кмітливість, нестандартне мислення та життєвий досвід учнів [4, с. 30].

Наведемо приклади задач для учнів початкових класів, аналогічні до яких могли б сприяти розвитку дивергентного мислення учнів.

*Задача 1.* Михайлик і бабуся пішли в магазин. Вони купили 1 кг цибулі, 2 кг моркви, 3 кг капусти і 6 кг картоплі. Які овочі може нести Михайлик, якщо йому дозволено піднімати не більше 5 кг?

Дану задачу учні розв'язують методом підбору даних, які задовольняють умову: Михайлик може нести 3 кг капусти та 2 кг моркви; 3 кг капусти та 1 кг цибулі; 2 кг моркви та 1 кг цибулі.

*Задача 2.* Динь 10, а кавунів 8. Про що можна дізнатися, поставивши різні запитання до задачі?

Очікувані відповіді. Скільки всього було динь і кавунів? На скільки динь було більше, ніж кавунів? На скільки кавунів було менше, ніж динь? Скільки ще кавунів треба купити, щоб їх кількість була такою ж, як кількість динь? Приходимо до висновку, що змінюючи запитання до задачі, отримаємо зовсім різні задачі, а отже і розв'язки. Далі учнів можна об'єднати в декілька груп і кожна з груп розв'яже одну із задач.

*Задача 3.* У приміському поїзді сім вагонів. Тарас сів у четвертий, а Микола у третій. Як могло трапитися, що вони їхали в одному вагоні?

Відповідь: Хлопчики сідали в один вагон, але Тарас рахував вагони з голови поїзда, а Миколка – з хвоста.

*Задача 4.* У Катрусі було 5 купюр: 1 грн., 2 грн., 5 грн., 5 грн. та 10 грн. На покупку яблук вона витратила 2 купюри. Скільки коштували яблука?

Відповідь:  $1 + 2 = 3$  (грн.);  $1 + 5 = 6$  (грн.);  $1 + 10 = 11$  (грн.);  $2 + 5 = 7$  (грн.);  $10 + 5 = 15$  (грн.);  $10 + 2 = 12$  (грн.);  $5 + 5 = 10$  (грн.).

*Задача 5.* Русалонька на піску розв'язувала приклади. Набігла хвиля і частину записів змила. Русалонька засумувала. Допоможи їй.

$$5 \square \square = 10;$$

$$\square + \square = 10;$$

$$\square - 5 = 10.$$

Очевидно, що першому та другому випадках можливі різні варіанти, а в третьому  $15 - 5 = 10$ .

*Задача 6.* З'єднати дев'ять точок чотирма відрізками (рис. 1).

Лише дитина, яка має розвинене дивергентне мислення та готова вийти за межі стандарту, здогадається, що відрізки будуть виходити за межі квадрату дев'яти точок.

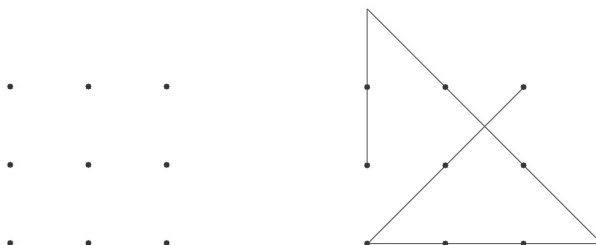


Рис. 1

*Задача 7.* На прямій є три точки, причому  $AB = 10$  см,  $BC = 5$  см. Знайти довжину відрізка  $AC$ .

Більшість дітей розв'яже цю задачу, позначивши точки на прямій саме в такому порядку: А, В, С (рис. 2).

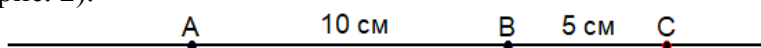


Рис. 2

Тому при аналізі задачі вчителю варто запитати учнів, чи вказано в умові, в якому порядку розташовані точки на прямій. Чи можливий інший рисунок? Для пошуку відповідей на запитання задачі потрібно розглянути кожний із випадків та обговорити, чому саме випадок з рис. 4 не задовольняє умову задачі.

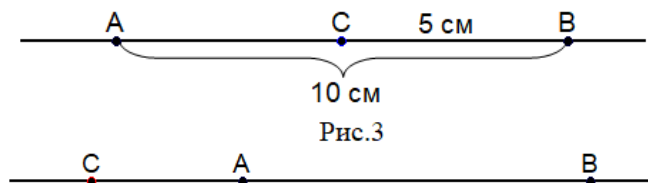


Рис.3



Рис.4

*Задача 8.* Відстань між двома мурашниками 20 м. З цих мурашників одночасно виповзли дві мурашки і побігли зі швидкістю 5 м/хв. На якій відстані будуть знаходитися мурашки через 1 хв?

В умові задачі є невизначеність, адже невідомо, в яких напрямках бігли мурашки: назустріч одна одній, в одному напрямку чи в протилежні сторони. Саме ця невизначеність і породжує сукупність правильних відповідей.

*Задача 9.* Розрізати прямокутник на 4 рівні частини двома лініями.

*Задача 10.* Накресли чотирикутник і трикутник так, щоб усі вершини чотирикутника належали трикутнику.

**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.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Проект нового Державного стандарту початкової загальної освіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://newstandard.nus.org.ua/>
2. Вдовенко В.В. Використання дивергентних задач на уроках математики як необхідна умова розвитку творчої особистості учня / В.В. Вдовенко // Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Суми, 2013. – Вип.1. – С. 69 – 73.
3. Волобуєва Т.Б. Розвиток творчої компетентності школярів / Тетяна Волобуєва. – Х.: Основа, 2005.
4. Гашаров Н.Г. Дивергентные задачи – средство развития творческого мышления младших школьников / Н.Г. Гашаров, Х.М. Махмудов // Начальная школа. – 2014. – № 2. – С.29 – 33.
5. Липова Л. 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. Освітні технології: [навч.-метод. посіб.] / За ред. О.М. Пехоти. – К., 2004.
8. Творча особистість, її психологічний портрет, закономірності розвитку та діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://festival21.org/stati-i-publikacii/>.

