

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Фізико-математичний факультет**  
**Кафедра фізики та методики її навчання**

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ**  
**АСТРОНОМІЇ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ**

Кваліфікаційна робота студента групи  
ФМм-22  
ступінь вищої освіти магістр  
спеціальності: 014 Середня освіта (Фізика)  
Леонова Максима Анатолійовича

Керівник:  
кандидат фізико-математичних наук, доцент  
кафедри фізики та методики її навчання  
Мальченко Світлана Леонідівна

Оцінка:  
Національна шкала \_\_\_\_\_  
Шкала ECTS \_\_\_\_\_ Кількість балів \_\_\_\_\_  
Голова ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК комісії:

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

Кривий Ріг –2023 р.

## ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Леонов Максим Анатолійович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ	6
1.1. Проєктне навчання та його місце у сучасній дидактиці	6
1.2. Ефективність проєктного методу навчання	9
1.3. Використання методу проєктів на уроках фізики та астрономії	12
1.4. Дослідницька діяльність учнів під час проєктного навчання	16
1.5. Етапи роботи над проєктом	18
Висновки до першого розділу	22
РОЗДІЛ 2. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТІВ З АСТРОНОМІЇ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС	23
2.1. Реалізація компетентнісного підходу до навчання за допомогою проєктої діяльності	23
2.2. Розробка тематики астрономічних проєктів	26
2.2.1 Огляд програми з астрономії для закладів середньої освіти	27
2.2.2. Тематика навчальних проєктів з астрономії для учнів 11 класів	28
2.2.3. Тематика прикладних проєктів з астрономії	36
2.2.4. Тематика проєктів з астрономії в рамках STEM освіти	39
2.2.5. Тематика проєктів з астрономії проблемно-пошукового типу	40
2.3. Макет для демонстрації сонячного та місячного затемнень	42
2.4. Впровадження проєктів під час навчання астрономії	46
Висновки до другого розділу	51
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	54

## ВСТУП

Сучасне суспільство характеризується нескінченим, динамічним та мінливим потоком інформації, масовим використанням Інтернету, мультимедіа та освітніх технологій, швидкими змінами на ринку праці, що вимагає більш гнучкої робочої сили, яка спрямована на зростаючу частку знань, навчання впродовж життя та інтенсивну роботу в команді. Кожен випускник закладів освіти має бути готовим до того, що йому все життя доведеться навчатися: вивчати нові матеріали, нову техніку, нові технології роботи, підвищувати свою кваліфікацію, здобувати додаткову освіту.

Працюючи над проєктом з'являється виняткова можливість формування в школярів *компетентності вирішення проблем* (оскільки обов'язковою умовою реалізації методу проєктів у шкільництві є рішення учням власних проблем засобами проєкту). З'являється можливість освоєння способів діяльності, що становлять *комунікативну та цифрову компетентності*.

Викладання фізики в середній школі та на початковому етапі університету ставить перед педагогами та закладами загальної освіти багато проблем. Проблеми, з якими стикаються вчителі та навчальні заклади у приверненні та підтримці уваги учнів, їх інтересу та мотивації, що повинно позитивно вплинути на їх успішність і рівень знань та розуміння, формування наукової картини світу. Традиційні методи викладання та навчання не дають вже такого успіху. З огляду на це пропонується використовувати методики активного навчання, зокрема проєктно-орієнтоване навчання. Ситуація з навчанням астрономії в 11 класі має теж схожі проблеми, до яких ще додається ставлення старшокласників до предмету, як необов'язкового для вивчення. Проте, з усіх предметів природничого циклу саме астрономія має особливе загальноосвітнє світоглядне та розвиваюче значення. Підвищити пізнавальну активність можна залученням сучасних активних освітніх технологій.

Проєктне навчання – один із дієвих активно-проблемних методів, однак програмою не передбачено ні часу на проєкти ні їх тематики. В наявних

методичних розробках теж не пропонується достатньої кількості тематики проєктів з астрономії. Якщо для початкових класів пропонуються різні макети на астрономічну тематику (зазвичай й вони однобокі, й обмежені лише межами Сонячної системи), то для старших класів такі проєкти можна знайти лише в рамках позашкільної освіти.

Актуальність та цінність проблематики впровадження проєктного методу виявляється в його прикладному аспекті, оскільки навчання предметів природничо-математичного циклу потребує не лише визначення предметних та ключових компетентностей учнів, але й застосування ефективних засобів їх передачі молоді.

**Об'єкт дослідження** – особливості методики навчання астрономії.

**Предмет дослідження** – використання проєктів під час вивчення астрономії в профільних класах.

**Мета дослідження:** охарактеризувати основні елементи проєктного методу навчання й показати приклади його застосування в шкільній практиці, розглянути можливість використання астрономічних проєктів в шкільній практиці.

Згідно з поставленою метою дослідження були визначені такі **завдання**:

1. Розглянути поняття «проєктне навчання» та методологію його використання в освітньому процесі.
2. Вивчити різні проєктні технології, які можна використовувати на заняттях та астрономії.
3. Зробити огляд навчального матеріалу з астрономії для розробки тематики проєктів.
4. Підготувати перелік тем астрономічних проєктів які відповідають програмі вивчення астрономії в профільних класах.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів, загального висновку та списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ

### 1.1. Проєктне навчання та його місце у сучасній дидактиці

Аналіз методичної літератури, державного та світового досвіду свідчить про широке поширення методу проєктів у системах освіти. Це пов'язане з тим, що в умовах інформаційного суспільства, стрімко старіють знання про світ, а тому необхідно передавати учням не стільки знання, скільки навчити їх набувати цих знань самостійно, вміти користуватися отриманими знаннями для вирішення нових пізнавальних та практичних завдань.

Метод проєктів був розроблений американськими педагогами Джоном Дьюї та Вільямом Хердом Кілпатріком. Зарубіжний досвід реалізації проєктної діяльності був спрямований на розширення утилітарної задачі виконання навчальних завдань у реальних життєвих обставинах, що розглядалося з позицій цілей навчання. На початку ХХ століття вітчизняні педагоги пов'язували проєктне навчання із розвитком особистості, її підготовкою до життя і праці (П. Каптерев, П. Блонський, А. Макаренко, С. Шацький).

Освітню практику критикували за те, що вона не розвиває ці передумови професійного досвіду [1]. Важливим викликом сучасної вищої освіти є розробка та впровадження методів навчання, які виховуватимуть у студентів навички ефективного застосування знань. З цією метою зроблені посилання на проєктування «потужного навчального середовища» [2]. Такі потужні навчальні середовища повинні підтримувати конструктивні кумулятивні, цілеспрямовані процеси засвоєння в усіх студентів, вони повинні дозволяти гнучку адаптацію навчальної підтримки, особливо баланс між самопізнанням і прямим навчанням [3]. Крім того, таке середовище має використовувати якомога більше репрезентативних автентичних контекстів реального життя, які мають особисте значення для учнів, і пропонують можливості для розподіленого та спільного навчання через соціальну взаємодію. Нарешті,

потужне навчальне середовище повинно забезпечувати можливості для набуття загальних навичок навчання та мислення (включаючи евристичні методи, метакогнітивні знання та стратегії [4], вбудовані в різні предмети [3], а оцінювання має бути узгоджується з навчанням.

Ґрунтуючись на ідеях у когнітивній психології та педагогічній науці, багато освітніх інновацій впроваджено в надії на ефективніше досягнення вищезазначених цілей — освітні досягнення, які можуть стати регулярними проблемами в майбутньому для десятиліть. В рамках кількох міжнародних проєктів оцінювання буде оцінюватись та розробляються різні типи компетенцій (що можуть, наприклад, вимагати нових освітніх навчальних середовищ) [5, 6]. Одним із таких нововведень є проблемне навчання. Якщо замислитися над впровадженням проєктового навчання, головним питанням є: чи досягають учні мети (знань і навичок, тобто застосування знань) більш ефективним способом, ніж учні, які отримують звичайне навчання? Чи набувають відповідних компетентностей?

