

ПРОПЕДЕВТИКА АСТРОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ ЗАСОБАМИ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ

Іван Крячко,

науковий співробітник відділу
біологічної, хімічної та фізичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
м. Київ, Україна,
e-mail: astroosvita@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-3595-5478

У статті розглянуто питання призначення астрономічної інформації в курсі фізики основної школи, наведено її змістовий перелік та вказано на шляхи пропедевтики астрономічних знань учнів гімназій засобами сучасного підручника фізики.

Основне призначення астрономічної інформації в курсі фізики: ілюструвати дію фізичних законів на прикладі астрономічних явищ та об'єктів; спонукати учнів до підвищення пізнавальної активності; сприяти формуванню в учнів цілісного уявлення про явища і процеси в природі; формувати науково-природничу картину світу та науковий світогляд.

Способи подачі астрономічного матеріалу: ілюстрація дії фізичних законів; розв'язування задач з астрономічним змістом; дослідницькі проекти та реферати, які вчитель пропонує виконати й підготувати окремим учням.

Ключові слова: курс фізики, астрономічна інформація, учні гімназії, пропедевтика, підручник фізики.

Постановка проблеми. Курс фізики основної школи, як і сама фізика, самодостатній. Чому ж тоді постає завдання викладу астрономічних знань в курсі фізики 7—9 класів? Може тому, що астрономія є частиною фізики, як вважають окремі науковці? Мабуть, ні. Причини в іншому, і їх декілька. Найперша та, що цього потребує сам курс фізики. Інша, не менш важлива причина, — завдання пропедевтики астрономічних знань у курсі фізики основної школи.

Аналіз останніх досліджень з проблем, що розглядаються у статті. Вітчизняна педагогічна наука, на наш погляд, приділяє мало уваги вивченню проблеми як загалом пропедевтики астрономічних знань в курсі фізики основної школи, так і зокрема засобами сучасного підручника фізики. Майже відсутні публікації на цю тему, а отже, немає фахової дискусії із цього питання.

Щоправда Т. М. Богдан [1] запропонувала методику поетапного формування системи фундаментальних астрономічних знань у курсі фізики від 7-го до випускного класу, але нам невідомі приклади її використання на практиці. Водночас зарубіжні науковці активно досліджують цю проблему [2]. Аналіз наукових публікацій, присвячених питанню пропедевтики астрономічних знань в курсі фізики вказує: його вирішення спирається на ідею про те, що фізика — це основа для розуміння формування, будови та еволюції всіх об'єктів у Всесвіті, а також пояснення астрономічних явищ.

Формулювання цілей статті. На підставі аналізу навчальної програми з курсу фізики для основної школи [3] запропонувати перелік астрономічної інформації, яку бажано подати учням у процесі навчання фізики в основній школі, та вказати на шляхи пропедевтики астрономічних знань учнів гімназій засобами сучасного підручника фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Вивчення фундаментальних закономірностей нашого світу не уявити без використання фізичних законів. Традиційно підручники фізики [4] містять приклади з техніки та повсякденного життя людини. Але цим не обмежується дія законів фізики. Зокрема, інтерпретація результатів астрономічних спостережень з метою з'ясування природи небесних об'єктів і явищ вимагають застосування законів фізики.

Можна, звісно, знехтувати прикладами з астрономії в курсі фізики. Але астрономічна інформація пов'язана з деякими важливими для нього обставинами. Наприклад, вона є невід'ємною складовою науково-природничої картини світу, а також наукового світогляду. Ще одна обставина — пізнавальний інтерес, без якого годі уявити повноцінний процес навчання фізики. Астрономічна інформація, подана методично грамотно, зазвичай стимулює інтерес учнів до навчання загалом і до пізнання конкретних фізичних закономірностей, що проявляють себе в тому чи іншому астрономічному об'єкті чи явищі.

Зважаючи на це, основне призначення астрономічної інформації в курсі фізики з огляду цілей і завдань навчання фізиці:

- ілюструвати дію фізичних законів на прикладі конкретних астрономічних явищ та об'єктів;
- спонукати учнів до підвищення пізнавальної активності;
- сприяти формуванню в учнів цілісного уявлення про явища і процеси в природі;
- формувати науково-природничу картину світу та науковий світогляд.

Водночас основне призначення астрономічної інформації в курсі фізики з огляду цілей і завдань навчання астрономії:

- пропедевтика астрономії;

- формування в учнів базових астрономічних знань;
- заохочення учнів до самостійного, додаткового вивчення астрономічного матеріалу;
- формування в учнів елементів астрономічної культури.

