



ПЕДАГОГІЧНА ОСВІТА

УДК 378.52.43

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.19679424>

Нестандартні задачі з астрономії як інструмент розвитку критичного мислення здобувачів освіти

Горошкевич Олександр Олександрович

здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, вулиця М. Кривоноса, 2, 46027, Україна

<https://orcid.org/0009-0005-3383-0742>

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, вулиця М. Кривоноса, 2, 46027, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-7215-6977>

Прийнято: 01.04.2026 | Опубліковано: 20.04.2026

***Анотація:** Метою статті є теоретичне обґрунтування та практична демонстрація методики використання нестандартних задач у процесі вивчення астрономії як ефективного інструменту для формування пізнавального інтересу, розвитку критичного мислення та ключових компетентностей здобувачів освіти. У процесі дослідження застосовано комплекс загальнонаукових та педагогічних методів. Теоретичний аналіз сучасної науково-педагогічної та психологічної літератури дозволив дослідити проблему формування пізнавального інтересу в умовах переходу до компетентнісної*



парадигми освіти. Емпіричні методи базувалися на узагальненні досвіду викладання для розробки типології сучасних астрономічних завдань, що включає інтегровані, візуальні, етноастрономічні задачі, завдання на критичне мислення та уявні експерименти. У статті досліджено причини кризи навчальної мотивації, яка зумовлена втратою інтересу до традиційних уроків, знеціненням освіти та об'єктивними викликами, такими як пандемія та війна. Обґрунтовано необхідність відходу від традиційного механічного запам'ятовування готових фактів на користь стимулювання активної пізнавальної діяльності шляхом впровадження нестандартних задач. На основі дослідження виокремлено п'ять ключових рекомендацій для педагогів щодо впровадження таких завдань. Доведено, що використання нестандартних задач на уроках астрономії є дієвим механізмом подолання кризи навчальної мотивації та формування глибокого пізнавального інтересу. Запропонований підхід дозволяє перетворити здобувача освіти з пасивного слухача на активного суб'єкта пізнавальної діяльності. Відмова від традиційного диктування фактів на користь дослідницьких та інтегрованих завдань сприяє інтенсивному розвитку критичного мислення та допомагає сформувати в учнів здатність самостійно здобувати нові знання. Таким чином повною мірою реалізується головний стандарт сучасної освіти – «навчити вчитися», а пізнавальний інтерес стає надійним базовим елементом життєвої компетентності особистості. Подальші розвідки у цьому напрямку доцільно зосередити на розробці та систематизації комплексних збірників таких завдань, спеціально адаптованих для умов дистанційного та змішаного навчання.

Ключові слова: пізнавальний інтерес, критичне мислення, компетентнісний підхід, нестандартні завдання, компетентнісно-орієнтовані завдання, астрономія.



Non-standard astronomy problems as a tool for developing critical thinking in students

Oleksandr Horoshkevych

Doctoral student in the field of 011 “Educational and Pedagogical Sciences,”
Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, 2 M. Kryvonos St.,
Ternopil, 46027, Ukraine

<https://orcid.org/0009-0005-3383-0742>

Serhiy Mokhun

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department
of Physics and Methods of Teaching Physics, Volodymyr Hnatiuk Ternopil National
Pedagogical University, Ternopil, 2 M. Kryvonos St., 46027, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-7215-6977>

Abstract: *The purpose of this article is to provide a theoretical justification and practical demonstration of a methodology for using non-standard problems in the study of astronomy as an effective tool for fostering cognitive interest, developing critical thinking, and cultivating key competencies among students. A range of general scientific and pedagogical methods was applied in the research. A theoretical analysis of contemporary scientific, pedagogical, and psychological literature allowed for an examination of the problem of fostering cognitive interest in the context of the transition to a competency-based educational paradigm. Empirical methods were based on the generalization of teaching experience to develop a typology of modern astronomy tasks, which includes integrated, visual, and ethnoastronomical tasks, critical thinking tasks, and thought experiments. The article examines the causes of the crisis in learning motivation, which is driven by a loss of interest in traditional lessons, the devaluation of education, and objective challenges such as the pandemic and war.*