Метод проєктів ґрунтується на розвитку пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно набувати свої знання, умінь орієнтуватися в інформаційному просторі, розвитку критичного та творчого мислення. Метод – це сукупність прийомів, операцій оволодіння певною областю практичного чи теоретичного знання, тій чи іншій діяльності. Це шлях пізнання, спосіб організації процесу пізнання. Тому, якщо ми говоримо про метод проєктів, то маємо на увазі саме спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми (технологію), яка має завершитися цілком реальним, практичним відчутним результатом, оформленим тим чи іншим чином.

Слово «проєкт» запозичене з латинської, яке буквально означає «кинутий уперед». У сучасному розумінні проєкт — це намір, який буде здійснено в майбутньому. В основі методу проєктів стоїть ідея, що становить суть поняття «проєкт», його спрямованість на результат, який можна отримати при вирішенні тієї чи іншої практично чи теоретично значущої проблеми. Цей результат можна побачити, осмислити застосувати у реальній практичній

діяльності. Щоб досягти такого результату, необхідно навчити здобувачів освіти самостійно мислити, знаходити та вирішувати проблеми, залучаючи для цієї мети знання з різних областей, уміння прогнозувати результати та можливі наслідки різних варіантів вирішення, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Зазвичай метод проєктів орієнтований на самостійну діяльність учнів, яка може бути індивідуальною, парною, груповою. яку учні виконують протягом певного відрізка часу. Метод проєктів завжди передбачає вирішення якоїсь проблеми. Вирішення проблеми передбачає, з одного боку, використання сукупності, різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого, передбачає необхідність інтегрування знань, умінь застосовувати знання з різних галузей науки, техніки, технології, творчих областей. Результати виконаних проєктів мають бути, що називається, «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне рішення, якщо практична - конкретний результат, готовий до використання (на уроці, у школі, в реальному житті).

Як педагогічна технологія, метод проєктів передбачає наявність сукупності дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

Використання проєктного методу навчання дозволяє найменш ресурсозатратним способом створити умови діяльності, максимально наближені до реальних, на формування компетентностей учнів. Працюючи над проєктом з'являється виняткова можливість формування в школярів *компетентності вирішення проблем* (оскільки обов'язковою умовою реалізації методу проєктів в освітньому процесі є рішення учням власних проблем засобами проєкту). З'являється можливість освоєння способів діяльності, що становлять *комунікативну та цифрову компетентності*.

За своєю суттю проєктування - самостійний вид діяльності, який відрізняється від пізнавальної діяльності. Цей вид діяльності існує у культурі як важливий спосіб планування та здійснення зміни реальності.



Проектна діяльність передбачає дотримання певного алгоритму й поєднання різних видів діяльності. На різних етапах здійснення проекту реалізується повний її вид, що містить певні особливості проектного підходу до навчання, а саме:

а) інтеграція формального, неформального навчання, позаурочної освіти у системі неперервної компетентної спрямованості освіти;

б) забезпечення індивідуальної траєкторії розвитку й саморозвитку виховання;

в) розвиток творчого, проектного мислення учнів;

г) діяльнісний і контекстний підходи до навчання;

д) навчання учнів проектуванню;

є) роль викладача в освітньому процесі;

е) розв'язання життєвих проблем;

ж) використання перспективних педагогічних технологій.

Проектна діяльність включає такий порядок дій:

- розробка задуму (аналіз проблеми, аналіз ситуації, планування, постановка задач);

- реалізація запланованих дій;

- оцінка результатів виконання проекту.

Результатами виконаних проектів мають бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її вирішення, якщо практична – конкретний результат, макет, готовий до впровадження.

## **1.2. Ефективність проектного методу навчання**

В результаті стрімкого розвитку цифрових технологій виникають і стають затребуваними нові сфери професійної діяльності. Метод проектів - це набір технік і прийомів, що дозволяють створювати освітні ситуації, в яких учень ставить і вирішує власні проблеми, і технологія супроводу самостійної діяльності учня. Проект - це спеціально організований вчителем і самостійно виконуваний дітьми комплекс дій щодо вирішення суб'єктивно значущої

проблеми учня, що завершується створенням продукту та його поданням у рамках усної чи письмової презентації.

Метод проєктів має низку *переваг*:

- він дає можливість організувати навчальну діяльність, дотримуючись розумного балансу між теорією та практикою;
- успішно інтегрується у освітній процес;
- легко вписується в навчальний процес.

Ця технологія дозволяє досягати поставленої мети та задач з будь-якого навчального предмета, зберігаючи при цьому досягнення вітчизняної дидактики, педагогічної психології, приватних методик;

- цей метод забезпечує успішне засвоєння навчального матеріалу, а також інтелектуальний і моральний розвиток дітей, їх самостійність, доброзичливість стосовно вчителя і один до одного;

- проєкти гуртують дітей, розвивають комунікабельність, бажання допомогти іншим, уміння працювати в команді та відповідальність за спільну роботу;

- дозволяє змістити акцент із процесу пасивного накопичення учнем суми знань на оволодіння ним різними способами діяльності в умовах доступності інформаційних ресурсів.

Проєктне навчання стимулює учнів до навчання, завдяки тому що:

- підвищує рівень власної мотивації учнів, що означає зростання інтересу та залучення до роботи в міру її виконання;

- орієнтоване на розвиток особистості;

- використовує безліч дидактичних форм та ідей;

- дозволяє навчатися на особистому досвіді та досвіді інших у визначеній ситуації;

- приносить задоволення учням, які використовують продукт власного дослідження.

Зростаючий інтерес до методу проєктів пояснюється ще тим, що він дозволяє реалізувати основні напрями *модернізації* загальної освіти:

- інтеграцію навчального змісту;
- розвиток навичок користувача в інформаційних технологіях;
- формування інформаційних, комунікативних та соціальних компетенцій;
- формування в учнів особливого ставлення себе як до суб'єкта знань, практичних умінь і здібностей.

Уміння, що напрацьовуються школярем у процесі проектування, на відміну від “накопичувально-знаннєвого” навчання формують осмислене виконання життєво важливих розумових та практичних дій. Інакше висловлюючись, формуються складові пізнавальної, інформаційної, соціальної, комунікативної та інших компетенцій. До таких, наприклад, відносяться:

- вміння виявляти потреби у вдосконаленні предметного світу, у покращенні споживчих якостей речей;
- вміння розуміти поставлене завдання, суть навчального завдання, характер взаємодії з однолітками та викладачем, вимоги до подання виконаної роботи або її частин;
- вміння планувати кінцевий результат роботи та представляти його у вербальній формі;
- вміння планувати дії, тобто розпоряджатися часом, власними силами, приймати рішення;
- складати послідовність дій з орієнтовними оцінками витрат часу на етапи;
- вміння виконувати узагальнений алгоритм проектування;
- вміння вносити корективи до раніше прийнятих рішень;
- вміння спілкуватися, конструктивно обговорювати результати та проблеми кожного етапу проектування, аргументувати власну думку;
- формулювати конструктивні питання та запити про допомогу (поради, додаткова інформація, оснащення тощо);

- вміння висловлювати задуми, конструктивні рішення за допомогою технічних малюнків, схем, ескізів креслень, макетів;
- вміння самостійного пошуку, аналізу та відбору необхідної інформації, опрацювання значної кількості інформації;
- вміння оцінювати результати досягнення, за обсягом і якістю виконаного, за трудовитратами, за новизною;
- вміння оцінювати проекти, виконані іншими;
- вміння розуміти критерії оцінювання проектів;
- вміння представляти та захищати свій проект під час процедури публічного захисту проектів;
- вміння конструювати уявлення про професійну проектну діяльність, про індивідуальність проектувальника, що виявляється в результаті.

### **1.3. Використання методу проектів на уроках фізики та астрономії**

В даний час існує проблема вивчення фізики в школах. Це пов'язано, перш за все, з тим, що не вистачає демонстраційного та лабораторного обладнання з фізики, яке застаріло або вийшло з ладу; застосовуються старі методики викладання, а головне: недостатня кількість годин для вивчення предмета у старших класах.

