

УДК 378.147

DOI 10.18372/2786-823.1.18131

**Варивода Вікторія Олександрівна** 

асистент кафедри прикладної математики,

Національний авіаційний університет,

м. Київ, Україна

[varyvoda.viktoriana@gmail.com](mailto:varyvoda.viktoriana@gmail.com)

**Гришко Олена Миколаївна** 

старший викладач кафедри прикладної математики,

Національний авіаційний університет,

м. Київ, Україна

[olena.hryshko@gmail.com](mailto:olena.hryshko@gmail.com)

**Гураль Вікторія Анатоліївна,**

асистент кафедри прикладної математики,

Національний авіаційний університет,

м. Київ, Україна

[viktoriia.hural@npp.nau.edu.ua](mailto:viktoriia.hural@npp.nau.edu.ua)

## **ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ**

***Анотація.** У описовому тематичному дослідженні проаналізовано етапи творчого математичного мислення у процесі залучення математично обдарованих студентів. На початковому етапі такі студенти часто демонструють свою невпевненість щодо власної спроможності впоратися із ускладненими математичними завданнями. Задача викладача, що працює з талановитими студентами, допомогти їм еволюціонувати від невпевненості до впевненості на завершальному етапі. Якщо викладачу вдається сформуванню уявлення обдарованого студента про власний розвиток логічно-абстрактного мислення, то це може стати потенційним способом накопичення і активізації*

нових знань, поштовхом до продукування інноваційних ідей, допоможе особистісній реалізації в професії.

**Ключові слова:** інформаційне суспільство, інтелектуальний потенціал, математична освіта, творче мислення.

**Annotation.** *The descriptive thematic study analyzed the stages of creative mathematical thinking in the process of engaging mathematically gifted students. At the initial stage, such students often show their insecurity about their own ability to cope with complicated mathematical tasks. The task of a teacher working with gifted students is to help them evolve from uncertainty to confidence at the final stage. If the teacher manages to form a gifted student's idea of his own development of logical-abstract thinking, then this can become a potential way of accumulating and activating new knowledge, an impetus for the production of innovative ideas, and will help personal realization in the profession.*

**Key words:** *information society, intellectual potential, mathematical education, creative thinking.*

**Вступ.** Одним із головних пріоритетів розвитку України є побудова орієнтованого на інтереси людей і відкритого для всіх інформаційного суспільства із забезпеченням вільного доступу до накопичених знань і створенням умов для обміну ними.

На сьогодні Україна готує і має значну кількість висококваліфікованих фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ), математики, кібернетики. А вітчизняний ринок ІКТ перебуває у стані активного становлення та за певних умов може стати фундаментом розвитку інформаційного суспільства в Україні. Проте ступінь розбудови інформаційного суспільства в Україні порівняно із світовими тенденціями є недостатнім і потребує підвищення.

Насамперед для забезпечення розвитку інформаційного суспільства в Україні необхідно підвищити рівень освіти, зокрема, математичної як

обов'язкового компонента циклу професійної підготовки майбутніх фахівців у галузях ІКТ, техніки, виробництва, економіки тощо. Предметом вивчення математики є кількісно-просторові форми предметів реального світу, що зумовлює необхідність формально-логічного наслідування. Процес засвоєння математичних знань як системи взаємопов'язаних між собою елементів формує системність та структурованість мислення. Процес розв'язування математичних задач вимагає постійного аналізу, порівняння і синтезування інформації. Оперування математичними поняттями потребує процесів узагальнення та класифікування, а доведення теорем пов'язано з процесами вибудовування аргументовано-доказових міркувань.

**Мета статті** – розкрити психологічні аспекти формування творчого математичного мислення.

**Виклад основного матеріалу.** В контексті пришвидшення розвитку інформаційного суспільства в Україні пріоритетами при організації процесу навчання математичним дисциплінам стають орієнтованість на особистість студента і розвиток її інтелектуального потенціалу та пізнавальних можливостей.

Роль викладача полягає в індивідуалізації, тобто врахуванні в процесі навчання індивідуальних особливостей студентів, та диференціації, тобто виділенні обдарованих студентів. Подальшу роботу з такими студентами слід супроводжувати осмисленням ними характеру процесів їхнього творчого мислення як засобу для успішності руху від невпевненості щодо власної спроможності впоратися із нетиповими задачами до впевненості на завершальному етапі. Творчий процес активної взаємодії з новою математичною задачею сприяє збагаченню знань і паралельному становленню стратегії і тактичних розумових прийомів [1].

Розглянемо етапи еволюціонування «від невпевненості до впевненості» в процесі розв'язування математичної задачі.

На початковому етапі доводиться збирати та відбирати усі наявні у нас дані, які пов'язані із задачею: згадувати раніше вирішені задачі, знайомі теореми, означення. Відновлення в пам'яті даних і відомостей, які відносяться до задачі, можна назвати «мобілізацією».

Проте для знаходження розв'язку задачі згадати ізольовані відомості та факти недостатньо – їх потрібно комбінувати. Дії щодо впорядкування та комбінування фактів можна назвати «організацією».

