

РОЗДІЛ II. ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ (З ГАЛУЗЕЙ ЗНАНЬ)

УДК 37.016:5]:[338.48-6:52]

DOI <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2025-2-03>

АСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК МЕТОД ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ STEM-ДИСЦИПЛІН СЕРЕД ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Андрєєв А. М.

*доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-5390-6813
andreevandrijn@gmail.com*

Андрєєва О. А.

*практичний психолог
Запоріжжя, Україна
orcid.org/0009-0006-8809-5842
libris1@ukr.net*

Дуда Є. В.

*кандидат фізико-математичних наук,
старший викладач кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-6787-3071
duda.evgen@gmail.com*

Ключові слова: *STEM-освіта, популяризація науки та STEM-професій, форми популяризації астрономії, астрономічний туризм, астрономічні маршрути.*

Вивчення астрономії має значний вплив на розвиток наукового світогляду молоді та є важливим складником природничо-математичної освіти (STEM-освіти). STEM-освіта ґрунтується на популяризації науки та STEM-професій серед здобувачів освіти. У статті популяризацією науки вважаємо спосіб поширення в доступній формі наукових знань населенню без фахової освіти з метою підвищення його культурного рівня та зацікавлення наукою. Спектр можливих форм роботи, що сприяють популяризації астрономії, включає: ознайомлення з публікаціями (науково-популярні статті, книжки); перегляд науково-популярних фільмів; участь у роботі астрономічних клубів; відзначення визначних дат; проведення конкурсів, олімпіад, виставок; створення інтерактивних локацій; відвідування обсерваторій та планетаріїв. Астрономічний туризм як затребуваний різновид освітнього туризму є також ефективною формою популяризації астрономії. Він дає змогу подати наукові знання у незвичайній формі, а також дарує яскраві емоції. Об'єктами астротуризму є: астрофізичні явища, астрономічне обладнання, історичні місця, пов'язані з астрономією.

Метою статті є дослідження астрономічного туризму як методу популяризації астрономії серед здобувачів освіти на прикладі найцікавіших

тематичних маршрутів Запорізької області. Такими маршрутами є: обсерваторія Запорізького національного університету, планетарій з обсерваторією Запорізького закладу позашкільної освіти «Міський палац дитячої та юнацької творчості», Веселянська обсерваторія та святилище-обсерваторія на острові Хортиця.

Програма астрономічного маршруту в Запорізькому національному університеті включає знайомство з університетом, лекції, квести, вікторини з астрономії та відвідування обсерваторії, де здобувачі освіти вивчають будову телескопа та спостерігають різні астрономічні явища.

ASTRONOMICAL TOURISM AS A METHOD OF POPULARIZING STEM-DISCIPLINES AMONG STUDENTS

Andreev A. M.

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of General and Applied Physics
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0002-5390-6813
andreevandrijn@gmail.com*

Andreyeva O. A.

*Practical Psychologist
Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0009-0006-8809-5842
libris1@ukr.net*

Duda Y. V.

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of General and Applied Physics
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0002-6787-3071
duda.evgen@gmail.com*

Key words: *STEM-education, popularization of science and STEM-professions, forms of popularization of astronomy, astronomical tourism, astronomical routes.*

The study of astronomy has a significant impact on the development of the scientific worldview of young people and is an important component of science and mathematics education (STEM-education). STEM-education is based on the popularization of science and STEM-professions among students. In the article, we consider the popularization of science to be a method of disseminating scientific knowledge in a publicly accessible form to the population without professional education in order to increase their cultural level and interest in science. The range of possible forms of work that contribute to the popularization of astronomy includes: reading publications (popular science articles, books); watching popular science films; participating in the work of astronomy clubs; celebrating significant dates; holding competitions, Olympiads, exhibitions; creating interactive locations; visiting observatories and planetariums. Astronomical tourism, as the popular type of educational tourism, is also an effective form of popularizing astronomy. It allows to provide scientific knowledge in an unusual form, and also gives

vivid emotions. The objects of astrotourism are: astrophysical phenomena, astronomical equipment, historical places related to astronomy.

The purpose of the article is to study astronomical tourism as a method of popularizing astronomy among students using the example of the most interesting thematic routes of the Zaporizhia region. The most interesting astronomical routes are: the observatory of Zaporizhia National University, the planetarium with the observatory of the Zaporizhia extracurricular educational institution «City Palace of Children's and Youth Creativity», the Veselyansk Observatory and the sanctuary-observatory on Khortytsia Island.

The program of the astronomy route at Zaporizhia National University includes an introduction to the university, lectures, quests, astronomy quizzes, and a visit to the observatory, where students learn about the structure of a telescope and can observe various astronomical phenomena.

