УРОК № 32

**ІМОВІРНІСТЬ ЖИТТЯ НА ІНШИХ ПЛАНЕТАХ. ФОРМУЛА ДРЕЙКА.**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:**

**Предметна компетентність:** дізнатись причини та передумови для появи та існування життя на Землі, яке місце людини у Всесвіті та можливе майбутнє людської цивілізації, розглянути суть антропного принципу.

 **Ключові компетентності:**

**Спілкування державною мовою -** спілкуватися за проблематикою предмету сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять*;* чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.

**Спілкування іноземними мовами -** оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці астрономічними термінами; користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;

**Математична компетентність**застосовувати математичний апарат і закони фізики для розв’язування астрономічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів спостережень;

**Основні компетентності у природничих науках і технологіях:** характеризувати роль астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу; усвідомлювати значення астрономії для дослідження довкілля;

**Інформаційно-цифрова компетентність:** використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;користуватися сучасними гаджетами як інструментальними засобами;визначати можливі джерела інформації, добирати потрібну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодовувати інформацію;

**Уміння вчитися впродовж життя:** планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з астрономії; визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; виконувати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; виділяти головне в опрацьовуваній інформації; критично оцінювати власні досягнення; усвідомлювати важливість самоосвіти для успішного життя.

**Ініціативність і підприємливість*:*** ухвалювати рішення щодо вибору найоптимальніших альтернатив під час вирішення навчальних завдань з астрономії; пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті, співвідносити очікувані результати та ресурси, потрібні для їх досягнення; усвідомлювати досяжність поставлених цілей як результату наполегливої праці.

**Соціальна та громадянська компетентності:** відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних завдань та сприймати аргументовані пропозицій товаришів; дотримуватися принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі; пропонувати шляхи підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних астрономічних знань;

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:** визначити роль астрономії у становленні загальнолюдської культури;пояснювати взаємовплив астрономічної науки та образотворчого, музичного, літературного мистецтва; усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.

**Екологічна грамотність і здорове життя:** дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навчальному процесі та побуті; забезпечення здорового способу життя; дотримуватися правил екологічної поведінки.

**Обладнання**: підручник, презентація із демонстраціями та відеоматеріалами, ноутбук, екран (мультимедійний проектор), зошит для конспектів.

**Тип уроку**: комбінований.

**ХІД УРОКУ**

**■ І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**■ ІІ. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ**

**Поміркуємо**

1. За допомогою чого живий організм зберігає і передає інформацію?
2. Як розшифровується абревіатура ДНК?
3. Які хімічні елементи є основою живих організмів? (гідроген, оксиген і карбон)
4. Який об’єм інформації передає людина своїм нащадкам за допомогою генів?
5. Поясніть що таке відкрита система та наведіть приклад такої системи?
6. У чому полягає сутність антропного принципу?
7. Що потрібно для виникнення розумного життя схожого до земного?
8. Які песимістичні і які оптимістичні прогнози існування нашої цивілізації?
9. Сформулюйте причини, які можуть викликати загибель нашої цивілізації.|

**■ ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Існування життя поза Землею, особливо життя розумного, з давніх часів є одним з питань, які бентежать людський розум. Уже постановка такої складної проблеми, як поширеності життя у Всесвіті, стимулювала розвиток усіх природничих наук. Фізика і хімія забезпечувала вчених дедалі більш досконалими методами вивчення стану, будови і властивостей живої і неживої речовини. Біологія, вивчаючи різні форми життя, визначала умови, за яких можуть виникати, існувати і розвиватися живі організми. Астрономія, одержуючи відомості про природу небесних тіл і тих явищ, які відбуваються на них, надавала можливість виявити ті чи інші прояви життя, у тому числі розумного за межами Землі. Історія пошуків життя поза Землею сповнена драматичних подій і гірких розчарувань. Думки про те, що наша планета не є єдиним населеним світом у безмежному просторі Всесвіту, висловлювалися ще до нашої ери, коли існувала єдина наука — філософія. Ідею множинності населених світів поділяло багато видатних вчених ХVІІ-ХІХ ст. І сьогодні ми спробуємо відкрити завісу над питанням «Чи самотні ми у Всесвіті?».