Мета використання даної методики – навчити дітей використовувати засоби комп'ютерних комунікацій та програмного забезпечення у вивченні фізики та астрономії, підвищити мотивацію у вивченні одного із найскладніших предметів та показати вчителям переваги використання комп'ютерної техніки на уроці.

Проекти органічно вписуються у навчальний процес. При використанні методу проектів під час уроків фізики та астрономії створюється така проблемна ситуація, у результаті учні самостійно формулюють дослідницькі проблеми. Учні діляться своїми ідеями, думками, пропонують розробки, взаємодіють друг з одним у групах і з учителем, і навіть з батьками. У процесі

роботи хлопці стикаються з незвичайними проблемами, долають їх, дізнаються багато нового, використовують свої знання. Про це дуже важливо розповісти під час презентації: про свої ідеї, їх обговорення, які ідеї були відкинуті, які прийняті і чому, яким був хід роботи, які труднощі долалися і як це так звана «рефлексія діяльності», тому презентація має важливе навчально-виховне значення, обумовлене самим способом.

*1. Дослідницькі проекти.* Вони вимагають добре продуманої структури, логіки, позначених цілей, актуальності, предмета дослідження, соціальної значущості, продуманих методів, зокрема й експериментальних. Такі проекти мають структуру, наближену до наукових досліджень (теми дослідження, аргументація її актуальності, предмета й об'єкта, завдань і методів дослідження, формулювання гіпотез, розв'язання проблеми і вибір шляхів її розв'язання.). Як приклад можна навести доповіді, що активно використовуються у навчальному процесі:

- «Пошуки екзопланет»
- «Спостереження Всесвіту»,
- «Ядерна енергетика та екологія».

Спочатку виступи готуються для внутрішньокласного вживання, потім учні, яких цікавить дослідження, виходять більш широку аудиторію.

*2 Творчі проекти* немає детально опрацьованої структури, вона лише намічається і далі розвивається у процесі роботи. На кожному етапі виконання проекту плановані результати можуть коригуватися, допускається зміна й форм їх подання (відеофільм, презентація, макет, участь у заході тощо). В 11 класі дуже актуальні проекти з астрономії:

- Сонце та її вплив на життя людей.
- Чи є життя на Марсі.
- Походження Всесвіту. Теорія великого вибуху.
- Походження Сонячної системи.

*3. Ігрові проекти* – образне відображення реальних процесів і явищ в сценічних формах, ігрових ситуаціях – як результат, моделювання реального

об'єкту. Ступінь творчості дуже висока, але домінуючим видом діяльності є рольова, ігрова. Прикладом можуть бути уроки, проведені у вигляді прес-конференції з деяких навчальних тем, наприклад:

- Дослідження космосу.
- Мандрування сонячною системою
- Створи власний Всесвіт

До запропонованої форми ігрових проєктів обов'язково варто додати мобільні ігри, які дозволяють створювати планетні системи, галактики, зорі й мандрувати Всесвітом. Зрозуміло, що запропонувати пограти на уроці не варто, однак спробувати ігри вдома, у якості домашнього завдання – можна, хоча й підійде більше для учнів середньої школи. Такі астрономічні ігри можуть бути запропоновані на уроках фізики для закріплення розуміння законів фізики. Результатом виконання стане звіт та його обговорення – хто і які можливості застосував й на що це вплинуло. Для хлопців 11 класу можна запропонувати записати відео з проходження тієї чи іншої гри з коментарями та поясненнями.

*4. Інформаційні проєкти.* Цей тип спрямований на збір інформації про об'єкт Всесвіту, астрономічне явище, на ознайомлення учнів з інформацією, узагальнення та аналіз фактів, призначених для широкої аудиторії – класу. Прикладом можуть бути актуальні теми, які не увійшли до програми фізики середньої школи, наприклад: «Рідкі кристали», «Магнітна рідина». Проєкти, присвячені вивченню історії науки, техніки, біографії вчених, дозволяють розкрити учням справжні особистості, їх якості та характери, оточення, соціальні умови роботи.

*5. Практико-орієнтовані проєкти* відрізняють чітко визначений від початку результат діяльності його учасників, який орієнтований на соціальні інтереси самих учасників. Як приклад - розробка наочного посібника, макету, приладу, обладнання, рекомендацій щодо їх використання. Такий проєкт потребує добре продуманої структури діяльності всіх учасників. Тут важливими є і робота, і обговорення, і регулювання спільних зусиль,

організація презентації отриманих результатів та способів впровадження у практику. Конструкторська діяльність проявляється у виготовленні учнями фізичних приладів. Наприклад, у 7 класі після вивчення теми «Сполучені сосуди» школярі конструюють різні види фонтанів з елементами автоматики, по завершенню вивчення механічного руху; після знайомства з силами винаходять прилади для визначення швидкості вітру, катапульту, маятник Фуко. У 8 класі хлопці розробляють термометри, парові турбіни та різні електричні прилади: вентилятори, ліхтарики, електромеханічні генератори, електроскоп. У 9 класі – це проектування та створення діючої моделі ракети з реактивною тягою. Під час вивчення оптики учні конструюють камеру Обскура, перископ.

Активна розумова діяльність, у яку доводиться занурюватися, змушує вникати у тонкощі питання, працювати з додатковою літературою, розширювати свої знання, вчитися мислити творчо. Завдання практичного характеру мають важливе прикладне значення і цікаві та значущі для самих відкривачів та конструкторів на всіх етапах підготовки: проектуванні, виготовленні, випробуванні. І якщо розумно організувати цю активну розумову діяльність учнів, то вона розширить кругозір, розвине здібності учнів, допоможе сформувати практичні вміння, зв'яже теорію та практику, поєднає навчальні предмети, пробудить інтерес до творчості, надасть радість від успішно завершеної справи.

Насправді доводиться мати справу зі змішаними типами проєктів.

Після закінчення роботи над проєктом проводиться презентація: учні демонструють свої творчі напрацювання у класі, розповідають про принцип дії приладу, його призначення, використання, діляться ідеями про подальшу роботу. Розробка та конструювання приладів відбувається у позаурочний час, але є органічним продовженням використання під час уроків методу проєктів.

Відмінність уроку з допомогою методу проєктів від традиційного у цьому полягає, що змінюється роль вчителя. Тепер уже у нього не домінуюча роль, а допоміжна, спрямовуюча. Учень сам знаходить потрібну йому

інформацію, визначає її необхідність, виходячи із задуму проєкту. Якщо традиційному навчанні учень отримує готові, систематизовані знання, які підлягають засвоєнню, то з використанням методу проєктів систематизація, приведення знань у порядок – справа і турбота самого учня. Він не засвоює готові уявлення та поняття, але сам, з безлічі вражень, знань та понять будує свій проєкт, своє уявлення про світ.

З використанням методу проєктів вчителю необхідно переглянути організаційну структуру уроків, так як вона відрізняється від структури звичайних уроків на краще більшою зоною невизначеності. Зазвичай учням репрезентують матеріал, як щось давно сформоване, непорушне, з його вже відкритими законами. Але ми існуємо в середовищі з безліччю невизначеностей через вплив великої кількості випадкових подій та їх різних поєднань, чи це науковий експеримент, чи реальна життєва ситуація. Необхідні гнучкість мислення, вміння аналізувати та враховувати безліч факторів та знаходити оптимальне рішення в даній ситуації.

#### **1.4. Дослідницька діяльність учнів під час проєктного навчання**

Найбільш затребувані в школі та цікаві з методичної точки зору є проєкти, які укладаються в один урок або кілька занять. В основу освітнього проєкту покладено самостійну цілеспрямовану дослідницьку діяльність учнів. Незважаючи на те, що дослідження мають навчальний характер, для його організації використовуються загальноприйняті в науці методи пізнання. До загальнонаукових методів належать аналогія, спостереження та досвід, аналіз та синтез, індукція та дедукція, абстрагування, конкретизація. Застосовуючи ці методи пізнання при організації навчального дослідження, можна розкривати зміст освіти в рамках одного уроку або фрагмента уроку, не виходячи за рамки тематичного навчального плану. Урок, реалізований методом проєктів, може бути як уроком освоєння нового матеріалу, так і уроком закріплення та відпрацювання навичок вирішення навчальних завдань.



