

УДК 372.852

2. Теорія і практика навчання

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАСВОЄННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ АСТРОНОМІЧНИХ ПОНЯТЬ У ВИПУСКНИКІВ ШКІЛ

Сунденко Г.І., Херсонський державний університет

У статті наведено результати опитування студентів I курсу природничо-математичних спеціальностей Херсонського державного університету. Визначено низький рівень залишкових знань випускників шкіл. Запропоновано шляхи підвищення ефективності навчання астрономії в школі.

Ключові слова: природознавча компетентність, залишкові знання, астрономічна картина світу, науково-природнича картина світу.

Сунденко А.И.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСВОЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ

В статье приведены результаты опроса студентов I курса естественно-математических специальностей Херсонского государственного университета. Определён низкий уровень остаточных знаний выпускников школ. Предложены пути повышения эффективности обучения астрономии в школе.

Ключевые слова: природоведческая компетентность, остаточные знания, астрономическая картина мира, научно-природоведческая картина мира.

Sundenko H.

ANALYSIS OF THE ASSIMILATION OF FUNDAMENTAL ASTRONOMICAL CONCEPTS OF SCHOOL GRADUATES

The article represents the results of a survey of first year students of natural and mathematical specialities of Kherson State University. The low level of residual

knowledge of school students has been identified. Ways of improving the effectiveness of teaching Astronomy in school have been suggested.

Keywords: natural competence, residual knowledge, astronomical world view, natural science world view.

Астрономічні явища супроводжують людину від народження. Зміна дня і ночі, пір року, фаз Місяця, метеор на зоряному небі тощо – елементарні речі, суть яких кожна освічена людина повинна розуміти.

Головна мета курсу астрономії в школі – «формування загальнокультурної компетентності, наукового світогляду та основ системи знань про методи й результати вивчення законів руху, фізичної природи, еволюції небесних тіл та Всесвіту в цілому» [5Error! Reference source not found.].

Інтерес до вивчення астрономії, як правило, виникає у дітей молодшого шкільного віку і, якщо не знаходить своєчасної підтримки, то згасає з кожним наступним роком навчання. Досвід показує, що у 11 класі вивчення астрономії переважною більшістю учнів не сприймається серйозно. У школі укорінився статус астрономії як другорядного предмету, що є однією з причин низького рівня астрономічних знань. Це зумовлено низкою чинників: предмет на вивчення якого виділяють 1 годину на тиждень протягом одного семестру не може претендувати на роль хоча б скільки-небудь значущого предмета; неадекватне ставлення вчителя астрономії до свого предмету – часто вчителі замінюють уроки астрономії більш «важливим» предметом (фізикою), або викладають матеріал у нецікавій формі, зводять навчання до написання учнями рефератів, скачаних з Інтернету; невідповідність рівня підготовки вчителів сучасному рівню розвитку астрономічної науки і сучасній освітній парадигмі, відсутність засобів наочності і астрономічного обладнання тощо. [3].

З іншого боку, астрономія – комплекс наукових знань про Всесвіт, який дає змогу узагальнити знання про наш світ, про його утворення, еволюцію, складові та подальший розвиток. Така особливість зумовлює вивчення астрономії як навчального предмета, на завершальному етапі середньої освіти.

В той же час астрономія користується математичним апаратом, застосовує фізичні й хімічні закони, наукові надбання з географії, біології, філософські умовиводи. У такому аспекті вивчення астрономії саме в 11 класі обґрунтоване і беззаперечне.

Проте, на нашу думку, навчального часу для вивчення астрономії замало для засвоєння системи астрономічних понять лише протягом одного семестру з темпом 1 година на тиждень.

Щоб зробити висновок про ефективність загальної астрономічної освіти, з'ясуємо, з яким багажем астрономічних знань випускник середньої школи починає здобувати вищу освіту.

Метою статті є визначення рівня сформованості базових астрономічних понять у студентів 1 курсу природничо-математичних спеціальностей.