1. Чи є живі організми на інших планетах?
2. Як їх знайти та встановити з ними контакт?
3. Чи варто нам шукати життя на інших планетах?

**■ ІІІ. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.**

**■ ІV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

**1. Імовірність життя на інших планетах. Формула Дрейка**

Імовірність існування життя на інших тілах Сонячної системи досить низька, тому пошуки позаземних цивілізацій зараз ведуться поблизу інших зір. Недавно виявлено понад тисячу темних супутників зір, що свідчить про існування інших планетних систем, де можуть бути досі невідомі цивілізації. Для оцінки числа позаземних цивілізацій у нашій Галактиці, які можуть вступити з нами в контакт, американський радіоастроном Френк Дрейк запропонував математичну формулу, яка носить його ім’я.

Формула Дрейка виглядає таким чином:

$$N=R∙f∙n∙k∙d∙q∙L$$

де:

*N* — кількість позаземних цивілізацій в нашій Галактиці;

*R* — швидкість утворення зір у Галактиці (близько 10 зір на рік);

$f$ — частка зір, що мають планетні системи;

*n* — середня кількість планет, що входять до планетних систем та екологічно придатні до життя;

*k* — частка планет, на яких дійсно виникло життя;

*d* — частка планет, на яких після виникнення життя розвинулись його розумні форми;

*q* — частка планет, на яких розумне життя досягло фази, що забезпечує можливість зв’язку з іншими світами, цивілізаціями;

*L* — середня тривалість існування таких позаземних (космічних) цивілізацій.

Формула показує число цивілізацій в нашій Галактиці Чумацький Шлях, з якими у людства є шанс вступити в контакт та широко застосовується в таких галузях, як ксенобіологія, астросоціобіологія та пошук позаземного розуму.

У цій формулі всі величини, крім першої, мають дуже невизначений характер і визначаються на основі експертних оцінок учених. Тому оцінка загальної величини *N* невизначена. Одні підрахунки показують, що в наш час лише кілька геоподібних цивілізацій галактик (у яких 1011 зір) готові до контакту з нами. Згідно з іншими, більш оптимістичними, - таких цивілізацій може бути значно більше. Як один з аргументів на користь того, що позаземні цивілізації - явище досить рідкісне, висувається відсутність видимих проявів їхньої діяльності.

**VIІ. ПІДСУМОК УРОКУ**

**Поміркуємо**

1. Як розшифровується абревіатура НЛО?
2. Над якою проблемою працює міжнародна організація SETI?
3. На яку відстань від Землі вже поширились у космос «розумні сигнали» наших радіостанцій?
4. Чи висока імовірність життя на інших планетах?
5. Що дозволяє оцінити формула Дрейка?
6. Які можуть бути типи контактів з цивілізаціями?
7. У який спосіб людство намагається установити контакти з позаземними цивілізаціями?
8. Чим загрожує зустріч з позаземними цивілізаціями?
9. Що означає вислів звичайне життя? Які б інші форми життя могли б існувати у Всесвіті?
10. Як ви думаєте, чому в астрономії з’явилася гіпотеза про існування інших всесвітів? (гіпотеза мультивсесвіту)
11. Що можна сказати про існування життя поблизу зір, навколо яких спостерігаються планетарні туманності? Відповідь поясніть.
12. Біля зір яких спектральних класів з найбільшою йморівністю може виникнути і розвинутись життя? Відповідь поясніть.

Рефлексія

* + - На уроці я зрозумів …
		- Сьогодні я навчився …
		- На уроці найцікавішим було …
		- На уроці мені було найважче …
		- Сьогодні на уроці я не зрозумів …
		- У мене виникло запитання …

**VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

*Прочитати тема 8, пункт 2, (С. 115-116), 3 (С. 116-119),*

*Контрольні запитання (1-2) С. 116, (1-4) С.119*

*Тестові завдання С. 119*

Підготувати повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на одну із тем:

* Яка імовірність життя на інших планетах? Формула Дрейка
* Wow – сигнал від інопланетян?
* Як виглядає АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЖИТТЯ?
* Чи варто нам шукати інші форми життя?