Постановка проблеми. Згідно з Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), важливими рушіями економіки нашої держави є галузі STEM (зокрема, машинобудування, металургія, IT-сфера, будівництво, транспорт, наукоємне та високотехнологічне виробництво), що безпосередньо пов'язані з наукою та технологіями, інженерно-орієнтованою діяльністю людини. Основною проблемою, на яку спрямована Концепція, є подолання дефіциту фахівців серед галузей STEM, що викликаний зменшенням зацікавлення молоді у вивченні природничо-математичних дисциплін [9]. Популяризація науки та STEM-професій серед здобувачів освіти – важливий напрям розв'язання цієї проблеми.

Астрономія як STEM-дисципліна істотно впливає на розвиток філософських вчень, а її рівень розвитку визначає основи світогляду людей. Астрономічні дослідження суттєво сприяють розвитку фізики, хімії, інших природничих наук, техніки й енергетики [1], тому важливо сприяти вивченню цієї дисципліни здобувачами освіти, а одним із методів залучення до цієї діяльності може бути астрономічний туризм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поняття «популяризація науки» хоча й згадується у Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [6], проте чітко його визначення там відсутнє. Ще у звіті за 1986 р. ЮНЕСКО визначає популяризацію науки як «процес передачі складних наукових ідей та знань людям, які не мають фахової освіти або досвіду в науковій діяльності, з метою зробити науковий матеріал доступним і зрозумілим для широкого загалу людей, сприяючи зростанню інтересу до науки, підвищенню освітньої культури та розумінню наукового методу» [11]. Тож надалі *популяризацію науки* вважати-мемо способом поширення в доступній (спрощеній, більш зрозумілій) формі наукових знань населенню без фахової освіти з метою підвищення його культурного рівня та зацікавлення наукою.

У 2024 р. О. Болдирєв, Б. Грушецький, Г. Рій та ін. опублікували результати своїх досліджень у Білій книзі (проект «Наука в небезпеці»). На основі аналізу сучасного стану науково-популяризаційної сфери вони виділили проблему – «в Україні немає сформованого розуміння цінності популяризації науки як важливого складника сучасних держави та суспільства» [3]. Тож одним із розв'язків цієї проблеми може бути здійснення популяризації науки методом астрономічного туризму.

Метою статті є дослідження астрономічного туризму як методу популяризації астрономії серед здобувачів освіти на прикладі найцікавіших тематичних маршрутів Запорізької області.

Виклад основного матеріалу дослідження.
Форми популяризації астрономії. Астрономічні явища завжди привертали увагу людей. Поширення інформації про них може використовуватися для популяризації астрономії. Спектр можливих форм роботи, що сприяють її популяризації, є доволі широким:

- ознайомлення здобувачів освіти з науково-популярними публікаціями (як приклад наведемо працю С. Гокінга та Л. Млодінова [4]); із матеріалами в соціальних мережах (Український астрономічний портал [10]);

- перегляд науково-популярних фільмів, передач (астрономічні передачі, науково-популярні проекти «Альфа-Центавра», «Всесвіт», «Наука про Всесвіт», «Наше небо», «StreetAstronomy», «Головна астрономічна обсерваторія» [5], «Астроосвіта» [2]);

- організація роботи астрономічних клубів та товариств;

- відзначення визначних дат (Міжнародний день астрономії) та проведення тижнів астрономії;

- проведення всеукраїнських, міжнародних конкурсів та олімпіад для здобувачів освіти (Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук, Всеукраїнський науково-технічний конкурс

«Еко-Техно Україна», Всеукраїнський конкурс винахідницьких і раціоналізаторських проєктів еколого-натуралістичного напрямку, Міжнародний конкурс наукових проєктів Regeneron International Science and Engineering Fair, Міжнародна виставка винаходів International Warsaw Invention Show);

- розв’язання цікавих астрономічних завдань (зокрема, теоретичних, експериментальних);

- створення інтерактивних локацій – квестів, лабіринтів («Природничо-математичний квест», «Ніч науки в університеті», «День майбутнього студента» [8]);

- використання симуляторів, комп’ютерних застосунків (зоряні карти Stellarium, StarWalk, SkyView тощо);

- проведення виставок; майстер-класів із виготовлення астрономічних моделей, макетів, приладів;

- проведення екскурсії до музеїв, обсерваторій та планетаріїв (головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка, астрономічна обсерваторія Львівського університету імені Івана Франка, науково-дослідний інститут «Астрономічна обсерваторія» ім. І.І. Мечнікова тощо).

