

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Ткаченко І.А. Теорія і практика використання програми Star Walk 2 у навчальному процесі з астрономії. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 322-326.*

*Tkachenko I. Theory And Practice Using The Star Walk 2 Programs In The Educational Process On Astronomy. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15). P. 322-326.*

УДК 52 (07):004

І.А. Ткаченко

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна

tkachenko.igor1071@gmail.com

DOI 10.31110/2413-1571-2018-015-1-062

### ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ STAR WALK 2 У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З АСТРОНОМІЇ

**Анотація.** У статті наведено методику використання мобільних додатків під час вивчення астрономії. Досліджено, що на новій стадії розвитку астрономічної науки інтеграція наукових досліджень з інноваційними технологіями стає значно глибшою і призводить до розроблення принципово нових підходів, оскільки для одержання нових наукових результатів буде недостатнім використання відомих класичних інформаційних інструментальних засобів. Виникає потреба в створенні та використанні уніфікованих мобільних засобів навчання. За такого підходу поглиблена інтеграція фундаментальної науки й інформаційно-комунікаційних технологій сприятиме їх подальшому удосконаленню. Застосування мобільних технологій у вивченні природничих дисциплін дає суб'єкту навчання уніфікований інструмент пізнання у вигляді нових, достатньо розвинених й універсальних засобів отримання, опрацювання, передавання та зберігання різноманітної спеціально предметної інформації.

Доведено, що комплексне використання системи програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів навчання астрономії, зокрема мобільного додатку Star Walk 2, суттєво підвищить цікавість учнів до вивчення основ астрономії, сприятиме формуванню у них ключових компетентностей, розвитку самостійної пізнавальної активності; значно поліпшить якість знань учнів з інших фундаментальних дисциплін. Безпосереднє використання програми Star Walk 2 надає можливість відтворення детальної розширеної інформації про небесні об'єкти (як видимі, так і невидимі), які знаходяться в момент спостереження на зоряному небосхилі. Програма проектує саме ту ділянку небесної сфери з відповідними об'єктами, яку фокусує оптичний пристрій мобільного гаджету. Рух небесних тіл розраховується та відтворюється з врахуванням координат спостерігача та вказаного моменту часу. Це зумовлює значну зручність використання мобільних додатків та широкі можливості щодо наочності й динамічності викладу навчального матеріалу, активну взаємодію із джерелами інформації.

Встановлено, що за такого підходу учні систематично перебувають у пошуку нестандартного рішення нових для них проблем, завдяки чому відбувається процес самостійного набуття знань, досвіду творчої діяльності, формуванню наукового світогляду, пріоритетних навчально-пізнавальних мотивів вивчення астрономії.

**Ключові слова:** мобільні технології, методи навчання, інновації, астрономічні поняття.

**Постановка проблеми.** Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних педагогічних технологій, спрямованих на якісне вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі, розширення можливостей традиційних методик та створення принципово нових методичних систем є широке запровадження інноваційних технологій навчання. Пошук оптимальних шляхів мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності, підвищення їхньої розумової активності, формування вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань є одним з актуальних завдань природничо-математичної освіти в цілому.

Сьогодні вчитель повинен вміти використовувати такі педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології, які б сприяли розвитку в учнів самостійної навчально-пізнавальної діяльності, а також формуванню ключових компетентностей. До таких технологій відноситься й технологія мобільного навчання з використанням додатків для мобільних пристроїв. Звичайно, більшість учнів безумовно знайома з будовою, принципом роботи мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів, нетбуків тощо), проте застосовують їх переважно для розваг або спілкування з однолітками в соціальних мережах. Однак мобільний пристрій може стати потужним інструментарієм для навчання, оскільки надає ряд додаткових можливостей у створенні сприятливих умов для проведення навчального дослідження як в школі, так і у позааудиторній діяльності. Сучасні смартфони та планшети – це потужні і складні пристрої з безліччю схем, плат і датчиків. Саме використання датчиків й може допомогти учням у проведенні навчальних досліджень. Використання засобів навчання нового покоління є одним з важливих чинників у модернізації системи освіти.