Аналіз навчальної програми «Фізика 7—9 класи» дав змогу виділити ті елементи фізичних знань, що можуть бути доповнені астрономічною інформацією. На наш погляд її можна подати в складі основного навчального матеріалу, або як додатковий навчальний матеріал чи, навіть, в розділі «Це цікаво знати». Перелік астрономічної інформації, який ми пропонували включити до змісту курсу фізики основної школи подано в табл. 1. Зрозуміло, що її конкретний зміст, обсяги та форми представлення мають бути темою окремого розгляду.

Таблиця 1

Перелік астрономічної інформації в змісті курсу фізики основної школи

№п/п	Розділ навчальної програми	Астрономічна інформація
7 клас		
1	Розділ 1. Фізика як природнична наука. Методи наукового пізнання.	Взаємозв'язки і взаємодія фізики та астрономії в процесі їх розвитку. Астрофізика. Використання фізичного знання в астрономії.
2	Розділ 2. Механічний рух.	Рух та періоди обертання планет Сонячної системи. Сонце, як тіло відліку для такого руху.
3	Розділ 3. Взаємодія тіл. Сила.	Умови існування зір (рівновага сили тяжіння та сили газового тиску). Сила тяжіння на космічних об'єктах (планети і зорі). Вага тіла людини на Місяці. Невагомість в космічному просторі.
4	Розділ 4. Механічна робота та енергія.	Кінетична енергія небесних тіл. Астероїдна небезпека для Землі.
8 клас		
5	Розділ 1. Теплові явища.	Температури небесних тіл (від майже абсолютного нуля до мільйонів і мільярдів К). Агрегатні стани речовини у Всесвіті (співвідношення між твердими та газовими небесними тілами).
6	Розділ 2. Електричні явища. Електричний струм.	«Космічна» електрика. Боротьба з статичними електричними зарядами на космічних апаратах.

9 клас		
7	Розділ 1. Магнітні явища.	Роль магнітного поля в астрономічних явищах та об'єктах (сонячна активність, пульсари тощо). Магнітосфера Землі як результат наявності магнітного поля у нашої планети. Її значення для життя на Землі. Магнітосфери на інших планетах Сонячної системи.
8	Розділ 2. Світлові явища.	Небесні тіла — джерела світла. Світло від Сонця — основа життя на Землі. Залежність умов перебігу сонячного та місячного затемнень від прямолінійного поширення світла. Спектри небесних тіл. Зорова труба — найпростіший телескоп.
9	Навчальний проект.	Складання найпростішого телескопа з лінз.
10	Розділ 3. Механічні та електромагнітні хвилі.	Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі як одне з основних джерел інформації про фізичні умови у Всесвіті. Спостереження небесних об'єктів в різних діапазонах шкали електромагнітних хвиль. Радіолокація тіл Сонячної системи.
11	Розділ 4. Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики.	Термоядерні реакції. Енергія Сонця й зір.
12	Розділ 5. Рух і взаємодія. Закони збереження в механіці.	Небесна механіка, її розвиток і вплив на фізичне знання.
13	Навчальні проекти.	1. Людина і Всесвіт. 4. Україна — космічна держава.
Узагальнювальні заняття		
14	Фізика та екологія.	Сонячне випромінювання та його вплив на живі організми. Сонячна енергетика.
15	Еволюція фізичної картини світу.	Значення фізичних методів дослідження в астрономії. Приклади застосування фізичних знань в астрономії.
16	Екскурсії.	Екскурсія в астрономічну обсерваторію та участь у спостереженнях Сонця чи Місяця.

Способів подачі зазначеного в таблиці 1. матеріалу, які може використати вчитель, працюючи з одним із чинних нині підручників фізики для 7 — 9 класів, декілька. Найперший — використовувати астрономічну інформацію, як основну чи додаткову, для ілюстрації дії фізичних законів на прикладі конкретних астрономічних явищ та об'єктів.

У підручнику [5] таку інформацію містить основний навчальний матеріал (про рух Землі та планет навколо Сонця, про густини речовини небесних тіл), а також її подано в рубриці «Це цікаво знати» (Земля і Сонце — тіла відліку для механічного руху в космічному просторі).

Другий спосіб — пропонувати учням для розв'язування вправи й задачі з астрономічним змістом. Наприклад, вправа 5 підручника [5] містить завдання про швидкість руху Землі по орбіті навколо Сонця та швидкість поширення радіосигналів між Землею і Місяцем, а вправа 15 — завдання про перевантаження.

І третій спосіб подачі астрономічного матеріалу під час вивчення фізики в основній школі — використовувати астрономічну інформацію в дослідницьких проєктах та рефератах, які вчитель пропонує виконати й підготувати окремим учням.

Ми вважаємо, що навіть в тому разі, коли підручник, з яким працює вчитель, вміщує мінімум астрономічної інформації чи не вміщує її зовсім, до неї слід звертатися у процесі викладання фізики в 7 — 9 класах.