Вибір методу наукового пізнання, який буде використано у навчальному дослідженні, залежить від змісту уроку.

Основною формою роботи на уроці є групова робота. Якщо кожна група вирішує одну й ту саму задачу (веде дослідження одного й того самого об'єкта), то доцільно формування різнорівневих груп. При диференціації завдань можна формувати групи, куди увійдуть учні одного освітнього рівня.

У ході проєктного уроку (фрагменту уроку) є всі етапи, характерні для реалізації будь-якого дослідницького проєкту:

1. У процесі розмови чи дискусії формулюється проблемне питання, актуалізуються необхідні для подальшого дослідження знання, ставляться цілі та завдання роботи.

2. З допомогою мозкового штурму висувається гіпотеза дослідження.

3. Вибирається спосіб дослідження. Цей вибір може бути здійснений в ході фронтальної бесіди, самотійного обговорення проблеми та гіпотези в групі або сформульований учителем. Далі проблему вибору методу учні повинні навчитися вирішувати самотійно.

4. Учні, працюючи групи, ведуть пошук вирішення висунутої проблеми, застосовуючи обраний метод. Потім аналізують отриманий результат та роблять висновки про свою роботу.

5. Кожна група представляє результати своєї роботи у виді усного повідомлення, яке супроводжується демонстрацією макету чи презентації.

7. Підбиваються підсумки роботи, і дається оцінка діяльності кожної групи.

На відміну від проєктів, що вимагають великих часових рамок, проєктний урок може мати місце при вивченні властивостей об'єктів, визначенні взаємозв'язків між об'єктами, встановленні причинно-наслідкових зв'язків між подіями та явищами.

Істотним у проєктному уроці є застосування дослідження *методів наукового пізнання*. Це питання часто вчителями не береться до уваги, звідси

складнощі у визначенні тематики дослідження та організації проєктної діяльності.

Зараз більшість шкіл працює за класно-урочною системою. Цей ритм зручний своєю певністю, чіткістю, організованістю. Але в наш час всього цього недостатньо, і, відповідно, необхідне використання принципово іншої, хоч і не нової філософії освітнього процесу. Вважається, що вона бере свій початок у працях Джона Дьюї. Саме цей учений запропонував вести навчання через *доцільну діяльність* для учня, з урахуванням його особистих інтересів та цілей.

Таким чином, в основу методу проєктів було покладено ідею про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності на результат. Зовнішній результат можна буде побачити, осмислити, застосувати практично. Внутрішній результат – досвід діяльності – стане безцінним надбанням, що поєднує знання та вміння, компетенції та цінності.

### **1.5. Етапи роботи над проєктом**

В середній школі (7-9 класи) проєкти найчастіше мають творчий характер. Метод проєктів на даному етапі дає можливість накопичувати досвід самостійно, і цей досвід стає для дитини рушійною силою, від якої залежить напрямок подальшого інтелектуального та соціального розвитку особистості.

Особливістю проєктів на у старшій школі (10-11 класи) є їх дослідницький, прикладний характер. Старшокласники віддають перевагу міжпредметним проєктам, проєктам із соціальною спрямованістю.

Робота над проєктом проводиться поетапно.

Метод проєктів як педагогічна технологія не передбачає жорсткої алгоритмізації дій, але вимагає дотримання логіки та принципів проєктної діяльності.

Роботу над проєктом можна розбити на 5 етапів. Послідовність етапів роботи над проєктом відповідає етапам продуктивної пізнавальної діяльності:

проблемна ситуація - *проблема* - *пошук способів вирішення проблеми* - *рішення*.

Етапи роботи над проектом можна подати у вигляді схеми.

<p>1. Пошуковий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделювання ідеальної (бажаної) ситуації;</li> <li>• аналіз наявної інформації;</li> <li>• визначення потреби у інформації;</li> <li>• аналіз наявної інформації;</li> <li>• визначення та аналіз проблеми;</li> <li>• збір та вивчення інформації</li> </ul>
<p>2. АНАЛІТИЧНИЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• постановка мети проекту;</li> <li>• визначення завдань проекту;</li> <li>• визначення потреби в інформації;</li> <li>• аналіз ресурсів;</li> <li>• збирання та вивчення інформації;</li> <li>• аналіз існуючої інформації;</li> <li>• планування проекту та складання плану реалізації проекту;</li> <li>• визначення способів вирішення проблеми.</li> </ul>
<p>3. ПРАКТИЧНИЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання плану робіт;</li> <li>• поточний контроль.</li> </ul>
<p>4. ПРЕЗЕНТАЦІЙНИЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• попередня оцінка проекту;</li> <li>• презентація проекту;</li> <li>• планування презентації та підготовка презентаційних матеріалів;</li> </ul>
<p>5. КОНТРОЛЬНИЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналіз результатів виконання проекту;</li> <li>• оцінка проекту;</li> <li>• оцінка представлення.</li> </ul>

В літературі можна знайти й інші формулювання етапів роботи над проектами:

*1 Організаційно-підготовчий.* Викладач: мотивує учасників, формує мікрогрупи; допомагає у визначенні мети і завдань проекту кожному учневі, у розробленні плану реалізації ідеї; визначає критерії оцінки діяльності учнів на всіх етапах.

Учень: визначає мету і завдання проекту, розробляє план роботи, шукає необхідну для початку проектування інформацію.

*2 Пошуковий.* Викладач: консультує за змістом проекту, допомагає в систематизації, узагальненні матеріалів, знайомить з правилами оформлення проекту, стимулює розумову активність учнів, відстежує практичні дії виконавців і оцінює проміжні результати кожного учасника, проводить моніторинг спільної діяльності.

Учень: збирає, аналізує й систематизує інформацію, обговорює її в мікрогрупах, висуває і перевіряє гіпотези, виконує практичну частину проекту, оформляє макет або модель проекту, проводить самоконтроль.

*3 Підсумковий.* Викладач: консультує з питань підготовки звіту про виконану роботу, захисту проекту, виступає в ролі експерта на захисті проекту, бере участь в аналізі виконаної роботи, оцінює внесок кожного з виконавців.

Учень: оформлює пакет документів, інформаційний стенд за результатами проекту, готує презентацію результатів роботи.

*4 Презентація результатів.* Викладач: оцінює результати роботи.

Учень: усвідомлює отримані результати і способи їх отримання, викладає зміст проекту (презентує проект), відповідає на запитання.

Групи учнів зазвичай формуються з урахуванням психологічної сумісності, але в кожній групі мають бути учні з різним рівнем підготовки. Важливо усвідомлювати такі правила та принципи під час роботи в групах:

1) усі члени команди мають отримувати задоволення від роботи, тому що вони разом виконують спільне завдання;

- 2) в команді немає лідера, всі члени команди рівноправні;
- 3) усі вони мають докладати максимум зусиль для отримання спільного результату;
- 4) команди не змагаються;
- 5) усі члени команди несуть відповідальність за кінцевий результат.

Захист проєктів, як правило, відбувається у формі презентації (7 – 10 хвилин), у ході якої учень (чи група учнів) має ознайомити присутніх з результатами своєї роботи. Готуючи презентацію, учень повинен висловитися з таких основних питань: вступ (тема, мета, завдання навчального проєкту), результати навчального проєкту, висновки.

Оскільки виконання навчальних проєктів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги викладача, то найвищої оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати учень, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане учнем завдання. Окрім оцінювання продукту проєктної діяльності, необхідно врахувати психолого-педагогічний ефект: формування особистісних якостей, самооцінки, уміння робити усвідомлений вибір й осмислювати його наслідки.

Ефективність та результативність запропонованого проєкту оцінюється за такими критеріями:

- 1) за змістом: оцінювання результатів знань та умінь для наукового обґрунтування отриманих результатів з досліджуваної теми; 2) співпраця: робота в групі, правильний розподіл обов'язків та внесок кожного у кінцевий результат проєкту;
- 3) презентація проєкту: правильна інтеграція тексту, графіків та основного змісту проєкту.