Астрономічний туризм як вид туризму сьогодні набув широкого розповсюдження і став його наймолодшим самостійним напрямом. Дослідник М. Кляп визначає астрономічний туризм (зоряний туризм, місячний туризм) як різновид туризму, метою якого є відвідування місцевості, пов’язаної з астрономічними явищами [7]. Керівником таких турів має бути фахівець із відповідною підготовкою (наприклад, астроном, фізик або вчитель цих дисциплін). Об’єктами астротуризму є: *астрофізичні явища* (наприклад, сонячні затемнення, полярне сяйво, політ комети, кратери Місяця, метеорні явища, зоряні скупчення); *астрономічне обладнання* (зокрема, обсерваторія, планетарій, телескоп, теллурій, теодоліт); *історичні місця*, пов’язані з астрономією. Планування турів можна пов’язати з астрономічним календарем, щоб якнайкраще побачити певне фізичне явище.

У кожній країні є особливі, цікаві місця, які варто відвідати. Серед популярних українських маршрутів астротуризму – Кримські та Карпатські гори. Також цікаві програми пропонують обсерваторії та планетарії країни. Незважаючи на війну, в Україні проводяться роботи щодо відновлення обсерваторій за рахунок меценатів.

Астрономічні маршрути Запорізької області. Популяризація астрономії дає змогу надати наукові знання у незвичайній формі, а також дарує яскраві емоції. Наприклад, серед найцікавіших астрономічних маршрутів Запорізької області можна виділити: астрономічну обсерваторію Запорізького національного університету (ЗНУ), планетарій з обсерваторією Запорізького закладу позашкільної освіти «Міський палац дитячої та юнацької творчості», Веселянську обсерваторію та святилище-обсерваторія на острові Хортиця.

Астрономічна обсерваторія ЗНУ розпочала свою роботу наприкінці 1960-х років. У ній було встановлено телескоп-рефрактор АВР-3 (діаметр об’єктива – 130 мм, фокусна відстань – 1 950 мм, вага – 623 кг). В обсерваторії проходять навчання майбутні вчителі фізики та астрономії. Викладачі ЗНУ проводять також освітні тури для здобувачів середньої освіти. Традиційним напрямом роботи є співпраця з Малою академією наук (робота літньої школи) та освітніми закладами області (профорієнтаційні заходи).

Програма астрономічного маршруту в ЗНУ включає знайомство з університетом, лекції, квести, вікторини з астрономії та відвідування обсерваторії, де учні знайомляться з будовою телескопа та можуть спостерігати різні астрономічні явища (зокрема, плями на Сонці (рис. 1), Місяць, деякі планети). В університеті учні, які займаються науково-дослідною роботою, можуть отримати консультацію фахівців. Наприклад, для переможниць низки всеукраїнських конкурсів 2024 р. Г. Заєць та О. Кротової (вихованки винахідницького гуртка Запорізького обласного центру науково-технічної твор-



Рис. 1. Демонстрація сонячних плям в обсерваторії ЗНУ

чості «Грані») проводилися консультації, під час яких учениці мали змогу ознайомитися із системою орієнтування телескопа та використали отримані знання для власного наукового дослідження (рис. 2).

Запорізький заклад позашкільної освіти «Міський палац дитячої та юнацької творчості» відкрито у 1986 р. У цьому закладі функціонують творчі гуртки різного спрямування для дітей та молоді. Проте особливе місце належить власному планетарію з обсерваторією (рис. 3). На жаль, на час воєнного стану вони тимчасово припинили роботу для відвідувачів.

Цікавим історичним об'єктом у Запорізькій області є навчальний корпус колишньої середньої школи, що належав графу Є. Канкріну (село Веселянка, розташоване за 30 км від Запоріжжя). На його території знаходиться старовинна обсерваторія (1965 р. побудови), яка активно працювала ще донедавна (рис. 4а).

Ще один дивовижний об'єкт астрономічного туризму знаходиться на *острові Хортиця*. Там під час розкопок археологами було виявлено святилище, що використовувалося для астрономічних спостережень (рис. 4б). Воно складається з великого Сонячного і малого Місячного кіл. Під час відвідування острова можна ознайомитися із цим святилищем та дізнатися принцип спостережень за такими колами.