Беручи до уваги розподіл навчального матеріалу з астрономії в основній та старшій школі, неважко помітити, що астрономічний компонент входить до дисципліни «Природознавство» в 5 класі, і потім лише в 11 класі учні повертаються до вивчення астрономії. Такий розрив сприяє тому, що учні забувають основні астрономічні поняття природознавчого характеру, або ж засвоюють їх на недостатньому науковому рівні.

Основна мета навчального предмета “Природознавство” в 5 класі – формування природознавчої компетентності учнів через засвоєння системи інтегрованих знань про природу і людину, основ екологічних знань, удосконалення способів навчально-пізнавальної діяльності, розвиток ціннісних орієнтацій у ставленні до природи [6].

Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти у програмі предмета «Природознавство» визначено такі змістові лінії: «Методи пізнання природи. Природознавство – комплекс наук про природу»; «Об'єкти і явища природи. Природні й штучні системи»; «Земля – планета Сонячної системи. Умови життя на Землі»; «Людина і природа. Природне середовище і життя людини. Охорона і збереження природи» [1].

Астрономічний компонент займає важливе місце в курсі «Природознавства». В таблиці 1 наведені теми, які пов'язані з астрономією, та зміст навчального матеріалу, який відповідає цим темам. Аналізуючи підручники з природознавства [2, 8], слід зазначити, що вони відповідають вимогам програми, представлений в них матеріал викладений у формі, зрозумілій для учнів, без втрати необхідної науковості.

Таблиця 1.

Вміст астрономічного компоненту в курсі природознавства основної школи

<i>№</i>	<i>Розділ</i>	<i>Астрономічний компонент</i>
1.	ВСТУП	Астрономія – наука, що вивчає природу. Спостереження – один з методів вивчення природи. Телескоп.
2.	РОЗДІЛ II. ВСЕСВІТ	Небо і небесна сфера. Небесні світила. Видимі рухи світил. Поняття сузір'я. Значення зоряного неба в історії людства. Небесні тіла. Зоря – самосвітне небесне тіло. Відмінності між зорями. Міжзоряний простір. Планети та планетні системи. Сонячна система. Відмінності між планетами. Зоряні системи – галактики. Відмінності між галактиками. Скупчення галактик. Всесвіт та його складові. Людина і Всесвіт. Астрономія – наука, що вивчає Всесвіт. Методи та засоби астрономічних досліджень.
3.	РОЗДІЛ III. ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ	Тема 1. Земля як планета. Гіпотези та сучасні уявлення про виникнення Землі. Форма і розміри Землі. Внутрішня будова Землі. Рухи Землі. Пори року. Місяць – супутник Землі. Сонячні та місячні затемнення. Способи зображення Землі. Масштаб.

У той же час деякі астрономічні поняття розглядають на уроках предметів природничого циклу. Наприклад, причини зміни сезонів, дня і ночі в курсі географії, прямолінійне поширення світла і затемнення Сонця, Місяця, закон Всесвітнього тяжіння в курсі фізики, хімічний склад зір в курсі хімії.

Такі астрономічні відомості, що вивчаються не в системі знань, не засвоюються належним чином, швидко забуваються. Внаслідок цього, знання учнів на початку вивчення курсу астрономії в старшій школі нечіткі і сплутані, а іноді й помилкові.

З метою визначення рівня залишкових знань з астрономії було проведено локальне опитування 146 студентів I курсу спеціальностей «Фізика»,

«Математика», «Екологія», «Географія», «Хімія» Херсонського державного університету. З них 28% вказали, що рівень їх знань з астрономії був оцінений як високий. Розподіл навчальних досягнень опитуваних (за власними свідченнями) показаний на рис. 1.

Залишкові знання учня з навчальної дисципліни – це та частина вивченого матеріалу, що залишилася в пам'яті учня. Забезпечення високого рівня залишкових знань необхідно розглядати як головну мету навчального процесу, а сам цей рівень – як показник кінцевих результатів спільної роботи вчителя і учня.