Мобілізація та організація – лише два аспекти одного й того ж складного процесу. Відокремити їх майже неможливо. Зосереджуючись на умові конкретної задачі, пригадують лише дотичні до цієї задачі факти. Поєднують та організовують лише той фактаж, який вдалося згадати та мобілізували.

Інший аспект просування в розв'язуванні полягає у зміні характеру розуміння задачі. Бажаючи перейти від початкового розуміння даної задачі до точнішого, повнішого її осмислення, задачу розглядають з різних сторін, під різними кутами зору. Чи не зустрічалася ця чи подібна задача раніше? Яка теорема могла б виявитися корисною? Які є відомі задачі з тією ж чи спорідненою невідомою?

Відбувається певна зміна фокусу сприйняття задачі, передбачається можливість застосування знайомої теореми, корисність розгляду раніше розв'язаної задачі, необхідність додаткового уточнення того чи іншого математичного терміну. Такі передбачення не є безпомилковими, вони лише до певної міри правдоподібні. На шляху отримання точного кінцевого розв'язку ці евристичні міркування є необхідним етапом.

Отже, з чого складається просування до розв'язку? З мобілізації та організації потрібних знань, з еволюції розуміння задачі до передбачення тих кроків, які призведуть до кінцевого обґрунтування розв'язку. Просування вперед може бути постійним, але непомітним, або стрімким (так звана щаслива ідея – істотна зміна характеру розуміння завдання та впевнене передбачення необхідних для вирішення задачі кроків).

Крім того, під час мобілізації та організації необхідних знань виникає такий характерний стан, під час якого нам здається, що зібраних нами відомостей достатньо, а наші зусилля спрямовані на кращу організацію того, що ми мобілізували: ось задача, яка схожа на вашу і вже розв'язана. І тут постають питання: чи зможете ви нею скористатися і застосувати її результат або метод, або ввести будь-який допоміжний елемент, щоб можна було скористатися цією задачею? Також ми аналізуємо, чи всі дані і умови використали; чи взяли до уваги всі істотні поняття, які містяться в задачі; чи є достатньою умова для визначення невідомої? Можливо, вона надмірна або містить протиріччя? Всі ці міркування, які виникають у процесі пошуку розв'язку задачі є абсолютно стандартними. Більше того, вникаючи в суть задачі і натрапивши на схожу, ми створюємо сприятливі умови для виникнення щасливої ідеї. Складаючи план – ми намагаємось викликати її. І вже отримавши щасливу ідею, застосовуємо її в розв'язанні. Потім, при вивченні ходу і результату розв'язання, ми намагаємось максимально використовувати її.

Наведемо приклад. Розв'яжемо задачу знаходження частинних сум вигляду

$$S_n(t) = \sin \omega t + \sin(\omega t + \varphi) + \dots + \sin(\omega t + n\varphi) \quad [2].$$

Етап мобілізація та організація. Потрібно пригадати виведену Ейлером формулу запису комплексного числа:  $e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi$ , яка встановлює зв'язок тригонометричних функцій з показниковою. Далі отримати допоміжну формулу  $\text{Im}(e^{i\varphi}) = \sin \varphi$ .

Етап «щаслива» ідея. Початкова задача зведеться до наступної:

$$\begin{aligned} S_n(t) &= \text{Im}(e^{i\omega t}) + \text{Im}(e^{i(\omega t + \varphi)}) + \dots + \text{Im}(e^{i(\omega t + n\varphi)}) = \\ &= \text{Im}(e^{i\omega t} + e^{i(\omega t + \varphi)} + \dots + e^{i(\omega t + n\varphi)}). \end{aligned}$$

Етап кінцевого обґрунтування розв'язку. Сума членів геометричної прогресії:

$$e^{i\omega t} + e^{i(\omega t + \varphi)} + \dots + e^{i(\omega t + n\varphi)} = \frac{e^{i(n+1)\varphi} - 1}{e^{i\varphi} - 1} e^{i\omega t}.$$

Отже,  $S_n(t) = \text{Im}\left(\frac{e^{i(n+1)\varphi} - 1}{e^{i\varphi} - 1} e^{i\omega t}\right).$

**Висновки.** Таким чином, кожен обдарований студент, усвідомивши базові етапи становлення власного логічно-абстрактного мислення, отримає можливість більш повною мірою реалізувати свій творчий потенціал в майбутній професії і цим самим сприяти суспільному і особистому розвитку, підвищуючи при цьому якість життя. А на думку С.С. Вітвицької, «лише на базі творчості студент може відчувати емоційне піднесення і духовне зростання» [3].

### Список використаних джерел

1. Стратегії творчої діяльності: школа В. О. Моляко / за заг. ред. В. О. Моляко. - Київ : Освіта України, 2008. 702 с.
2. Hryshko O.M., Varyvoda V.O. Some example applications of complex numbers. *SWorldJournal*. 2023. № 18-01. P. 170 – 176. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-18-01-011>. URL: <https://sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj18-01-011> (дата звернення: 30.10.2023).
3. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: підр. за мод.-рейт. системою навчання. 2-ге видання. - Київ: Центр учбової літератури, 2016. 346 с.