

3. МОН: Нове Положення про олімпіадний та турнірний рух – зміни, що відкривають нові можливості. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mon-nove-polozhennia-pro-olimpiadnyi-ta-turnirnyi-ruk-h-zminy-shcho-vidkryvaiut-novi-mozhlyvosti> (дата звернення 30.03.2026).

4. STEMЦЕНТР Цифрові Ерудити. URL: <http://stem.tnpu.edu.ua/> (дата звернення 30.03.2026).

5. ST(R)E(A)M-проект. URL: <https://sites.google.com/view/stem-zp/stream-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%94%D0%BA%D1%82> (дата звернення 31.03.2026).

## МІЖПРЕДМЕТНІ ЗАДАЧІ З АСТРОНОМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

**Рапінда Наталія Михайлівна**

викладач фізики та астрономії

Галицький фаховий коледж ім. В. Чорновола

[natalja.rapinda.1992@gmail.com](mailto:natalja.rapinda.1992@gmail.com)

Освіта в умовах сьогодення базується на впровадженні компетентнісного підходу, який передбачає не лише засвоєння теоретичних знань, а й уміння застосовувати їх на практиці.

У цьому контексті особливої актуальності набуває STEM-освіта, що є інтеграцією таких напрямків освіти як: наука, технології, інженерії та математика [1]. Вона ґрунтується на міжпредметному підході та орієнтує навчання на дослідження явищ і розв'язання проблемно-орієнтованих завдань.

Водночас однією з проблем навчання залишається фрагментарність знань учнів, коли навчальні предмети сприймаються ізольовано, що ускладнює встановлення міжпредметних зв'язків, знижує рівень розуміння матеріалу та мотивацію учнів до навчання. Особливе місце при цьому посідає астрономія як інтеграційна дисципліна. Вона базується на законах фізики, активно використовує математичний апарат і передбачає застосування елементів інформатики, зокрема обробку даних, побудову моделей і аналіз результатів. Таким чином, астрономія створює природні умови для реалізації міжпредметного підходу та формування STEM-компетентностей.

Одним із ефективних засобів реалізації такого підходу є використання міжпредметних задач з астрономії. На відміну від традиційних, вони передбачають не лише застосування знань з одного предмета, а інтеграцію знань із кількох галузей. Виконання таких завдань сприяє розвитку логічного мислення, аналітичних умінь, здатності до моделювання та перенесення знань у нові ситуації.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності використання міжпредметних задач з астрономії як засобу формування STEM-компетентностей учнів та визначенні їх освітнього потенціалу.

Для досягнення мети передбачено аналіз міжпредметних зв'язків у STEM-освіті, характеристику міжпредметних задач та розроблення прикладу з визначенням їх освітнього ефекту.

Наукова новизна роботи полягає у розробленні прикладу міжпредметної задачі з астрономії з використанням цифрових освітніх ресурсів та здійсненні порівняльного аналізу її ефективності з традиційною задачею.

Головна мета STEM-освіти включає: посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчальній діяльності; підвищення творчого потенціалу молоді; розвиток професійної компетентності вчителів [2].

Саме тому особливого значення набуває пошук ефективних методів і засобів формування STEM-компетентностей у процесі навчання.

На нашу думку, одним із таких підходів є використання міжпредметних задач, зокрема з астрономії, які дозволяють інтегрувати знання з різних дисциплін у процесі їх практичного застосування. До STEM-компетентностей, що формуються під час розв'язування таких задач, належать уміння аналізувати інформацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, працювати з даними, будувати моделі та робити обґрунтовані висновки. Важливим є також розвиток здатності працювати з різними джерелами інформації та застосовувати знання у практичній діяльності. Такий підхід сприяє формуванню цілісної наукової картини світу та забезпечує перенесення знань у нові навчальні ситуації.

З метою ілюстрації можливостей реалізації міжпредметного підходу в освітньому процесі доцільно звернутися до конкретного прикладу. Розглянемо міжпредметну задачу з астрономії, яка інтегрує знання з фізики, математики та інформатики. Розв'язування таких задач передбачає використання цифрових освітніх ресурсів.