#### Vdovenko Victory

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University*

#### FORMATION OF DIVERGENT THINKING OF PRIMARY SCHOOL PUPILS AT MATHEMATICS LESSONS

*Article is devoted to formation of divergent thinking of primary school pupils while the mathematics studying. Divergent thinking is the means of generation of the original ideas and is characterized by search and generation of new information objects. Convergent thinking is characterized by search of quite certain answers to specific questions; it fixed on relationships of cause and effect of the objective world. However, divergent thinking is the most important element of creative activity. The modern school system contributes to the development in pupils of convergent thinking and suppresses inclinations of divergent. Full development of creative abilities of children requires a rational combination of reproductive, partial and search and creative tasks. However and it is not enough. Effective didactic remedy of formation and development of divergent thinking of pupils are divergent tasks. Such tasks, unlike standard, are characterized by the fact that have several versions of decisions and the correct answers, the alternative decisions; in some tasks there is no definite answer. The variability of ways of the decision gives the chance to the pupil to make various hypotheses, the ideas, judgments, to model various situations, to be exempted from stereotype in thinking. At the solution of divergent tasks at mathematics lessons the pupil estimates information from the different parties, from different positions and also concretizes, supplements, develops, systematizes, combines it.*

*In article examples of divergent tasks, which can be used at mathematics lessons at elementary school, are given. The existing textbooks and didactic materials on mathematics almost do not contain similar tasks, and techniques do not aim teachers in the necessary direction. Therefore, we consider that need for development and creation of the special collections, grants containing problems of divergent type to each subject of a school course of mathematics has ripened. The author claims that use of divergent tasks contributes to formation and the development of creative thinking of primary school pupils.*

**Keywords:** *divergent thinking, convergent thinking, primary school, divergent exercises, creativity*

#### Вдовенко Виктория

#### Центральноукраинский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко ФОРМИРОВАНИЕ ДИВЕРГЕНТНОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Статья посвящена формированию дивергентного мышления младших школьников при изучении математики. Эффективным дидактическим средством формирования и развития дивергентного мышления ученика являются дивергентные задачи. Такие задачи, в отличие от стандартных,*

характеризуються тем, что имеют несколько вариантов решений и ответов. В статье приведены примеры дивергентных задач, которые можно использовать на уроках математики в начальной школе.

**Ключевые слова:** дивергентное мышление, конвергентное мышление, начальная школа, дивергентные задачи, творческие способности.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Вдовенко Вікторія Віталіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методик дошкільної та початкової освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання математики та інформатики в початкових класах, розвиток мислення учнів у процесі вивчення математики та ін.

УДК 378:316.614.5+004.5

**Вербівський Дмитро**

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

### РОЛЬ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

*Стаття розкриває проблему дослідження ролі проектної діяльності в процесі формування професійних і особистісних якостей майбутніх учителів інформатики. В роботі досліджена проблема проектної діяльності в історико-педагогічному аспекті; розглянуті питання проектних прийомів навчання, умов розвитку рефлексивних умінь та методичних аспектів розвитку педагогічного професіоналізму майбутніх учителів інформатики.*

**Ключові слова:** метод проектів, проектна діяльність, проектні прийоми, рефлексія, підготовка, майбутні вчителів інформатики, педагогічний професіоналізм, компетентність.

**Постановка проблеми.** Реформування системи освіти в Україні вимагає створення умов ефективного реалізації концепції методичної системи підготовки майбутніх спеціалістів, необхідна для розробки принципово нових підходів, форм та методів навчання. Вони повинні відповідати всім сучасним вимогам та новому педагогічному мисленню, а також соціально-економічним змінам у світі, що висувають перед суспільством потребу в активних та ініціативних спеціалістах, які б могли швидко пристосуватися до мінливих умов, здатних до самоосвіти, саморозвитку. Сучасне суспільство ставить перед вищим навчальним закладом завдання підготовки студентів, які здатні швидко адаптуватися в мінливих життєвих ситуаціях, самостійно набуваючи необхідні знання; самостійно критично мислити; грамотно працювати з різною інформацією; бути здатним до саморозвитку; швидко адаптуватись в колективі.

Для реалізації даних завдань освіта повинна мати випереджальний характер, тобто бути націленою на майбутнє, на розв'язання проблем нового століття, розвивати ключові та предметні компетентності.

Ефективним засобом формування предметної і ключової компетентностей майбутніх вчителів інформатики в процесі професійної підготовки є навчальні проекти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробкою методу проектів займалися Дж. Дьюї, В. Кіпатрик, Д. Снезден, А. Папандреу, В. Монда, Д. Каттерік. У вітчизняній педагогіці метод проектів досліджували російські вчені В. Гузєєв, Г. Селевко, Д. Левітес, С. Полат та українські вчені О. Пехота, Т. Кручиніна, А. Касперський, К. Баханов.

Проблемам підготовки вчителя інформатики присвячені роботи М. Жалдака, Н. Морзе, В. Бикова, О. Спіріна, О. Бочкіна, Л. Брескіної, Ю. Триуса, С. Карплюк та ін.

Проте, не зважаючи на інтерес, який виявляють науковці до проблеми впровадження методу проектів у навчальний процес вищої школи, а також підготовки майбутніх учителів інформатики, питання формування ключових компетентностей