## Висновки до розділу 1

Діти із зацікавленістю ставляться до уроків з елементами проектування. Надалі вони самі виявляють ініціативу та пропонують з тих чи інших тем розробити проекти та виготовити відповідні конструкції та фізичні прилади. Вони навчаються знаходити можливості творчо застосовувати свої знання практично. У свою чергу практика робить міцнішими набуті знання.

Звичайно, вчитель має бути озброєний різними освітніми технологіями, які відповідають оновленому змісту освіти. Метод проектів належить до технологій навчання та спрямований на розвиток творчих, комунікативних, дослідницьких якостей особистості.

Найважливішим здобутком, який учні отримують в ході проектної діяльності, є формування здатності їх до пошукової діяльності, формування навичок публічного виступу та презентації результату своєї роботи (проектного продукту) і підтвердження власної компетентності. Уміння коротко і переконливо розповісти про себе і свою роботу є вимогою сучасного суспільства.

Метод проектів дозволяє виховувати самостійну, творчу та відповідальну особистість, розвиває творчі засади та розумові здібності – необхідні якості розвиненого інтелекту. Якщо випускник набуває ці якості, він виявляється більш пристосованим до життя, вміє адаптуватися до умов, що змінюються, вміє орієнтуватися в різноманітних ситуаціях, працювати спільно в різних колективах.

## **РОЗДІЛ 2. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТІВ З АСТРОНОМІЇ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС**

### **2.1. Реалізація компетентнісного підходу до навчання за допомогою проєктої діяльності**

Навчити учня думати – це означає зробити для нього значно більше, ніж забезпечити певним обсягом знань. Активне навчання набрало сили і продовжується в останні роки, намагаючись не відставати від цих змін і виявляючи навички спілкування учнів. Це методологія, де здобувачі освіти є не простими глядачами, а беруть активну участь в освітньому процесі.

Існує кілька способів впровадження активного навчання, серед них саме проєктне навчання набрало популярності та успішно застосовується в межах розвитку STEM-освіти. Цей метод складається з проєктної методології, в рамках якої студенти повинні самостійно вирішувати технічні проблеми, подібні до тих, з якими будуть стикатися у своєму професійному житті.

Перспективність застосування проєктного навчання полягає не лише у розвитку креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й у кращій соціалізації особистості, внаслідок розвитку у неї таких навичок, як:

- Співробітництво
- Комунікативність
- Творчість

Формування соціальної компетентності школярів шляхом застосування елементів наукових проєктів – це спосіб допомогти сьогodнішнім дітям завтра стати новаторами, цілеспрямованими, творчими і надійними ланками команди, суспільства, країни. Така система освіти вчить жити в реальному швидкозмінному світі, вміти реагувати на зміни, критично мислити, бути творчою особистістю.

Метод проєктів дозволяє мотивувати учнів щодо вивчення фізики, закріплювати нові теоретичні знання, глибоко пізнавати закони природи та визначати корисну і правдиву інформацію у нашому інформатизованому суспільстві, а за відсутності обладнання – ще й самостійно виготовляти окремі прилади та діючі макети. Під час вивчення астрономії проєктна діяльність теж може допомогти підвищити мотивацію та сприяти закріпленню та розумінню теоретичного матеріалу.

Реалізація проєктної діяльності має на меті всебічний розвиток учня. Під час виконання проєктів формуються базові компетентності учнів. Насамперед, це компетентність у природничих науках і технологіях та математична компетентність. Проєктна діяльність передбачає групові форми роботи, які безперечно формують соціальні та громадянські компетентності. Необхідність вибору теми, ефективного розподілу завдань у групі, раціонального використання часу розвивають підприємливість.

Під час використання проєктного навчання в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. Структура уроку повинна включати основні предметні знання, узагальнені (наскрізні) поняття, наукові та інженерні навички.

Використання проєктів чи на практиці це прекрасна можливість навчити учнів мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими учнями та вчителем. Учень вчиться створювати ідеї та втілювати їх в життя, презентувати результати власних досліджень.

Захист проєктів розвиває вміння спілкуватись рідною мовою, формує навички ораторського мистецтва.

На всіх етапах проєктної діяльності від учнів вимагається активне застосування навичок критичного мислення. Як приклад, у темі «Всесвіт» учням пропонується обрати фрагмент фільму чи мультфільму та обчислити



«відстань між зорями чи планетами». Працюючи над цим завданням, учні мають поставити ряд питань:

1. Чи відповідає обраний фрагмент заданій темі?
2. Які саме фізичні процеси відбуваються у цьому фрагменті?
3. Які величини можна проаналізувати, яким буде цей аналіз (кількісним або якісним)?
4. Які вихідні дані потрібні для розрахунків?
5. За якими формулами буде проводитись розрахунок?
6. Як найкраще представити результат власної роботи?

Такий критичний підхід дозволяє швидко та ефективно опрацювати досить складні теми. Сама ж проєктна діяльність сприяє активізації процесу самоосвіти, оскільки вимагає опрацювання досить широкого спектру питань та ресурсів.

Використання сучасних мобільних або віртуальних лабораторій, що дозволяють не лише отримати дані, але й проаналізувати та візуалізувати їх, роблять урок сучасним та цікавим для учнів. Окрім навичок роботи з вимірювальними приладами, використання цифрової лабораторії також вчить дітей швидко орієнтуватись у постійно змінних умовах, вміти швидко опанувати новітні технології. Проєкти з астрономії не мають такого експериментального характеру, однак сприяє розумінню роботи сучасних приладів – телескопів та використанню сучасних цифрових технологій.

Реалізація методу проєктів на практиці змінює роль вчителя під час навчального процесу. Із носія готових знань він перетворюється на організатора пізнавальної діяльності учнів. Під час роботи над проєктами навіть теоретично-пошукового типу та презентації його результатів учень самостійно працює над матеріалами, отримує знання та ділиться ними з іншими. Тобто учень з пасивного учасника навчального процесу стає активним його учасником.

## ***2.2. Розробка тематики астрономічних проєктів***

У проєктній методиці чітко виражена тенденція до інтеграції у викладанні багатьох дисциплін. Зміст кожного проєкту співвідноситься з рівнем розвитку учня, його інформованістю з проблеми. При виконанні проєктів учитель повинен поради́ти учню, якими інформаційними джерелами можна користуватися. Проєктна технологія передбачає використання вчителем сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів.

Отже, суть проєктної технології - стимулювати інтерес учнів до проблем астрономії, які передбачають володіння певною сумою знань, і через проєктну діяльність, яка передбачає розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань [20].

Основні вимоги, які висуває проєктна технологія до її організації:

- наявність значущої в дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), що потребує інтегрованих знань, дослідницького пошуку для її розв'язання;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів;
- самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- структурування змістової частини проєкту;
- використання дослідницьких методів - визначення проблеми досліджуваних завдань, що впливають із неї, висунення гіпотези їх вирішення, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підбиття підсумків, коректування, висновки.

### **2.2.1 Огляд програми з астрономії для закладів середньої освіти**

Програма рівня стандарту містить вступ та 8 тем, питання яких охоплюють головний зміст сучасної астрономії. Запропонована послідовність навчальних тем обумовлена психологічними особливостями сприйняття людиною довкілля і спирається на історично-методологічний досвід викладання курсу астрономії саме в такій послідовності. Вона розрахована на 35 годин, серед яких одна резервна. Запропоноване програмою тематичне наповнення базується на тому, що астрономія формує й розширює науковий світогляд людини, орієнтовано на розуміння учнями основних закономірностей плину астрономічних явищ і процесів, теоретичних та практичних методів пізнання навколишнього світу, на формування загального уявлення про Всесвіт, усвідомлення ролі астрономічних знань у розвитку суспільства. Вивчення цього курсу астрономії надає можливість випускнику використовувати здобуті знання, навіть якщо його майбутня професія не буде пов'язана з природничими науками.

В програмі передбачене виконання трьох лабораторних робіт, двох контрольних робіт та можливість виділення часу на уроки розв'язування задач, однак для астрономічних проєктів не передбачено ані часу ані тематики.