**Аналіз актуальних досліджень.** У наукових дослідженнях останніх років теоретичні аспекти мобільного навчання висвітлюють такі науковці, як: В.М. Кухаренко, С.Г. Литвинова, Н.В. Рашевська, С.О. Семеріков, І.О. Теплицький, С.В. Шокалюк та інші. Автори зазначають, що «мобільне навчання може бути визначено як підхід до навчання, при якому на основі мобільних електронних пристроїв створюється мобільне освітнє середовище, де студенти можуть використовувати їх у якості засобу доступу до навчальних матеріалів, що містяться в Інтернеті, будь-де та будь-коли» [3]. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у викладанні астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах висвітлені у працях таких науковців, як М.Т. Мартинюк І.П. Крячко, С.Г. Кузьменков, Ю.Б. Мирошніченко, В.Д. Сиротюк та інші. Разом з тим ґрунтовний аналіз науково-педагогічних джерел свідчить, що практика використання мобільних пристроїв для проведення навчальних досліджень в цілому та у навчанні астрономії зокрема відображена не в повній мірі.

**Мета статті** є розкриття функціональних можливостей використання Star Walk 2 – багатопрофільної програми, яка працює на базі операційних систем Android, IOS та Windows Mobile з метою практичного впровадження у навчальний процес з астрономії.

**Виклад основного матеріалу.** Астрономія, як наука, має неабияке практичне спрямування, зокрема, це проявляється в орієнтуванні на місцевості за положенням небесних світил, визначенні географічних координат; вимірюванні часу, здобутті навичок застосування кутомірних і оптичних інструментів, розв'язанні задач з використанням формул астрономічного календаря та карти зоряного неба. Знання і практичні навички учнів з астрономії мають бути тісно пов'язані з сучасним станом науки і виробництва, відповідати вимогам нового високотехнологічного суспільства. У навчанні астрономії також прослідковується ряд особливостей. Це, перш за все, абстрактність понять, недоступність явищ і процесів для чуттєвого сприйняття, відмінність видимого і дійсного. На сьогодні, напевно, неможливо уявити вивчення астрономії без використання наочностей. Для повноцінного засвоєння та опанування астрономічними знаннями виникає необхідність вдаватися до різноманітної наочності: картинок, схем, карт зоряного неба, фільмів і слайдів тощо. Використання комп'ютера значно розширило можливості астрономічних досліджень, прискорило обробку результатів, дозволило візуалізувати спеціально-предметну інформацію [4]. Саме тому, всі без винятку методики викладання астрономії, вказують на пріоритетну незаперечну роль наочності у процесі вивчення цієї дисципліни. Дидактична значущість процесів мультимедіа-візуалізації забезпечується, на нашу думку, за рахунок принципу наочності на якісно новому рівні за допомогою сучасних мобільних пристроїв з відповідним програмним забезпеченням. Мобільний пристрій дозволить не лише навчити учнів вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів з допомогою спеціальних мобільних додатків. Одним із таких додатків є Star Walk 2.

**Star Walk 2** – це багатофункціональна програма, яка працює на базі операційних систем Android, IOS та Windows Mobile, містить значний об'єм астрономічної інформації [2]. Додаток Star Walk не лише відтворює повноцінну мапу зоряного неба, але й слугує чудовим інтерактивним гідом, рухаючись сузір'ями зоряного неба. Програма не просто показує карти, вона автоматично визначає координати місця спостереження та демонструє саме ті сузір'я, які дійсно можна побачити у той чи інший момент часу. А за наявності в смартфоні цифрового компасу, учні зможуть самостійно слідувати за небесними тілами. Щоб побачити розташування небесних тіл (зірок, планет, супутників тощо) у реальному часі, достатньо лише навести камеру телефону на зоряне небо. Основна функція даної програми – це можливість відображення різносторонньої інформації астрономічного характеру в реальному часі. Для цього необхідно направити камеру гаджету на будь-яку ділянку зоряного неба. При наведенні камери смартфона, планшета або іншого пристрою на досліджувану ділянку зоряного неба Star Walk 2 відтворює детальну інформацію про зоряні об'єкти, які знаходяться у вибраному фрагменті небесної сфери. Програма проектує саме ту ділянку неба, на яку наводиться пристрій, а рух небесних тіл точно розраховується для вказаної географічної широти і моменту часу спостереження (рис. 1).

