УРОК № 33

**ПОШУК ЖИТТЯ ЗА МЕЖАМИ ЗЕМЛІ. ПИТАННЯ ІСНУВАННЯ ІНШИХ ВСЕСВІТІВ. МУЛЬТИВСЕСВІТ**

**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. **Пошук життя за межами Землі**

Для чого нам шукати позаземні цивілізації та встановлювати контакти з ними? Земля – замкнена система, і згідно із законами еволюції складних систем, у закритій системі зростає безлад і знищується інформація, тому закрита система приречена на смерть.

Контакти між цивілізаціями перш за все означають обмін інформацією. Якщо у Всесвіті існують інші цивілізації і вони мають певний обсяг інформації щодо своєї частини Галактики, то обмін інформацією між ними може привести до загального зростання інформації, тому такий процес, згідно з теорією біологічної еволюції, можна вважати прогресивним.

Уже реалізовано кілька наукових програм з пошуку сигналів, позаземних цивілізацій.

Контакти з іншими цивілізаціями можуть бути трьох типів:

1. Обмін інформацією за допомогою електромагнітних хвиль або іншого випромінювання, яке може бути носієм інформації.

У космос відправляються міжзоряні послання за допомогою радіотелескопів. Перші роботи з пошуку сигналів позаземних цивілізацій за допомогою радіотелескопів провів у 1960 р. Дрейк. Він досліджував радіовипромінювання найближчих зір ($τ$ Кита й $ε$ Еридана) на хвилі 21 см. Штучні сигнали виявити не вдалося, але еру пошуків сигналів неземних цивілізацій було відкрито.

У 1967 р. вперше зареєстрували періодичні сигнали, які надходили з міжзоряного простору, і їх назвали пульсарами. Аналіз сигналів показав, що пульсари жодного стосунку до інопланетних цивілізацій не мають, бо періодичні сигнали випромінюють нейтронні зорі.

Паралельно ведеться робота з повідомлення позаземним цивілізаціям інформації про нашу земну цивілізацію.

У 1974 р. з радіоастрономічної обсерваторії в Аресібо в бік кулястого скупчення М31 (сузір’я Геркулеса), що перебуває від Землі на відстані 24 тис. св. років, було спрямовано послання, що містить закодований текст про життя та цивілізацію на Землі.

Від Землі поширюється своєрідна інтелектуальна хвиля, яку випромінюють земні радіостанції . Якщо врахувати, що перші радіостанції почали передавати інформацію у космос 100 років тому, то ці «розумні» сигнали поширилися тільки на відстань 100 св. років від Землі. Якщо на такій відстані розташовується цивілізація нашого інтелектуального рівня, що отримала наші сигнали, то відповідь дійде до нас не раніше ніж через 200 р. Тобто встановлення контактів між цивілізаціями за допомогою електромагнітних хвиль може відбуватися досить тривалий час.

У XX ст. було започатковано проекти: SETI - пошуки позаземного розуму та СЕТІ - зв’язок з позаземним розумом. Цей проект передбачав відправити в космос ретельно зашифроване повідомлення для представників інших цивілізацій.

Жоден з цих проектів не досяг успіху.

1. Обмін інформацією за допомогою автоматичних систем, керувати якими будуть комп’ютери і роботи.

Інформаційні повідомлення про земну цивілізацію було запущено в космос на борту 4 автоматичних станцій: «Піонер-10», «Піонер-11», «Вояджер-2» і «Вояджер-1»

На борту «Піонерів» було прикріплено позолочені таблички з даними про землян (координати щодо пульсарів і щодо планет, зовнішній вигляд чоловіків, жінок, дітей тощо). «Вояджери», крім того, несли пластинку із сотнями кольорових і чорно-білих зображень Землі, тварин, людей, міст, техніки, звукозаписами привітань на багатьох мовах планети, пісень, голосів тварин та природних шумів. Інформація про нас звичайно не повна, але загальні уявлення отримати можна. Шкода, що ці зонди летітимуть мільйони років, і малоймовірно, що взагалі на них натраплять коли-небудь представники іншого розуму.

1. Зустріч живих представників інопланетних цивілізацій.