It justifies the need to move away from traditional rote memorization of facts in favor of stimulating active cognitive activity through the introduction of non-standard tasks. Based on the research, five key recommendations for educators regarding the implementation of such tasks are identified. It is demonstrated that the use of non-standard tasks in astronomy lessons is an effective mechanism for overcoming the crisis of learning motivation and fostering deep cognitive interest. The proposed approach allows for transforming the learner from a passive listener into an active participant in cognitive activity. Moving away from the traditional dictation of facts in favor of research-based and integrated tasks promotes the intensive development of critical thinking and helps students develop the ability to independently acquire new knowledge. In this way, the main standard of modern education—"teaching students how to learn"—is fully realized, and cognitive interest becomes a reliable foundational element of an individual's life competence. Further research in this area should focus on the development and systematization of comprehensive collections of such tasks, specifically adapted for the conditions of distance and blended learning.

Keywords: *cognitive interest, critical thinking, competency-based approach, non-standard tasks, competency-oriented tasks, astronomy.*

Постановка проблеми. Як перетворити навчання на захопливий процес? Це ключове запитання, яке ставить перед собою кожен сучасний учитель. Сьогодні ми спостерігаємо певну кризу навчальної мотивації, яка зумовлена кількома факторами:

- Втрата інтересу до уроків – учням стає нудно в рамках традиційної системи.
- Знецінення освіти суспільством – міцно вкоренився стереотип «освіта – ніщо, гроші – все». Проте ця тенденція поступово змінюється, адже сучасним роботодавцям потрібні не просто власники дипломів, а реально компетентні фахівці.



- Об'єктивні виклики – пандемія та війна суттєво вплинули на психологічний стан та здатність учнів концентруватися.

Головним двигуном навчання та розвитку мислення є пізнавальний інтерес. Без нього досягти результату неможливо. Щоб розв'язати проблему мотивації, необхідно не лише досліджувати, як учні сприймають інформацію, а й впроваджувати нові технології для раннього розвитку їхніх здібностей.

Сучасна школа переходить на нову модель, в основі якої лежать особистісно-орієнтований, компетентнісний та системно-діяльнісний підходи. Головна мета вчителя сьогодні – виховати людину, здатну застосовувати шкільні знання у повсякденному житті.

Ми готуємо дітей до майбутнього, яке неможливо точно спрогнозувати. Невідомо, які саме вузькі знання чи професії будуть затребувані через 10 років. Проте базові навички залишаться незмінними – вміння критично мислити, здатність ефективно і самостійно здобувати нові знання протягом усього життя, готовність приймати рішення та проявляти творчість в умовах стрімкого зростання обсягів інформації.

У цьому процесі формування пізнавального інтересу є вкрай важливим для реалізації головного стандарту сучасної освіти – «навчити вчитися». І ключову роль у цьому відіграє особистість самого педагога.

Успішна реалізація цих принципів вимагає зміни методів викладання. Наприклад, на уроках астрономії варто відійти від традиційного диктування готових фактів для їхнього механічного запам'ятовування. Натомість система методів має стимулювати активну пізнавальну діяльність, щоб учні самостійно опановували нові знання та навички у процесі дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах реалізації концепції «Нова українська школа» та інтеграції до європейського освітнього простору проблема формування пізнавального інтересу набуває нових сенсів. Перехід від традиційної знаннєвої до компетентнісної парадигми вимагає від сучасної



педагогіки пошуку інноваційних механізмів мотивації, особливо на тлі об'єктивних кризових явищ (дистанційне та змішане навчання, наслідки війни).

Сьогодні вітчизняні науковці розглядають пізнавальний інтерес як базовий елемент життєвої компетентності особистості. Сучасні дослідження доводять, що ефективність навчання залежить від перетворення учня з пасивного слухача на активного суб'єкта пізнавальної діяльності. Психолого-педагогічні аспекти розвитку критичного мислення, внутрішньої мотивації та діяльнісного підходу ґрунтовно досліджують у своїх працях такі провідні вітчизняні вчені, як Бібік Н.М., Пометун О.І., Максименко С.Д., Савченко О.Я., Сисоєва С.О., Кремень В.Г. та інші [1-5].