Завдання: Визначити швидкість руху Землі навколо Сонця та проаналізувати отримані результати [3].

Етапи виконання:

1. Аналіз умови (фізика): рух Землі - рівномірний рух по колу.

2. Розв'язування (фізика + математика):  $v = \frac{2\pi R}{T}$

3. Обчислення (математика):  $R \approx 1,5 \cdot 10^8$  км,  $T \approx 365$  діб

4. Переведення одиниць (математика).

5. Аналіз результату (логіка + фізика).

6. Візуалізація (інформатика): побудова моделі руху Землі та графік.

7. Обговорення (міжпредметність)

8. Виконання завдання сприяє інтеграції знань, розвитку аналітичного мислення та формуванню уявлень про фізичні процеси.

Для візуалізації руху доцільно використовувати цифрові ресурси: PhET («Gravity and Orbits») (див. рис. 1), Stellarium, SolarSystemScope (див. рис. 2) та GeoGebra (див. рис. 3), які дозволяють моделювати рух небесних тіл і аналізувати отримані результати.

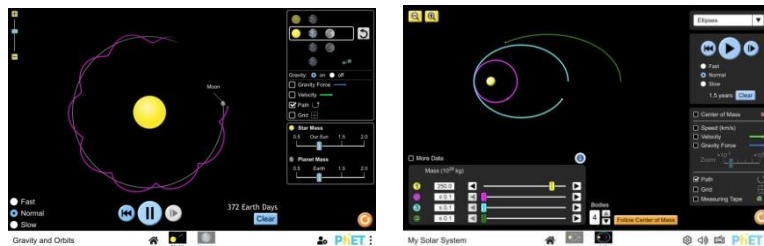


Рис. 1. Робота з інтерактивною симуляцією «Gravity and Orbits».

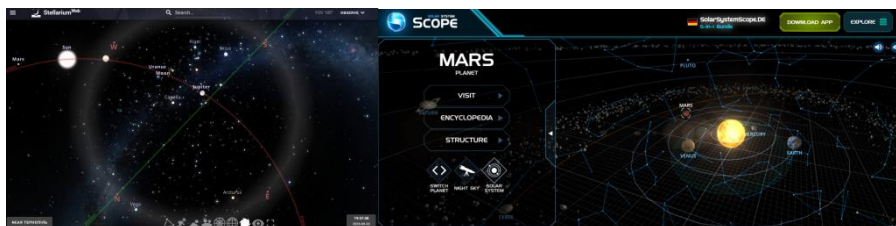


Рис. 2. Робота на платформах Stellarium та SolarSystemScope

Таким чином, запропонована задача демонструє можливості практичної реалізації міжпредметного підходу в навчанні астрономії.

Розглянемо схожу традиційну задачу. Завдання: Обчислити швидкість руху Землі навколо Сонця, якщо радіус її орбіти становить  $R = 1,5 \cdot 10^8$  км, а

період обертання  $T=365$  діб [3].

Розв'язання:

Записати формулу:  $v = \frac{2\pi R}{T}$ .

Підставити значення (без детального аналізу процесу).

Виконати обчислення.

Записати відповідь:  $v \approx 30$  км/с.

Порівняльний аналіз міжпредметної та традиційної задач доцільно подати у вигляді таблиці, що дозволяє наочно відобразити їхні спільні та відмінні характеристики, а також визначити переваги й недоліки кожного підходу (див. табл. 1).

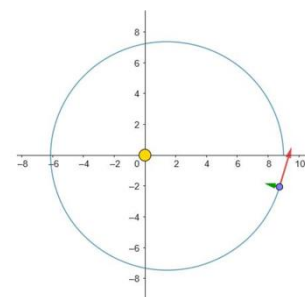


Рис. 3. Побудова графіку руху тіла по колу в GeoGebra

Таблиця 1

### Порівняльний аналіз міжпредметної та традиційної задач

Критерій	Міжпредметна задача	Традиційна задача
Суть підходу	Інтеграція фізики, математики, інформатики та логіки	Використання формули та обчислення
Рівень розуміння	Глибоке розуміння процесу	Поверхнєве засвоєння
Розвиток мислення	Розвиває аналітичне, критичне та логічне мислення	Розвиває обчислювальні навички
Практична спрямованість	Пов'язана з реальними процесами та моделями	Обмежена теоретичними обчисленнями
Використання технологій	Використовуються моделювання, графіки, симуляції	Зазвичай не передбачено
Мотивація учнів	Висока за рахунок наочності та дослідження	Нижча через одноманітність
Час виконання	Потребує більше часу	Виконується швидко
Складність	Вища, потребує підготовки	Нижча, доступна для більшості учнів