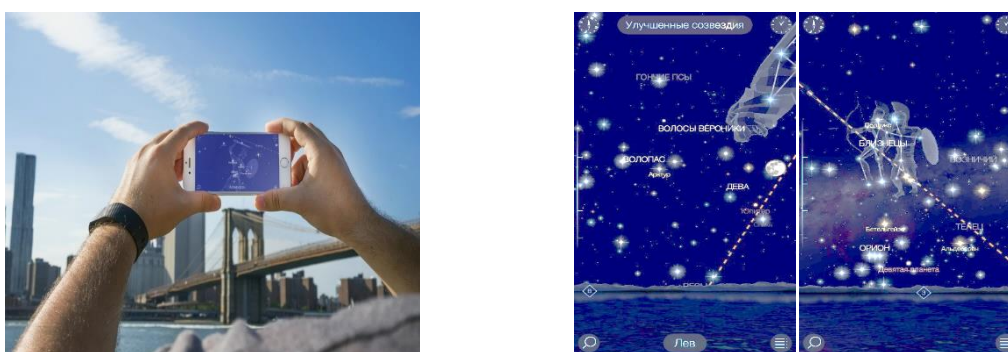


Рис. 1. Додаток Star Walk 2

Вивчення деяких тем з астрономії, зокрема основ сферичної астрономії, наприклад: «Небесна сфера», «Орієнтування на місцевості» та інших пов'язане із значними труднощами: учням складно орієнтуватися зоряним небом, визначати сузір'я, планети, супутники, знаходити інші об'єкти. Програма Star Walk 2 суттєво допомагає поліпшити об'ємне мислення та просторову уяву. Адже, маючи потужний функціонал, програма стає в нагоді як учителю так й учню. Наведемо основні характеристики цієї програми.

Star Walk 2 містить надзвичайно зручний інтерфейс з фоновим музичним супроводом, який можуть засвоїти не лише вчителі та учні 11 класу, а й діти початкової ланки, які тільки розпочинають цікавитися астрономією. На рис. 1 зображено фрагменти зоряного неба з додатковими лініями екліптики, сторін горизонту, а також для кращого сприймання реальності окремо наведено проекцію географічного горизонту у вигляді велетенського океану.

Функція «Sky Live» мобільного додатку дозволяє отримати дані про схід, захід Сонця, Місяця та деяких планет.

Також надається детальна інформація про фази Місяця та положення супутників планет (рис. 2). Зазначена функція стане в нагоді для розв'язування задач, а також при вивченні теми «Фази Місяця».

Ще одна функція програми Star Walk 2 має назву «машина часу». Вона дозволяє змінювати час спостереження, що створює унікальну можливість спостерігати, як змінюється зоряне небо з плином часу. При цьому події відбуваються з прискоренням або сповільненням.

Наступна функція, яка викликає зацікавлення – «спектральна шкала». Вона дозволяє спостерігати за зоряним небом в різних діапазонах випромінювання, а саме як:  $\gamma$ -промені, рентгенівські промені, видимий спектр, інфрачервоне випромінювання та радіовипромінювання тощо.

Star Walk 2 має зручну функцію пошуку об'єктів, які значно прискорюють та спрощують роботу з програмою. Пошук дозволяє знаходити планети, зорі, сузір'я, об'єкти Месє, супутники та ін.

Не менш цікавий компонент програми – надзвичайно велика кількість різноманітної інформації (текстової, числової, графічної, мультимедійної) про кожний небесний об'єкт. Вона, в свою чергу, поділяється на декілька категорій. Перша категорія – візуалізація об'єктів, що дає можливість спостерігати сузір'я, планети, природні й штучні супутники та інші небесні тіла далекого космосу в 3D зображенні. На рис. 3 а. зображено планету Юпітер, а на рис. 3 б. відтворено сузір'я Великої Ведмедиці.

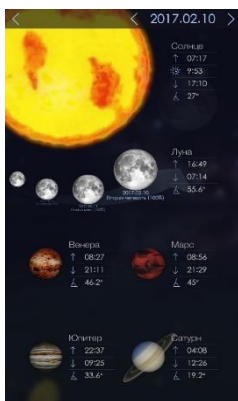


Рис. 2. Функція Sky Live



а



б

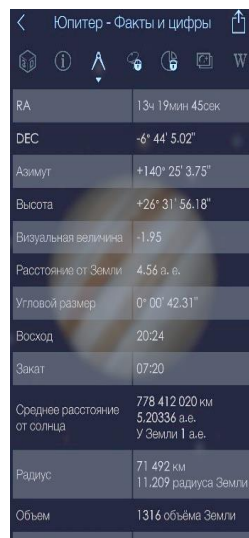
Рис. 3. 3D зображення небесних об'єктів

Для проектування контурів сузір'їв цю категорію можна використовувати для того, щоб довести, що насправді зорі в сузір'ях розташовуються одна від однієї на різних відстанях відносно спостерігача. Візуалізацією користуються й під час вивчення планет, зірок та інших об'єктів, які потребують сферичного просторового зображення.