Висновки дослідження та перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. Астрономічна складова змісту курсу фізики основної школи не лише істотно розширює і поглиблює уявлення учня про будову та властивості навколишнього світу, але й дає змогу формувати цілісне уявлення про явища природи й довкілля загалом. Астрономічний матеріал, як об'єкт навчальної діяльності, стимулює інтерес учнів до навчання і до пізнання конкретних фізичних закономірностей.

Зважаючи на призначення астрономічної інформації в курсі фізики основної школи як з огляду цілей і завдань навчання фізики, так і з огляду функцій астрономічних компонентів, як складових методичної системи компетентісно орієнтованого навчання фізики учнів гімназії, подальших досліджень вимагає цілий комплекс питань — від добору змісту астрономічної інформації, яку доцільно використовувати у процесі навчання фізики, до окремих методичних розробок уроків, задач і дослідницьких проєктів.

Література

1. Т. М. Богдан, «Пропедевтика астрономічних знань учнів у курсі фізики загальноосвітньої школи», дис. канд. пед. наук, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2007.
2. О. Р. Шефер, та В. В. Шахматова, *Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школе*. Челябинск, Россия: Образование, 2010.

3. «Фізика 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів». [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>. Дата звернення: Серп. 10, 2019.
4. Т. М. Засекіна, та Д. О. Засекін, *Фізика*. Київ, Україна: Освіта, 2016.
5. М. В. Головка та ін., *Фізика*. Київ, Україна: Педагогічна думка, 2015.

References

1. Т. М. Bohdan “Propaedeutics of pupils’ astronomical knowledge in the secondary school physics course”, diss. Cand. ped Sciences, The M.P. Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine, 2007. (in Ukrainian).
2. O. R. Shefer, and V. V. Shakhmatova, *The methodology of studying the elements of astronomy in the course of physics of primary and secondary (full) school*. Cheliabinsk, Obrazovanie, 2010.
3. Physics 7–9 classes. Curriculum for general educational institutions., 2019. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>. Accessed on: August 10, 2019.
4. Т. М. Zasekina, and D. O. Zasekin, *Physics*. Kyiv, Ukraine: Osvita, 2016. (in Ukrainian).
5. М. V. Holovko et al., *Physics*. Kyiv, Ukraine: Pedahohichna dumka, 2015. (in Ukrainian).

Іван Крячко, научный сотрудник отдела биологического, химического и физического образования Института педагогики НАПН Украины, г. Киев, Украина

ПРОПЕДЕВТИКА АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ УЧЕНИКОВ ГИМНАЗИИ СРЕДСТВАМИ СОВРЕМЕННОГО УЧЕБНИКА ФИЗИКИ

В статье рассмотрены вопросы назначения астрономической информации в курсе физики основной школы, приведен ее содержательный перечень и указано на пути пропедевтики астрономических знаний учащихся гимназий средствами современного учебника физики.

Ключевые слова: курс физики, астрономическая информация, ученики гимназии, пропедевтика, учебник физики.

Ivan Kriachko, Scientific Researcher at the Chemical, Biological, and Physical Education Department of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

PROPEDEUTICS OF GYMNASIUM STUDENTS ASTRONOMICAL KNOWLEDGE BY MEANS OF MODERN PHYSICS TEXTBOOK

In this article a matter of astronomical information’s function in the course of physics in secondary school is described, as well as it’s content list is given. Also the ways of propedeutics of gymnasium students astronomical knowledge by means of the modern physics textbook are pointed out.

The main purpose of astronomical information in the course of physics in view of the goals and objectives of teaching physics is the following: to illustrate the effect of physical laws on the example of specific astronomical phenomena and objects; to encourage learners to increase cognitive activity; promote the formation of a holistic view of the phenomena and processes in nature; to form a scientific-natural picture of the world and a scientific outlook. At the same time the main purpose of astronomical information in the course of physics in view of the goals and objectives of teaching astronomy is the following: propedeutics of astronomy; formation of basic astronomical knowledge in students; encouraging students to learn more about astronomical material; formation of elements of astronomical culture in students.

Methods of submitting astronomical material during the study of physics in general school include using astronomical information, either basic or additional, illustrating the action of physical laws on the example of particular astronomical phenomena and objects; offering students to solve exercises and tasks with astronomical content; using astronomical information in research projects and abstracts that the teacher proposes to perform and prepare for individual students.

Given the designation of astronomical information for the physics course in general school, further research requires a whole range of questions. These include the question of selecting the content of astronomical information that is appropriate to use in the process of teaching physics. As well as methodological development of lessons, tasks and research projects.

Keywords: physics course, astronomical information, gymnasium students, propedeutics, physics textbook.