Результати опитування виявились гіршими, ніж результати Всеукраїнського моніторингу рівня астрономічних знань серед учнів 5 та 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [5]. З одного боку це можна пояснити тим, що опитуваними були не учні шкіл, які відвідують уроки астрономії на даний момент, а студенти, що вивчили даний предмет, отримали відповідні бали й одразу могли забути все, що вивчали. Проте, з іншого боку, для опитування ми обрали студентів саме природничо-математичних спеціальностей, для яких знання хоча б основних понять з астрономії є важливими для надбання фахових знань.



Рис. 1. Оцінка опиткуваними власних досягнень з астрономії

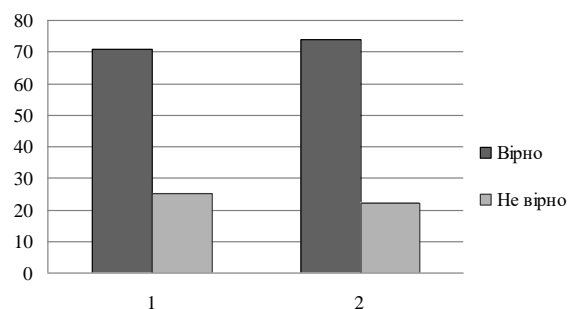


Рис. 2. Результати відповідей на запитання про систему світу

Запитання під час проведення опитування випускників були відкритого і закритого типу, розділені на тематичні блоки.

1. Питання про будову Сонячної системи були спрямовані на з'ясування того, чи чітко випускники шкіл засвоїли те, що в центрі Сонячної системи розташоване Сонце, навколо якого обертаються інші тіла цієї системи. Близько $\frac{3}{4}$ респондентів вірно відповіли на запитання «Якій моделі відповідає будова Сонячної системи» (1) та «Що розташоване в центрі Сонячної системи» (2) (рис. 2). Але ж $\frac{1}{4}$ (!) вважає, що в центрі нашої системи світу – Земля. Кілька студентів вказали, що центром є Юпітер.

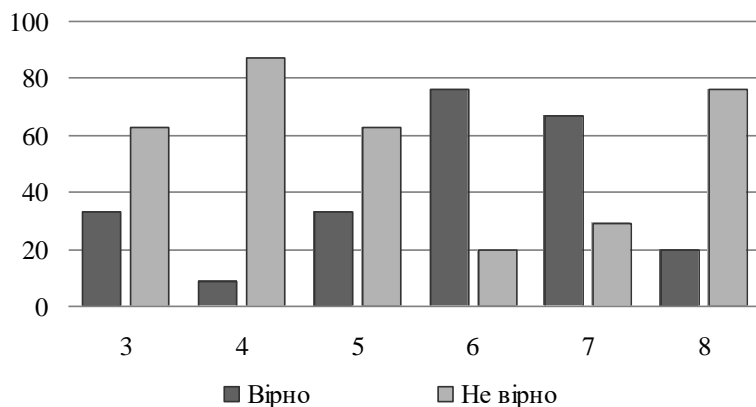


Рис. 3. Результати відповідей блоку питань природознавчого характеру

2. Аналіз відповідей на питання загальноприродничого характеру про конфігурації Землі, Місяця та Сонця показав, що опитувані найкраще засвоїли що є причиною зміни пір року (7) та дня і ночі на Землі (6): вірні відповіді близько у $\frac{3}{4}$ опитуваних (рис. 3). Пояснити чому Місяць повернутий лише одним боком до Землі змогли 34% опитуваних (3). Близько половини студентів вважають причиною цього явища рівність орбітальних періодів Землі та Місяця (що не піддається інтерпретації навіть з погляду здорового глузду). На запитання «Коли Сонце освітлює найбільшу частину Місяця для стороннього спостерігача» 67% опитуваних зазначили, що у фазі повного Місяця і лише 9%

вірно відповіли, що однаково у всіх фазах (4). 59% опитуваних вірно вважають, що сонячне затемнення зумовлене взаємним розташуванням Землі, Місяця та Сонця, але лише 34% конкретно вказують причину цього явища (5). Деякі опитувані плутають механізм зміни фаз Місяця з сонячним затемненням: третина вважає причиною зміни фаз Місяця потрапляння тіні від Землі на поверхню Місяця. Вірно на запитання «Чим зумовлена зміна фаз Місяця» відповідають лише 21% випускників (8).