Аналіз даних таблиці свідчить, що міжпредметні задачі є більш ефективними для формування цілісного наукового світогляду та розвитку мислення учнів, однак вимагають більше часу та ресурсів. Це підтверджує доцільність їх поєднання у навчальному процесі залежно від дидактичної мети уроку. Традиційні задачі, у свою чергу, є зручними для відпрацювання базових навичок і контролю знань. Оптимальним є поєднання обох підходів у навчальному процесі.

Використання задач з астрофізики готує здобувачів освіти до реальних наукових досліджень, окрім того розвиває їхні навички роботи з даними й розвиває вміння комп'ютерного моделювання фізичних явищ [4].

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням системи міжпредметних задач різних рівнів складності, створенням цифрових інтерактивних ресурсів для їх реалізації, а також дослідженням впливу таких завдань на рівень сформованості STEM-компетентностей учнів у процесі навчання. Окрім того, перспективним є впровадження таких задач у систему змішаного та дистанційного навчання.

Отже, міжпредметні задачі з астрономії є ефективним засобом формування STEM-компетентностей учнів. Вони сприяють інтеграції знань, розвитку мислення та підготовці учнів до вирішення складних завдань у сучасному світі. Використання

такого підходу дозволяє підвищити якість навчання та зробити його більш наближеним до реальних потреб суспільства.

### **Список використаних джерел**

1. Водоп'янова Т. М. Використання сучасного інструментарію STEM-освіти на заняттях фізики та астрономії в умовах дистанційного та змішаного навчання : кваліфікаційна робота / науковий керівник – канд. фіз.-мат. наук, доц. Світлана Леонідівна Мальченко. Кривий Ріг, 2024. 60 с.
2. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1470777-17#Text>.
3. Пришляк М. П. Астрономія (рівень стандарт, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Яцківа Я. С.) : підруч. для 11 кл. закл. Серед. Освіти – Харків : Ранок, 2019. – 144 с.
4. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Розв'язування задач з астрофізичним змістом – дієвий спосіб формування фундаментальних знань студентів. Фізика та астрономія в школі. 2012. № 5 (100). С. 13–17.

## **ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

### **Ручаковський Віталій Петрович**

Здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
13thwarrior@ukr.net

### **Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
olga.fedchishin.77@gmail.com

Сучасний розвиток освіти відзначається зростанням ролі STEM-підходу, який передбачає інтеграцію природничих наук, технологій, інженерії та математики для формування у здобувачів освіти ключових компетентностей, потрібних для успішної професійної діяльності в майбутньому. У цьому контексті особливої актуальності набуває вивчення фізики як фундаментальної природничої дисципліни, що володіє значним потенціалом для розвитку STEM-компетентностей.

Одним із ефективних засобів реалізації STEM-освіти є експериментально-орієнтоване навчання, яке базується на активній пізнавальній діяльності здобувачів освіти, їх залученні до дослідницької роботи, моделювання та розв'язування практичних задач.

Проблеми впровадження STEM-підходу в освітній процес досліджуються як у вітчизняній, так і в зарубіжній педагогічній науці. Науковці підкреслюють значення інтеграції знань, розвитку критичного мислення, формування дослідницьких умінь. Особлива увага приділяється ролі навчального експерименту як засобу активізації навчальної діяльності.

Водночас недостатньо розкритими залишаються питання методичного забезпечення формування STEM-компетентностей у процесі експериментально-орієнтованого навчання фізики, що зумовлює актуальність даного дослідження.