Особливого значення набуває розвиток пізнавальних інтересів у контексті природничої та STEM-освіти, де дослідницька діяльність є фундаментом для здобуття знань. Сучасну методику викладання точних наук, зокрема фізики та астрономії, з акцентом на компетентнісний підхід активно розробляли Ляшенко О.І., Головка М.В., Сиротюк В.Д., Засєкін Д.О., Непорожня Л.В., Коршак Є.В [6-10]. Їхні дослідження підтверджують, що використання цифрових інструментів та проєктних технологій підвищує інтенсивність розумової роботи та знімає емоційне вигорання учнів.

Основною метою сучасного вчителя залишається максимальний розвиток творчого потенціалу здобувачів освіти. Як зазначають сучасні дидакти [11-14], розвиток продуктивного мислення та вміння розв'язувати реальні життєві проблеми неможливий без систематичного впровадження нестандартних задач творчого характеру (компетентнісно-орієнтованих завдань).

Зокрема, під час вивчення астрономії саме такі завдання відіграють ключову роль – вони пробуджують зацікавленість предметом і готують учнів до активної, самостійної мисленнєвої діяльності [15-16].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.
Незважаючи на те, що розвиток продуктивного мислення неможливий без



систематичного впровадження нестандартних задач, практичний аспект їх застосування саме в шкільному курсі астрономії залишається недостатньо розробленим. Більшість педагогів досі спираються на традиційні розрахункові вправи, що призводить до механічного запам'ятовування фактів. Водночас методика конструювання та інтеграції в освітній процес візуальних, етноастрономічних задач та уявних експериментів потребує систематизації та адаптації до вимог компетентнісного підходу і сучасних умов навчання.

Формулювання цілей статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування та практична демонстрація методики використання нестандартних задач у процесі вивчення астрономії як ефективного інструменту для формування пізнавального інтересу, розвитку критичного мислення та ключових компетентностей здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасна освіта спрямована на розвиток творчих здібностей здобувачів. Одним із найефективніших інструментів для цього є використання нестандартних задач у методиці викладання астрономії та фізики. Процес їх розв'язання – це напружена розумова робота, яка є цілісною навчальною діяльністю.

Дослідження показують, що повноцінний процес розв'язання задачі має складатися з п'яти послідовних етапів:

1. *Прийняття завдання.* Початок діяльності, коли формується інтерес. Нестандартні та оригінальні умови стимулюють пізнавальні мотиви, спонукають здобувачів освіти виходити за межі шкільної програми та самостійно шукати додаткову літературу.

2. *Осмислення ситуації.* Здобувач встановлює зв'язки між елементами завдання та формує в уяві цілісну «картину» описаного явища.

3. *Формулювання гіпотези.* Пошук шляху вирішення на інтуїтивному рівні або через перебір відомих алгоритмів. На цьому етапі вибудовується план дій.



4. *Виконання плану.* Здобувач мобілізує внутрішні резерви, знаходить відсутню інформацію, відновлює втрачені логічні зв'язки та долає проблему.

5. *Аналіз результатів.* Етап, на якому обговорюється рішення, виявляються недоліки, шукаються оптимальніші шляхи та фіксуються в пам'яті застосовані методи.

Нестандартні завдання – задачі, для яких загальні методи не працюють напряду. Вони потребують встановлення глибинних зв'язків та пошуку певної «родзинки» – неочевидного кроку, про який треба здогадатися самостійно.

Нестандартні завдання часто є комбінованими і можуть поєднувати в собі риси інформативних, міжпредметних та евристичних задач одночасно.

Спираючись на досвід авторів [17], можна виокремити п'ять ключових рекомендацій щодо впровадження нестандартних задач в освітній процес:

- *Забезпечте внутрішню мотивацію.* Навчити розв'язувати складні задачі можна лише тоді, коли здобувач освіти сам цього хоче. Використовуйте задачі-жарти, задачі-казки або проблеми, тісно пов'язані з реальним життєвим досвідом. Задача має приносити таке ж задоволення, як розгаданий ребус.
- *Дотримуйтеся балансу складності.* Занадто легкі задачі не розвивають, а занадто важкі – вбивають віру у власні сили. Ніколи не давайте одразу готове рішення – підказка має бути мінімальною. Навчіть дітей думати і здогадуватися.
- *Проявляйте емпатію.* Вчитель повинен вміти поставити себе на місце здобувача, щоб зрозуміти справжню причину його труднощів. Допомога має бути дозованою, щоб залишити простір для самостійного відкриття.
- *Використовуйте допоміжні задачі.* Вони слугують «сходинками» та допомагають переконатися, що здобувачі освіти вже мають необхідний досвід для переходу до складнішого рівня.
- *Формуйте ситуацію успіху.* Здобувачі мають відчувати щиру радість від подолання інтелектуальної перешкоди. А щоб досягти цього на рівні



нестандартних завдань, вони спочатку повинні засвоїти загальні методи розв'язання базових задач.