3. Блок питань про поняття «планета» містив 1 запитання відкритого типу та 3 тестові.

Розподіл відповідей на питання відкритого типу «Що таке планета» наведений на рисунку 4.

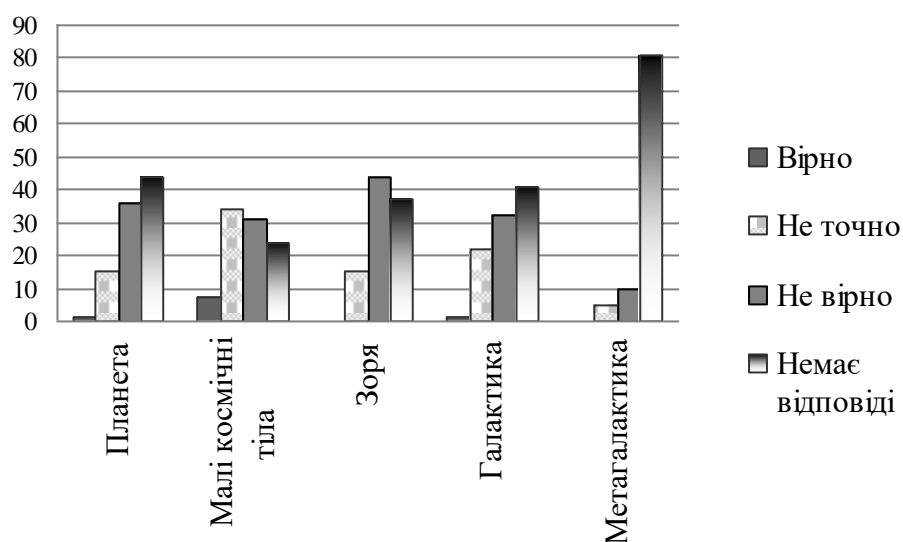


Рис. 4. Результати відповідей на відкрите запитання

2/3 опитуваних вірно вказують кількість класичних планет в Сонячній системі (10). Лише 20% правильно вказали назви об'єктів, які відносять до планет-карликів, а близько 40% опитуваних до планет карликів разом з Плутоном віднесли Уран і Нептун (11). Близько 1/3 опитуваних, відповідаючи на запитання «Чому ми можемо бачити планети на небі», правильно вказують, що планети світять відбитим від зорі (Сонця) світлом (12) (рис. 5).

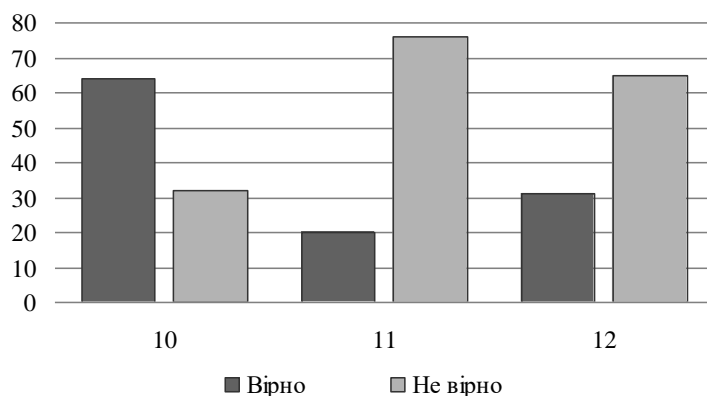


Рис. 5. Результати відповідей на блок питань про поняття «планета»

4. Блок питань, які стосуються поняття «мале космічне тіло» містив 3 запитання.