Програма з фізики пропонує виконання проєктів після вивчення великих розділів, метою яких є закріплення отриманих знань та розширення розуміння їх практичного напрямку. Враховуючи схожість та близькість цих дисциплін в даїній роботі пропонуємо теж перелік тем до кожного великого розділу. Виконання проєкту може стати закріпленням вивчення цих розділів, а працювати над ними учні можуть почати під час початку вивчення розділу. Враховуючи, що в більшості закладах освіти міста Кривий Ріг астрономія вивчається в кількості 1 година на тиждень, то часу на виконання проєктів може бути від 3 до 5 тижнів. Протягом часу роботи над проєктом учнем у вчитель важлива задача – не лише надавати консультацію, а прикладати додаткові зусилля для контролю та мотивації чіткого дотримання плану роботи над проєктами.

## 2.2.2. Тематика навчальних проєктів з астрономії для учнів 11 класів

Нижче наведений запропонований перелік тем проєктів. До кожного розділу пропонується по 10 тем проєктів різного типу – це і пошук матеріалу, який виходить за рамки шкільного курсу астрономії та виконання макетів небесних тіл чи демонстрацію астрономічних явищ.

Тема 1. Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері

1. Вивчення руху планет на небесній сфері: створення моделей та аналіз їх руху за допомогою стендів з планетами.

2. Дослідження руху місяця навколо Землі: аналіз впливу гравітації та пояснення фаз місяця на основі його положення на небесній сфері.

3. Створення зоряної карти: вибір певного дня та вивчення положення конкретних світил на небесній сфері, побудова небесної карти за їх координатами.

4. Дослідження зоряних сузір'їв: визначення та ідентифікація різних сузір'їв на небесній сфері, розробка карти зоряних сузір'їв та їх пояснення.

5. Вивчення зір на небесній сфері: класифікація зір за яскравістю та кольором, створення каталогу з назвами та характеристиками різних зір.

6. Спостереження сонячних затемнень: дослідження руху Місяця та впливу його тіні на положення Сонця, збір та аналіз даних з багатьох спостережень.

7. Створення сонячної системи: побудова тривимірної моделі сонячної системи з врахуванням розмірів та відстаней між планетами та Сонцем.

8. Дослідження зодіакального поясу: вивчення руху зір та планет на зодіакальному поясі, аналіз впливу астрології на культуру та історію різних народів.

9. Спостереження метеорного потоку: вивчення руху метеорів на небесній сфері, спостереження та реєстрація метеорного потоку за допомогою спеціальних приладів.

10. Дослідження галактик і космічних відстаней: визначення космічних відстаней різних галактик, дослідження їх руху та класифікація за формою й структурою.

## Тема 2. Методи та засоби астрономічних досліджень

1. Дослідження планетарної системи: учні можуть вивчити основні планети нашої Сонячної системи, їх розташування, розміри, маси та інші характеристики. Вони можуть створити моделі планет та дослідити їх рух навколо Сонця.

2. Спостереження за зорями та галактиками: учні можуть дослідити різні зорі та галактики, вивчити їх склад та особливості. Вони можуть скласти карту зоряного неба і навчитися розпізнавати різні зорі та їх способи візуального спостереження.

3. Створення сонячної системи: учні можуть дослідити різні матеріали та методи для створення моделі Сонячної системи. Вони можуть створити свою власну модель, використовуючи різні матеріали, такі як пінопласт, картон, природні матеріали тощо.

4. Вивчення космічних апаратів: учні можуть обрати певний космічний апарат та дослідити його конструкцію, принципи роботи та наукові відкриття, які він здійснив. Вони можуть створити презентацію або модель апарата та поділитися отриманими знаннями з класом.

5. Дослідження космічних подорожей: учні можуть вивчити різні космічні місії та подорожі людей у космос. Вони можуть зробити дослідні роботи про дослідження Місяця, Марсу та інших небесних тіл, які здійснили астронавти.

6. Розробка космічної місії: учні можуть уявити, що вони - члени космічної команди та розробити свою власну місію в космосі. Вони можуть придумати мету місії, вибрати космічний апарат, дослідження та експерименти, які вони збираються здійснити.

7. Вивчення червоної плями на Юпітері: учні можуть дослідити цей величезний вихор на поверхні Юпітера та вивчити його природу та динаміку. Вони можуть дослідити дані, зібрані різними космічними апаратами та спостереженнями з Землі.

8. Дослідження космічних потоків: учні можуть вивчити різні космічні потоки, такі як метеорні дощі, кометні потоки тощо. Вони можуть дослідити, які речовини знаходяться в цих потоках та як вони впливають на нашу планету.

9. Створення моделей далеких галактик: учні можуть дослідити різні методи утворення далеких галактик та вивчити їх будову та розвиток. Вони можуть створити свою власну модель галактики, використовуючи різні матеріали та прийоми.

10. Вивчення чорних дір: учні можуть дослідити ці загадкові об'єкти космосу та вивчити їх властивості та вплив на оточуючий простір. Вони можуть створити проекти з визначення чорних дір, їх класифікації та роль в еволюції галактик.

### Тема 3. Наша планетна система

1. Дослідження планет Сонячної системи: учні можуть вивчити кожен планету окремо, дослідити її географію, атмосферу, розташування та інші цікаві факти.

2. Конструювання моделі Сонячної системи: учні можуть виготовити реалістичні моделі кожної планети та Сонця, демонструючи їх взаємне розташування та розміри у порівнянні з рештою планет.

3. Дослідження космічних апаратів: учні можуть вивчити та представити інформацію про різні космічні апарати, які вже експлуатуються або плануються до запуску.

4. Створення арт проекту: учні можуть створити малюнки або фотографії, які показують різні аспекти планетної системи, зокрема кольори, форми та структури.

5. Робототехніка у космічній тематиці: учні можуть конструювати роботів, які можуть досліджувати планетарні поверхні або імітувати рух космічних апаратів.

6. Проєкт «Життя на інших планетах»: учні проводять дослідження про можливість існування життя на інших планетах та представити свої висновки та гіпотези.

7. Створення астрономічного плаката: учні можуть створити плакат з ілюстраціями та інформацією про планети, комети, астероїди та інші об'єкти Сонячної системи.

8. Симуляція космічного польоту: учні можуть створити комп'ютерну програму або відеогру, яка дозволить їм відчувати себе космонавтами і дослідити різні об'єкти Сонячної системи.

9. Дослідження і встановлення планетарного квесту: учні можуть створити і провести планетарний квест, де інші учні мають розв'язати загадки та знайти приховані об'єкти в Сонячній системі.

10. Проєкт «Майбутнє колонізації планети»: учні можуть досліджувати можливості та проблеми колонізації інших планет, а також пропонувати свої ідеї та рішення для майбутнього освоєння космосу.

#### Тема 4. Сонце — найближча зоря

1. Створення сонячної системи у масштабі: учні можуть виготовити моделі планет, місяць, астероїдів, комет і зони астероїдів за допомогою різних матеріалів і представити їх у класі.

2. Дослідження сонячного світла: учні можуть дослідити склад і властивості сонячного світла, використовуючи прості експерименти з дзеркалами, лінзами і фізичними пристроями.

3. Створення сонячної батареї: учні можуть дослідити, як сонячні батареї працюють і як їх можна використовувати для отримання електрики. Вони можуть спланувати і зібрати просту сонячну батарею, а потім випробувати її ефективність.

4. Дослідження сонячних спалахів: учні можуть вивчити явище сонячних спалахів, досліджуючи дані з сонячної обсерваторії і аналізуючи їх вплив на Землю.

5. Роль Сонця у погодних явищах: учні можуть вивчити взаємозв'язок між активністю Сонця і погодними явищами, такими як урагани, торнадо і затемнення.

6. Дослідження сонячної енергії: учні можуть дослідити, як Сонце можна використовувати як джерело енергії, вивчаючи різні способи використання сонячної енергії та їх переваги і недоліки.

7. Вивчення сонячної квітки: учні можуть дослідити структуру і функції сонячної квітки, вивчаючи процеси фотосинтезу і розмноження рослин.