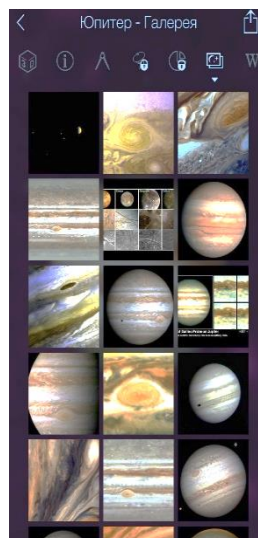
В іншій категорії міститься загальна інформація про досліджуваний об'єкт: історія відкриття, структура, умови видимості, фізичні параметри тощо (рис. 4 а). Наступна категорія відображає координати даного об'єкта в різних системах координат (рис. 4 б). Четверта категорія – це галерея. Вона дає змогу переглядати фотографії вибраного об'єкта в статичному та динамічному режимах (рис. 4 в). І остання категорія – детальна інформація з Wikipedia (рис. 4 г).



а



б



в



г

Рис. 4. Інформаційні категорії програми Star Walk 2

Проаналізувавши функції програми Star Walk 2, зазначимо, що робота учнів з даним програмним забезпеченням дає можливість не лише отримати нові форми комутативної роботи та значно підвищити їхню пізнавальну активність, результативність навчального процесу, а й сформувати в них ключові компетентності, включаючи вміння відчувати себе комфортно та адекватно в інформаційному суспільстві.

Практичне використання мобільного додатку Star Walk 2 найбільш доцільне на уроках астрономії: «Видимий рух Сонця. Видимі рухи планет. Закони Кеплера. Практична робота №1 «Робота з рухомою картою зоряного неба»».

Нижче, наведемо фрагмент такого застосування.

Причиною видимого руху Сонця серед зір є дійсний рух Землі навколо Сонця. За рік наша планета робить повний оберт навколо Сонця, а воно, відповідно, за цей час проходить через ряд сузір'їв небесної сфери. Уявна лінія, яку описує Сонце на небесній сфері за рік, називається *екліптикою* (із грецької – *затемнення*). Дванадцять сузір'їв: Риби, Овен, Телець, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козоріг, Водолій, які перетинає екліптика, називають *зодіаком* (від грецького *zodiakos* – *коло тварин*) [2]. Екліптика також проходить через сузір'я Змієносець (між Скорпіоном та Стрільцем). Використовуючи мобільний додаток Star Walk 2, знаходимо на небесній сфері лінію екліптики в момент спостереження та визначимо в якому сузір'ї в цей час перебуває Сонце (рис. 5).



Рис. 5. Рух Сонця по лінії екліптики

Тривалість перебування Сонця в зодіакальних сузір'ях різна. (Причиною є нерівномірне обертання Землі навколо Сонця протягом календарного року). Площина екліптики умовно поділена на 12 рівних частин по 30°, які їй відповідають знакам зодіаку (насправді 13 зодіакальних сузір'їв), в кожному з яких Сонце перебуває близько 30 діб. Сузір'я, в яких знаходиться Сонце, на небосхилі не видно, бо світло від них губиться у сонячному промінні. У цей час опівночі кульмінують діаметрально протилежні зодіакальні сузір'я. Наприклад, у травні-червні сузір'я Тельця сходить разом із Сонцем та перебуває на небосхилі вдень. Опівночі в цей час кульмінує Скорпіон, тому найкраще за ним спостерігати у травні (рис. 6).

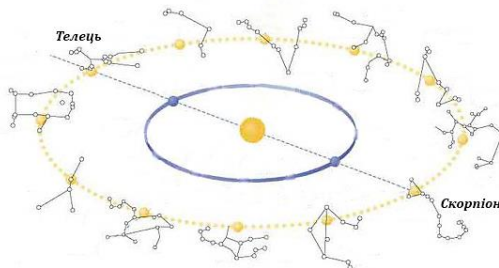


Рис. 6. Кульмінація сузір'я Скорпіона

Наведене твердження напрочуд просто перевірити за допомогою програми Star Walk 2. Поспостерігаємо за зоряним небом однієї і тієї ж доби, але в різний час. Наприклад, 29 травня опівночі на зоряному небі видно сузір'я Скорпіона, а близько 9 годин ранку вдень Сонце знаходиться в сузір'ї Тельця, що в реальних умовах відстежити неможливо (рис. 7).