Лише 7% опитуваних вірно вказали всі об'єкти, які відносять до малих космічних тіл Сонячної системи. Частково вірно вказали 35% (рис. 4).

У даному блоці було запропоновано два тестові питання: «Як зазвичай спрямований хвіст комети відносно Сонця» (14) та «Чому ми не зможемо спостерігати метеори на Місяці» (15). Розподіл відповідей показаний на рис. 6.

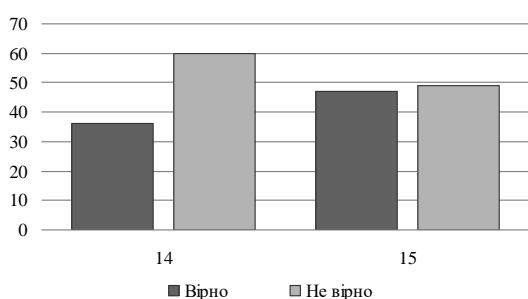


Рис. 6. Результати відповідей на блок питань про поняття «малі космічні тіла»

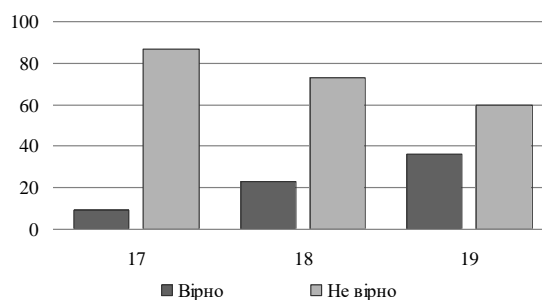


Рис. 7. Результати відповідей на блок питань про поняття «зоря»

5. Блок питань, які стосуються поняття «зоря» містив 4 запитання.

Жоден з опитуваних не дав правильної відповіді на питання що таке зоря (рис. 4). Лише 15% дали неточну відповідь на це запитання.

Половина опитуваних помилково засвоїла, що найближчою зорею до Сонячної системи є або Полярна зоря, або Сіріус (17). Майже половина опитуваних вважає, що Сонце відносять до гігантів (18), правильно відносять Сонце до жовтих карликів лише 24%. Хімічний склад зір вірно вказують 38% опитуваних (19) (рис. 7).

6. Блок питань, які стосуються поняття «галактика», містив 3 питання.

Лише одна (!) людина дала вірну відповідь на запитання що таке Галактика (рис. 4).

Результати відповідей на питання «Де розташований центр нашої Галактики» та «Яку форму має Галактика» представлені на рис. 8. При цьому третина помилково вважає, що центр Галактики розташований біля Сонця (21), а більше половини відносять Галактику до еліптичних (22) (рис. 8).

7. Блок питань, які стосуються поняття «Метагалактика», представлений 3 питаннями.

На питання «Що таке Метагалактика» правильно не відповів жоден з опитуваних (рис. 4). Хоча близько 40% опитуваних вірно вказали вік Метагалактики (24); 45% зазначили, що Всесвіт розширюється (25) (рис. 9).

В цілому можна відмітити, що з відкритими запитаннями студенти впорались найгірше. Більша частина опитуваних не дала відповіді на жодне з них взагалі. Усереднюючи результати відповідей, можна зазначити, що правильно і повно відповіли на відкриті запитання менше 2% опитуваних.

Аналіз відповідей на тестові завдання показав, що найкраще опитувані впорались з питаннями блоку про систему світу (74% правильних відповідей); найгірше з питаннями, що стосуються понять «зорі» (23% правильних відповідей) і «Галактика» (19% правильних відповідей).