Як і в будь-якій природничій науці, завдання з астрономії – це інструмент перенесення теорії на практику для розуміння реального світу.

Успішне розв'язання астрономічних завдань вимагає глибокого аналізу теорії, а не простого механічного обчислення. Щоб робота була ефективною, процес має складатися з трьох обов'язкових кроків: попередній розбір астрономічної суті явища – обґрунтування доцільності використання конкретних фізико-математичних формул – обов'язкове логічне пояснення та інтерпретація отриманого результату.

Щоб активізувати мислення учнів та зробити процес пізнання захопливим, традиційні розрахунки варто доповнювати нестандартними завданнями. До них належать [16]:

- *Інтегровані задачі* – побудовані на основі художніх або історичних текстів.
- *Візуальні задачі* – завдання-малюнки та завдання-фотографії.
- *Етноастрономічні задачі* – наукове пояснення чи спростування народних прикмет чи історичних фактів.
- *Задачі на критичне мислення* формату «знайдіть помилку», «оцініть...».
- *Уявні експерименти* – задачі типу «уявіть собі...» або «що було б, якби...».

Наведемо приклади деяких нестандартних задач з астрономії відповідно до наведеної типології та орієнтовні відповіді на них.

Інтегровані задачі. У художньому тексті є такий епізод: «Потроху сон здолав Богдана Хмельницького. Вже засинаючи, він побачив на заході заграву і подумав: «Місяць сходитьь...» Місяць був прозорий, синього відтінку, як кругла крижинка». Знайдіть астрономічну помилку автора і визначте час спостереження.



Відповідь. Сходять усі світила у східній частині неба, а не на заході. Оскільки Місяць описаний у фазі повні («кругла крижинка»), то нещодавно зайшло Сонце, отже, час був вечірній. Якби Місяць сховався над горизонтом, то колір його диска був би червонуватий. Справа в тому, що навіть порівняно тонкий шар чистого повітря добре розсіює блакитні промені (згадайте колір денного неба – це розсіяні атмосферою блакитні промені сонячного світла), але безперешкодно пропускає жовті, зелені та червоні; тому колір сонячного диска високо в небі жовтуватий. Коли ж світило спостерігається на малій кутовій висоті, його промені долають велику товщу повітря, яка розсіює не тільки блакитні, але частково зелені та жовті промені. Майже не розсіюються атмосферою лише червоні промені. Тому Місяць і Сонце біля (математичного) горизонту виглядають червоними.

Етноастрономічні задачі. Німецький астроном-аматор Генріх Швабе мав на меті знайти невідому планету між Сонцем та Меркурієм. Для цього з 1826 року він понад 40 років щодня замальовував плями на сонячному диску. Планету він так і не знайшов, але зробив інше вагоме відкриття. Яке саме?

Відповідь. Завдяки багаторічній і ретельній фіксації всіх сонячних плям, у 1843 році Швабе відкрив циклічність сонячної активності. Він першим заявив, що кількість плям на Сонці змінюється з періодом приблизно у 10 років. Справедливості заради варто додати, що про таку періодичність ще у XVIII столітті здогадувався датський вчений П. Хорребоу, а у 1836 році – австрієць Й. Літтров.

Уявні експерименти. Уявіть, що Місяць завжди був би повернутий до Землі своїм зворотним боком. Як би це вплинуло на освітлення нашої планети під час повного Місяця – воно стало б кращим чи гіршим?

Відповідь. Земля освітлювалася б значно яскравіше. Хоча природа порід на обох півкулях Місяця однакова, їхній ландшафт відрізняється. На зворотному боці майже немає темних місячних «морів» – він вкритий світлими

материковими ділянками та кратерами (рис. 1). Оскільки відбивна здатність (альbedo) світлих зон у 2-3 рази вища, ніж у темних, такий Місяць відбивав би до Землі набагато більше сонячного світла.