8. Створення сонячної системи відкритих джерел: учні можуть створити альтернативну сонячну систему, використовуючи сонячні панелі, батареї і електричні пристрої.

9. Дослідження впливу Сонця на життя на Землі: учні можуть вивчити, як Сонце впливає на еволюцію та розвиток життя на Землі, включаючи вплив сонячного випромінювання на здоров'я людини.

10. Створення сонячного календаря: учні можуть виготовити календар, що відображає рух Сонця на небосхилі, використовуючи набір даних про сонячні сходи і заходи та сезони року.

## Тема 5. Зорі. Еволюція зір

1. Дослідження різних типів зір: декілька життєвих стадій зір, від формування до вигорання.

2. Порівняння різних зоряних систем: дослідження подвійних, потрійних зір та гігантів, їх структуру та взаємодію.

3. Дослідження формування зір у Чумацькому Шляху: розуміння процесу стиснення газу та пилу для створення зорі.

4. Аналіз небесних карт та виявлення зоряних скупчень: дослідження їх походження і впливу на розвиток галактик.



5. Спостереження зміни яскравості зорі на час: вивчення варіацій у блиску зір та розкриття їх причин.
6. Вивчення сонячних плям: дослідження розміру, форми та впливу сонячних плям на клімат і супутні явища на Землі.
7. Вивчення різних способів вимірювання відстаней до зір: використання методів паралаксу, кластерних зближень та космічних місій.
8. Аналіз впливу маси зір на поведінку планет: вивчення руху планет, гравітаційної взаємодії з їх материнськими зорями.
9. Дослідження зоряних вибухів: розуміння типів вибухів та їх наслідків для зір та оточуючого простору.
10. Порівняння різних зоряних систем у Всесвіті: дослідження зорі в інших галактиках і впливу на їх формування та розвиток.

#### Тема 6. Наша галактика

1. Дослідження складу та структури нашої галактики Чумацький шлях.
2. Розробка і виготовлення макету нашої галактики, що демонструє його особливості та характеристики.
3. Створення презентації про галактику Чумацький шлях, включаючи її походження, розвиток, об'єкти та особливості.
4. Вивчення різних видимих об'єктів нашої галактики, таких як зорі, планети, місяці, комети та інші астрономічні об'єкти.
5. Проведення досліджень про вплив космічних подій, таких як вибухи наднових, на розвиток зір та галактик.
6. Вивчення історії відкриття та вивчення Чумацького шляху, а також ролі вчених у розумінні його будови.
7. Розробка космічної моделі Чумацького шляху, включаючи рух галактики та розташування різних об'єктів у ній.
8. Дослідження взаємодії Чумацького шляху з іншими галактиками та вивчення можливих наслідків цієї взаємодії.

9. Вивчення рольових ігор на тему галактики Чумацький шлях, як інструменту для розуміння та осмислення складних концепцій.

10. Проведення досліджень про можливість існування позаземного життя в нашій галактиці та пошук можливих показників його присутності.

#### Тема 7. Будова і еволюція Всесвіту

1. Дослідження сонячної системи: учні можуть розробити проєкт, присвячений дослідженню планет, комет і астероїдів нашої сонячної системи.

2. Моделювання формування зір: учні можуть побудувати модель, яка пояснює, як утворюються зорі та як вони еволюціонують.

3. Дослідження великого вибуху: учні можуть дослідити теорії щодо виникнення Всесвіту і створити проєкт, який пояснює різні гіпотези щодо появи Всесвіту.

4. Космічна мандрівка: учні можуть розробити вигляд міжпланетного космічного корабля та розробити план місії до іншої планети або місяця.

5. Дослідження чорних дір: учні можуть досліджувати властивості чорних дір і створити модель, яка пояснює, як вони впливають на гравітацію та час.

6. Дослідження галактик: учні можуть дослідити різні типи галактик і створити проєкт, який пояснює їх будову і еволюцію.

7. Дослідження космічних телескопів: учні можуть дослідити різні види космічних телескопів і їх можливості для дослідження Всесвіту.

8. Астрономічний телескоп: учні можуть побудувати простий астрономічний телескоп та дослідити, які об'єкти вони можуть спостерігати.

9. Пошук позаземного життя: учні можуть дослідити умови необхідні для існування життя на інших планетах і створити проєкт, який пояснює, які можливості є для пошуку позаземного життя.

10. Астрономічне уявлення в різних культурах: учні можуть дослідити різні астрономічні традиції та повір'я різних культур і створити проєкт, який пояснює їх вплив на сприйняття Всесвіту.

## Тема 8. Життя у Всесвіті

1. Дослідження різних теорій щодо можливості існування життя на інших планетах або галактиках.
2. Розробка проєкту пошуку зовнішнього розуму - виявлення сигналів або слідів життя на інших планетах.
3. Вивчення умов інших планет, що можуть підтримувати життя, і проєктування біосферних систем для їх виведення з планети Земля.
4. Розробка космічної місії з пошуку мікробного життя на Марсі або інших планетах нашої Сонячної системи.
5. Створення власного космічного корабля або орбітальної станції, що забезпечує умови для існування життя у космосі.
6. Проведення досліджень з можливості колонізації інших планет та розробка плану дій для створення поселень на них.
7. Вивчення довкілля на Міжнародній космічній станції та розробка проєкту щодо покращення умов для життя астронавтів.
8. Аналіз впливу космічних умов на живу природу та розробка заходів для її захисту від негативних ефектів космічного середовища.
9. Створення художнього проєкту на тему «Життя на інших планетах» - наприклад, літературний твір або картину.
10. Організація дебатів на тему існування життя у Всесвіті та пошуку інтелектуального життя поза Землею.

Перелік запропонованих тем проєктів передбачає що кожен учень виконає по одному проєкту після вивчення розділу. Однак, є теми більш глобальні, які передбачають не індивідуальну роботу а парну чи групову, для цього варто об'єднати учнів в групи, або дозволити об'єднатися самотійно. При цьому вчитель повинен врахувати рівень зацікавленості учнів, його здібності та можливості, здатність рівномірно розподілити обов'язки між всіма учасниками проєкту.

Рекомендації по впровадженню запропонованих проєктів залежить від рівня підготовки вчителя, володіння ним теоретичного матеріалу та креативності у підході до складання календарного плану. Відповідно, якщо в календарному плані не передбачити часу на заняттях для презентації проєктів, то такі завдання можуть стати домашнім практичним завданням, а презентувати його учні можуть на заходах, які присвячені або дню космонавтики або тижні фізики та астрономії.

### **2.2.3. Тематика прикладних проєктів з астрономії**

Розроблені теми були запропоновані учням та студентам, під час вивчення вибіркової дисципліни «Сучасні уявлення про Всесвіт». Не всі учні обирали творчі теми, найчастіше це була тематика, яка їх цікавила і до цього – Життя на інших планетах, Нестандартні об'єкти Всесвіту (Квазари, Радіогалактики, Білі та чорні діри, тощо). Потрібно відмітити, що ті студенти та учні, які готували макети небесних тіл – макет Сонячної системи, Галактик чи сузір'їв, в кінці вивчення дисциплін продемонстрували вищий рівень знань з астрономії. Тобто можна припустити, що робота над створенням власного продукту (макетів, плакатів, постерів, книг, тощо) краще сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів. Тому було розроблено окремо тематику проєктів саме такого роду. Враховуючи, що протягом вивчення астрономії один учень може виготовити один проєкт, їх запропоновано всього 10:

1. "Планетарій мрій" - учні створюють модель планетарію або сонячної системи, в якому можна вивчати космос і астрономію.
2. "Дослідження сонячної активності" - учні вивчають сонячну активність, створюють спостереження та аналізують її вплив на Землю.
3. "Місія на Марс" - учні розробляють проєкт місії на Марс, досліджують проблеми, з якими можуть стикнутися майбутні космонавти.
4. "Вивчення астероїдів" - учні досліджують астероїди, їх властивості та потенційну небезпеку для Землі, розробляють плани захисту.

5. "Розробка моделі ракети" - учні проєктування і створюють модель ракети, досліджують її літні характеристики і запускають її в полі.