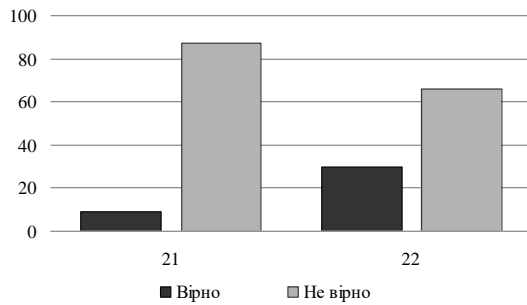


Рис. 8. Результати відповідей на блок питань про поняття «Галактика»

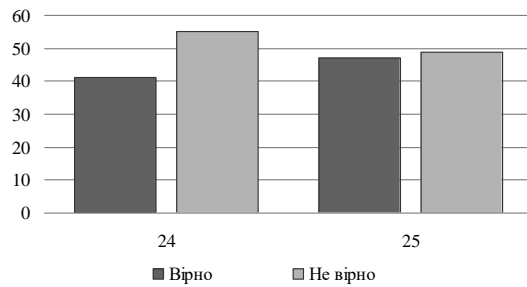


Рис. 9. Результати відповідей на блок питань про поняття «Метагалактика»

Необхідно відмітити, що студенти спеціальності «Географія» дали найбільшу кількість правильних відповідей (близько 50%) по кожному блоку, що свідчить про достатній рівень сформованості основних світоглядних знань та природознавчих понять на основі міжпредметних зв'язків предметів природничо-математичного циклу (зокрема астрономії та географії).

Наше дослідження дало змогу оцінити залишкові знання випускників шкіл. Більшість понять засвоєні на низькому рівні. Відповідно й уявлення про будову, походження і еволюцію Всесвіту не точні або зовсім помилкові. Такі результати відповідей випускників свідчать про несформованість астрономічної картини світу. А оскільки астрономічна картина світу є складовою науково-природничої картини світу, то й остання не сформована належним чином. Отже, основна мета вивчення природничого циклу в школі не досягнута – науковий світогляд сформований не повною мірою.

Один із розв'язків цієї проблеми ми бачимо у застосуванні міжпредметних зв'язків під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Під час організації навчального процесу необхідно приділяти особливу увагу плануванню міжпредметних зв'язків. Спланувати на поурочному рівні такі зв'язки досить складно, вчитель повинен зробити глибокий аналіз усієї освітньої програми школяра. Але ще важче реалізувати таке планування на уроці, оскільки це вимагає глибокої теоретичної підготовки не лише зі свого

предмету, але й з інших. Вчитель має бути готовий до співпраці зі своїми колегами та до застосування нетрадиційних форм організації навчальної діяльності учнів (уроки у вигляді комплексних семінарів, міжпредметних конференцій). Важливим етапом є проведення міжпредметних екскурсій, міжпредметних факультативів.

Зазначимо, що застосування міжпредметних зв'язків на всіх рівнях може вирішити не лише актуальну проблему розриву у вивченні астрономії між 5 і 11 класами, а й проблему формування зокрема астрономічної та в цілому науково-природничої картин світу.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ базової і повної загальної середньої освіти. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#n9>.
2. Коршевніюк Т.В. Природознавство: підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Т.В. Коршевніюк, В.І. Баштовий; за заг. ред. О.Г. Ярошенко. – К.: Генеза, 2013. – 256 с.
3. Кузьменков С. Актуальні проблеми астрономічної освіти / С. Кузьменков // Фізика і астрономія в школі: наук. метод. журн. – 2011. – №7. – С. 27-32.
4. Кузьменков С.Г. Підготовка сучасного вчителя астрономії: Монографія. – Херсон: ХДУ, 2011. – 332с.
5. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Астрономія. 11-й клас. Рівень стандарту, академічний рівень. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
6. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство. 5 клас. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
7. Хоменко О. Основні результати Всеукраїнського моніторингу формування в учнів світоглядних і загальнокультурних уявлень про небесні

тіла та Всесвіт / О. Хоменко // Фізика та астрономія в школі : наук. метод. журн.
2009. – № 5. – С. 3-8.

8. Ярошенко О.Г. Природознавство: підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч.
закл./ О.Г. Ярошенко, В.М. Бойко. – К.: Видавництво «Світоч», 2013. – 240с.