Виникають і застереження щодо можливих наслідків контактів із цивілізацією, яка перебуває на вищому ступені розвитку. Якщо інша цивілізація за інтелектом набагато випередила землян, то вона може вже здійснювати міжзоряні перельоти. Тобто контакти третього типу можуть відбутися і на Землі, якщо до нас прилетять чужі космічні кораблі. У цьому випадку виникне головна проблема: чи захочуть розумні істоти з інших світів спілкуватися з нами? Контакти між цивілізаціями можуть призвести до конфліктів, і ми маємо бути готовими до цього.

На даному етапі розвитку земної цивілізації ми можемо здійснити контакти

першого типу — сучасні радіотелескопи, спроможні передавати та приймати інформацію від цивілізації нашого інтелектуального рівня з відстані 1000 св. років.

На сьогодні відкрито сотні планет біля зір Всесвіту. Так що у землян є надія, що ми у Всесвіті не одні. Разом з тим не слід відкидати песимістичні погляди. Вони грунтуються на тому, що ймовірність того, що планети обертаються навколо зір по еліптичних орбітах, які майже є коловими, - невеликі. За цих умов на планетах будуть температурні коливання, які вийдуть за межі припустимого для збереження життя. Окрім цього спектральні дослідження показують бідність вмісту у зорях, біля яких можливі планетні системи, елементів, необхідних для виникнення життя. Тому, Земля, на якій є не просто життя, а життя розумне, уявляється унікальним неповторним витвором природи.

1. **Питання існування інших Всесвітів. Мультивсесвіт**

Теоретичні розрахунки показують, що структура Всесвіту є нестійкою щодо його основних фундаментальних фізичних констант. Порівняно вузькі межі можливих змін фундаментальних фізичних сталих, коли ще можливе існування життя, говорить про унікальність їхніх значень у нашому Всесвіті. Саме ця їхня винятковість забезпечує можливість існування життя. З точки зору антропного принципу, наш Всесвіт пройшов через нескінченну послідовність циклів розширення і стиснення. На початку кожного з них складався свій набір фізичних сталих, що змінювався від циклу до циклу. Ми живемо в тому циклі, у якому сформувалося поєднання фізичних сталих та інших властивостей, сприятливе для виникнення складних структур і живих систем.

Не виняток, що в матеріальному космосі існує нескінченна кількість різних всесвітів, водночас у кожному з них свій набір, свій комплекс фізичних сталих і властивостей.

Зрозуміло, що можливе існування принципово інших фундаментальних законів і принципово інших форм життя, не менш організованих, ніж наші, і навіть таких, що забезпечують існування негуманоїдних форм життя і розуму. Можуть існувати інші Всесвіти, де діють інші фундаментальні закони, і можливе існування принципово інших форм життя.

Мультивсесвіт – це області Всесвіту перебувають на величезних відстанях, набагато більших за розмір горизонту подій, та еволюціонують незалежно одна від одної. Будь-який спостерігач бачить тільки ті процеси, які відбуваються в домені, що дорівнює за обсягом сфері радіусом, що становить відстань до горизонту подій. Такі домени можна розглядати як окремі всесвіти, подібні до нашого: вони так само однорідні й ізотропні на великих масштабах. Поєднання таких утворень і є мультивсесвітом. Хаотична теорія припускає нескінченну різноманітність Всесвітів, кожна з яких може мати відмінні від інших Всесвітів фізичні сталі. В іншій теорії всесвіти розрізняються

за квантовим виміром. За визначенням ці припущення не можна експериментально перевірити.

Питання про нескінченну кількість можливих мультивсесвітів у фізиці та космології, стикається з непорозумінням. Якщо інші мультивсесвіти існують, то їхнє існування підкоряється принципово іншим законам, ніж існування нашого Всесвіту. А це означає, що ми не можемо отримати від них інформацію, адже фізичний зв’язок між різними об’єктами можливий тоді, коли вони живуть за подібними законами.

Як здійснити зв’язок з тим, що принципово не схоже на наш світ?

Окремі вчені припускають, що каналами зв’язку можуть слугувати чорні діри. Можливо, що бар’єри простору-часу, які відокремлюють наш Всесвіт від інших всесвітів, не такі вже й неприступні. Не виняток, що із часом наука подолає ці бар’єри і виведе наші уявлення про космос на якісно новий рівень.

**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?