Рисунок 1

До завдання «Уявні експерименти»



Джерело: власна розробка авторів

Висновки. Використання нестандартних задач на уроках астрономії є дієвим механізмом подолання кризи навчальної мотивації та формування пізнавального інтересу. Запропонований підхід дозволяє перетворити здобувача освіти з пасивного слухача на активного суб'єкта пізнавальної діяльності. Відмова від традиційного диктування фактів на користь інтегрованих завдань сприяє розвитку критичного мислення та допомагає сформувати в учнів здатність самостійно здобувати знання. Таким чином реалізується головний стандарт сучасної освіти – «навчити вчитися», а пізнавальний інтерес стає базовим елементом життєвої компетентності особистості. Подальші розвідки у цьому напрямку доцільно зосередити на розробці комплексних збірників таких завдань, адаптованих для умов дистанційного та змішаного навчання.



Список використаних джерел

1. Бібік Н. М. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja / під заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Кремень В. Г. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / НАПН України ; за заг. ред. В. Г. Кременя. Київ : Педагогічна думка, 2021. 384 с.
3. Загальна психологія : підручник : у 2-х т. / за заг. ред. С. Д. Максименка. 4-те вид., переробл. і доп. Київ : Вид-во Людмила, 2025. Т. 1. 568 с.
4. Пометун О., Гупан Н. Методика розвитку критичного мислення учнів ліцею на уроках історії : метод. посіб. [Електронне видання]. Київ : Конві Прінт, 2021. 250 с.
5. Організаційні форми навчання у початковій школі : посібник / О. Я. Савченко, Н. М. Бібік, В. О. Мартиненко, А. Д. Цимбалару та ін. Київ : Педагогічна думка, 2017. 423 с.
6. Засєкін Д. О. Технології STEM-освіти як засіб формування пізнавального інтересу на уроках природничого циклу. Фізика та астрономія в рідній школі. 2019. № 1. С. 15–19.
7. Головка М. В., Крячко І. П. Астрономія : навч. посіб. Київ : ТОВ «Конві Прінт», 2018. 272 с.
8. Окремі методи розв'язування олімпіадних задач з астрономії : зб. метод. матеріалів / упоряд.: О. В. Арнаутова, В. М. Карпуша, О. О. Пасько та ін. Суми : НВВ КЗ СОІППО, 2019. 40 с.
9. Тройчак Т. С. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 18–19 трав. 2023 р.). Тернопіль, 2023. С. 247–250.



10. Ліскович О. В. Формування в учнів навичок розв'язування астрономічних задач (із досвіду роботи Горбунова С. В., учителя фізики та астрономії Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради, учителя-методиста). Миколаїв : ОППО, 2021. 40 с.

11. Компетентнісно орієнтоване навчання: наукові праці співробітників Інституту педагогіки НАПН України (2011–2020) : бібліогр. покажч. / наук. ред. О. М. Топузов ; упоряд.: О. М. Топузов, М. М. Малюга, О. Ю. Зуєвич. Київ : Педагогічна думка, 2023. 120 с.

12. Левонюк Н. М. Компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 18–19 трав. 2023 р.). Тернопіль, 2023. С. 287–290.

13. Навчальні програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям. Фізика і астрономія / О. О. Артем'єва, С. Ю. Білоус, М. В. Кичижиєва та ін. ; упоряд.: О. В. Лісовий, С. О. Лихота. Київ, 2017. Вип. 7. 206 с.

14. Пугач М. П., Александров М. Г., Стрюк К. М. Механіка. Нестандартні запитання й задачі. Харків : Основа, 2018. 96 с. (Б-ка журн. «Фізика в школах України» ; вип. 1 (169)).

15. Журик О. В. Нестандартні задачі з астрономії як засіб формування пізнавального інтересу здобувачів освіти. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 26–27 трав. 2022 р.). Тернопіль, 2022. С. 61–65.

16. Мохун С. В., Федчишин О. М. Нестандартні задачі з астрономії : навч. посіб. Тернопіль : ТНПУ, 2023. 82 с. : іл.



17. Овчаренко В. П., Кірпіченко А. В. Використання нестандартних задач в учбовому процесі. *Методика викладання фізики та астрономії в ЗОШ та ВНЗ* : зб. наук. праць фіз.-мат. ф-ту СДПУ. 2012. Вип. 2. С. 194–197.