Рис. 7. Вигляд діаметрально протилежних зодіакальних сузір'їв

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Такий мобільний додаток може з успіхом використовуватися не лише на окремих заняттях з астрономії, а й протягом усього навчального процесу. Завдяки таким розробкам в учнів розвивається сферична уява, відмінне розуміння астрономічних явищ та понять, вирізняється чітка орієнтація на місцевості за допомогою Сонця й інших небесних світил.

Проведення уроків з астрономії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема мобільних пристроїв забезпечує набуття в учнів не лише предметних компетентностей, але й створює додаткові можливості проведення лабораторних експериментів в умовах існування віртуальної реальності.

#### Список використаних джерел

1. Астрономія. 11 клас: Книга для вчителя. / Ю.В. Александров, А.М. Грецький, М.П. Пришляк.Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2005.256с.
2. Веб-сайт «Google Play» URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vitotechnology.StarWalk2&hl=ua>
3. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі: монографія. Науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак.К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009.340 с.
4. Tkachenko Igor. Formation of astronomical concepts in the future teachers of astronomy teachers in the study of physics / Igor Tkachenko, Yuri Krasnobokyy. Educational Researcher, Issue 9 (2), (December). Volume 46. American Educational Research Association, 2017.P. 799–807.

#### References

1. Astronomy. Grade 11: Teacher's Book. / Yu.V. Aleksandrov, AM Greek, mp Pryslyak - X. : Vesta: Publishing House "Morning", 2005 - 256s.
2. Google Play website [Electronic resource]. - Access mode: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vitotechnology.StarWalk2&hl=ua>
3. Semerikov S.O. Fundamentalization of teaching informational disciplines in higher education: monograph / Scientific editor of academicians of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, D.Sc., prof. M.I. Zhaldak. - K. : NPU them. M.P. Dragomanova, 2009. - 340 p.
4. Tkachenko Igor. Formation of astronomical concepts in the future teachers of astronomy teachers in the study of physics / Igor Tkachenko, Yuri Krasnobokyy // Educational Researcher, Issue 9 (2), (December). Volume 46. American Educational Research Association, 2017. – P. 799 – 807.

#### THEORY AND PRACTICE USING THE STAR WALK 2 PROGRAMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS ON ASTRONOMY

**Igor Tkachenko**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine*

**Abstract.** *The article analyzes the application of mobile learning techniques during the study of astronomy. At the new stage in the development of astronomical science, the integration of scientific research with information and communication technologies becomes much deeper and leads to the development of fundamentally new approaches, because for obtaining new scientific results will be insufficient use of known classical information tools. There is a need for creating and unified information communication means of training. For this, the in-depth integration of fundamental science and information and communication technologies will contribute to their further improvement.*

*It is noted that the application of technologies of using mobile applications in the study of natural sciences gives the subject of learning a new level of knowledge in the form of unified, sufficiently developed and universal means of obtaining and presenting various information. An aspect, in which there is an increasing need to create a system of different forms of educational work and corresponding software and hardware is analyzed. The didactic principles would ensure the purposeful management of educational and cognitive activity of students are based. Under these circumstances, the purpose of mobile learning is to focus on finding information, mastering a new subject area. That is, mobile technologies serve as means of support for communication and self-mastering of new knowledge*

*It is proved that the complex application of the system of program-pedagogical and telecommunication astronomy training facilities, in particular the Star Walk 2 mobile application, will significantly increase students' curiosity in the study of astronomy, will contribute to the formation of their key competencies, the development of independent cognitive activity; will significantly improve the quality of students' knowledge of fundamental disciplines. Directly using Star Walk 2 gives you the ability to play detailed information about celestial objects that are on a stellar sky. The program projects exactly the area of the celestial sphere that the device focuses, and the motion of celestial bodies is precisely calculated for the chosen observation point and the specified time point.*

*It has been established that in this approach, students systematically find a non-standard solution to new problems for them, which results in a process of independent acquisition of knowledge, mastering the experience of creative activity. The importance of teaching astronomy on the use of innovative technologies as a highly effective means of learning will not only increase the level of astronomical knowledge of students and students, but will also significantly affect their motivational sphere, contributing to the formation of priority educational for studying astronomy.*

**Key words:** *mobile technologies, teaching methods, innovations, astronomical notions.*