Висновки. Спектр можливих форм роботи, що сприяють популяризації астрономії, включає: ознайомлення з публікаціями (науково-популярні статті, книжки); перегляд науково-популярних фільмів; участь у роботі астрономічних клубів; відзначення визначних дат; проведення конкурсів, олімпіад, виставок; створення інтерактивних локацій; відвідування обсерваторій та планетаріїв. Астрономічний туризм як затребуваний різновид освітнього туризму є також ефективною формою популяризації астрономії. Він дає змогу надати наукові знання у незвичайній формі, а також дарує



Рис. 2. Проведення досліджень здобувачами освіти в обсерваторії ЗНУ



Рис. 3. Планетарій та обсерваторія Міського палацу дитячої та юнацької творчості (фото із сайту <https://life.zp.ua>)



а)



б)

Рис. 4. Стародавні обсерваторії Запорізької області: а) обсерваторія у селі Веселянка (фото із сайту <https://ukrainaincognita.com>); б) святилище-обсерваторія на острові Хортиця (фото із сайту <https://velocian.com.ua>)

яскраві емоції. Об'єктами астротуризму є: астрофізичні явища, астрономічне обладнання, історичні місця, пов'язані з астрономією.

У подальшому планується детально розглянути програму маршруту відвідування астрономічної обсерваторії ЗНУ «Таємниці зоряного неба».

ЛІТЕРАТУРА

1. Астрономія: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://surl.li/idctkz> (дата звернення: 21.04.2025).
2. Астроосвіта. URL: <https://astroosvita.kiev.ua> (дата звернення: 22.04.2025).
3. Популяризація науки під час криз та війн: виклики та можливості / О. Болдирєв та ін. URL: <https://surl.li/vgchrq> (дата звернення: 21.04.2025).
4. Гокінг С., Млодінов Л. Найкоротша історія часу / пер. з англ. І. Андрущенко. Харків : КСД, 2023. 160 с.
5. Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України. URL: <https://www.mao.kiev.ua/index.php/ua/> (дата звернення: 21.04.2025).
6. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» : Постанова Верховної Ради України від 26.11.2015 № 848-VIII. Дата оновлення: 19.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 21.04.2025).
7. Кляп М.П., Шандор Ф.Ф. Сучасні різновиди туризму. URL: <https://westudents.com.ua/glavy/93388-arheologchniy-turizm.html> (дата звернення: 21.04.2025).
8. Мальченко С.Л., Слюсаренко М.А. Заходи популяризації астрономії. *Наукові записки. Серія «Педагогічні науки»*. 2022. Вип. 208. С. 166–171. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-166-171> (дата звернення: 22.04.2025).
9. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету міністрів України від 05.08.2020 № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 21.04.2025).
10. Український астрономічний портал. URL: <http://www.astrosvit.in.ua> (дата звернення: 22.04.2025).
11. Science popularization: its history, triumphs and pitfalls. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000071156.locale=en> (дата звернення: 22.04.2025).

REFERENCES

1. Astronomiia [Astronomy]: *navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv*. Retrieved from: <https://surl.li/idctkz> [in Ukrainian].
2. Astroosvita [Astro education]. Retrieved from: <https://astroosvita.kiev.ua> [in Ukrainian].

3. Boldyriev O., Hrushetskyi B., Rii H. ta in. (2024). *Populiaryzatsiia nauky pid chas kryz ta viin: vyklyky ta mozhlyvosti* [Popularization of science during crises and wars: challenges and opportunities]. Retrieved from: <https://surl.li/vgchpq> [in Ukrainian].
4. Hokin S., Mlodinov L. (2023). *Naikortsha istoriia chasu* [The shortest history of time]. Kharkiv: KSD, 160 [in Ukrainian].
5. Holovna astronomichna observatoriia Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy [Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Retrieved from: <https://www.mao.kiev.ua/index.php/ua/> [in Ukrainian].
6. Zakon Ukrainy «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist» [*Law of Ukraine «On Scientific and Scientific-Technical Activities»*]. Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine dated 26.11.2015 No. 848-VIII]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> [in Ukrainian].
7. Kliap M.P., Shandor F.F. (2013). *Suchasni riznovydy turyzmu* [Modern types of tourism]. Retrieved from: <https://westudents.com.ua/glavy/93388-arheologchniy-turizm.html> [in Ukrainian].
8. Malchenko S.L., Sliusarenko M.A. (2022). Zakhody populiaryzatsii astronomii [Activities to promote astronomy]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky – Scientific notes. Series: Pedagogical sciences*, 208, 166–171. Retrieved from: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-166-171> [in Ukrainian].
9. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity) [*On approval of the Concept for the Development of Science and Mathematics Education (STEM Education): Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 5, 2020 № 960-r.*]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
10. Ukrainyskyi astronomichniy portal [Ukrainian Astronomical Portal]. URL: <http://www.astrosvit.in.ua> [in Ukrainian].
11. Science popularization: its history, triumphs and pitfalls (1986). URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000071156.locale=en> [in English].