6. "Дослідження різних галактик" - учні вивчають різні типи галактик, їх структуру і особливості, досліджують процеси галактичної еволюції.

7. "Експериментальне дослідження супутників" - учні розробляють свої власні експерименти з супутниками, вивчають їх поведінку в космосі.

8. "Створення сонячної батареї" - учні розробляють та будують прототип сонячної батареї, вивчаючи принципи сонячної енергії.

9. "Дослідження потенційних планет для життя" - учні аналізують потенційні планети за межами Сонячної системи, вивчають їх умови для життя.

10. "Розробка космічного апарату" - учні створюють проєкт космічного апарату, враховуючи різні аспекти, такі як дизайн, функціональні можливості та енергозабезпечення.

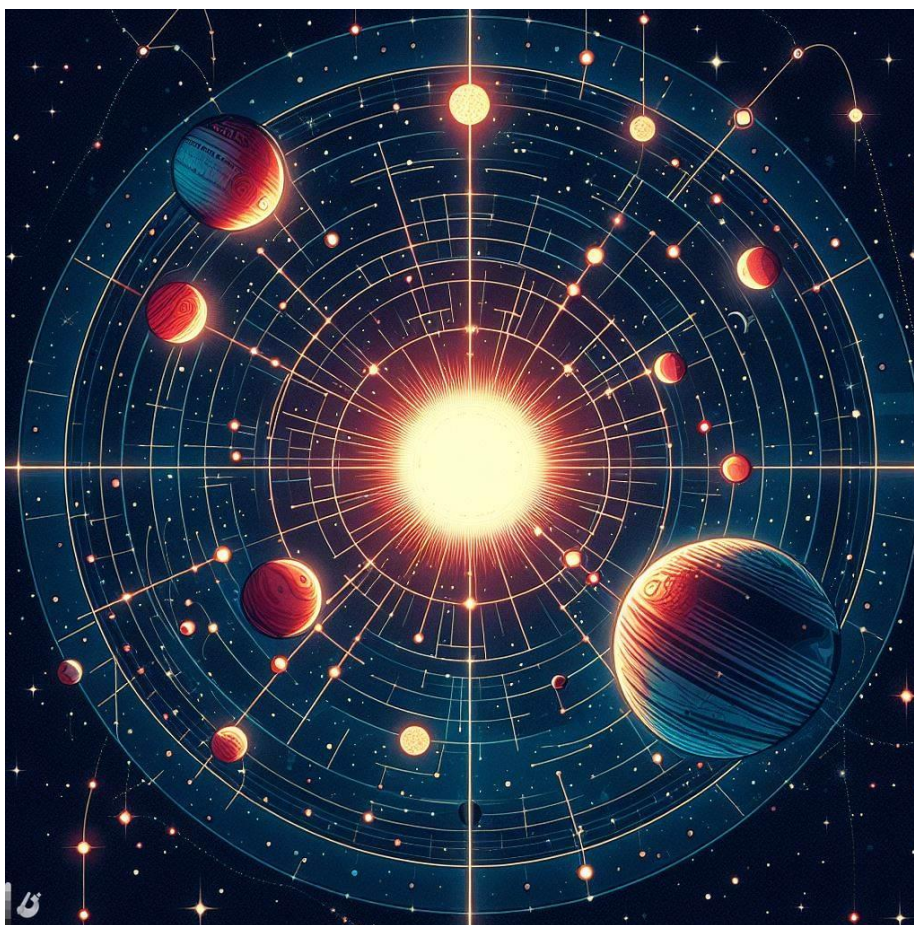


Рис. 2.1. Приклад малюнку Власного планетарію

Мета навчальної програми, яка містить серію навчальних проєктів, полягає в тому, щоб учні отримали досвід і розуміння природи науки та практики, яку використовують вчені та інженери. Тематика запропонованих проєктів містить також приклади для розробки моделей, пов'язаних із об'єктами Всесвіту а рамках STEM освіти.

Такі завдання для розробки власних (чи групових) моделей (поробок) містять такі важливі етапи:

- 1) постановка питань і визначення проблем,
- 2) розробка та використання моделей,
- 3) аналіз та інтерпретація даних,
- 4) використання математичного та обчислювального мислення,
- 5) побудова пояснень і проєктування рішень,

Одним із прикладом макетів можуть бути Місячні кратери.

Кратери, утворені в результаті зіткнення астероїдів і комет, є переважною домінуючою геологічною характеристикою поверхонь внутрішніх планет і Місяця, за винятком поверхні Землі. Коли планетологи досліджують фундаментальні відмінності між цими об'єктами, ми часто порівнюємо та порівнюємо кількість і структуру ударних кратерів на їх поверхні. Пам'ятаючи про це, можна розробити всю навчальну програму навколо питання: «Що ми можемо дізнатися про Марс, вивчаючи ударні кратери від астероїдів і комет?» Щоб відповісти на це питання, використовують 3D-тактильні моделі, які починаються з дослідження незайманого ударного кратера, потім ударних кратерів на Місяці та, нарешті, ударних кратерів на Марсі. Серед моделей рельєфу планети вкраплені тактильні комплекти справжнього космічного корабля, які використовуються для дослідження особливостей. Запропоновані моделі кратерів можуть бути реалізовані з підручних матеріалів, а також із залученням 3-Д принтерів, потрібно відмітити саме 3-Д моделювання в останні роки набуває популярності.

#### 2.2.4. Тематика проєктів з астрономії в рамках STEM освіти

Проєктне навчання набуває популярності в освітньому середовищі, особливо в рамках STEM освіти. Запроваджуючи добре сплановані проєкти, вони можуть служити для мотивації та спонукання студентів до вивчення нового змісту, співпраці в командах і творчості. Однак буває важко знайти автентичні проєкти, які зацікавлять усіх студентів. У цій презентації представлено кілька проєктів, успішно реалізованих на рівні середньої школи, які можна легко реалізувати в будь-якому класі для учнів різного віку.

Враховуючи сучасні тенденції та індивідуальні здібності учнів можна запропонувати тематику проєктів з використання комп'ютерних технологій:

1. Створення фізичної моделі Сонячної системи з використанням різноманітних матеріалів та виробництво масштабованих планет.

2. Дослідження руху планет Сонячної системи і створення анімації, що демонструє їхні орбіти та обертання.

3. Вивчення історії астрономії та великих відкриттів у цій науці, створення презентації або проєкту, який розповідає про видатних астрономів та їхні досягнення.

4. Дослідження різних типів зір та їх характеристик, створення постеру або брошури, які ілюструють різноманітність зоряного світу.

5. Вивчення астрономічних явищ, таких як сонячні затемнення, метеорні дощі та комети, і створення проєкту, який пояснює їхню природу та вплив на Землю.

6. Дослідження планетознавства та вивчення особливостей планет нашої Сонячної системи, створення макетів або презентацій, які демонструють їхні унікальні риси.

7. Спостереження за небесними тілами за допомогою телескопа або навіть бінокля, дослідження видимих зірок, планет та інших об'єктів у небі.

8. Вивчення інтерпланетного простору та можливостей колонізації інших планет, створення проєкту, в якому розглядаються ці питання.

9. Дослідження атмосфери і погоди на інших планетах, включаючи ефект теплиці та інші фізичні процеси, створення презентації чи моделі.

10. Створення мультимедійного проєкту, що розповідає про шляхи вивчення космосу та планування майбутніх місій обслуговування планет.

### **2.2.5. Тематика проєктів з астрономії проблемно-пошукового типу**

Проєкт - це робота, що самостійно планується та реалізується учнями, тому при пропонуванні тематики проєктів, форм та методів їх реалізації потрібно врахувати індивідуальність учнів. Крім того, такі проєкти можуть стати науковою роботою учня. Відповідно не можна обійтися й без проблемної тематики:

1. Дослідіть і опишіть різні планети Сонячної системи. Створіть моделі планет і покажіть їх в шкільній виставці.

2. Вивчіть рух планет навколо Сонця та створіть інтерактивну презентацію з демонстрацією цього руху.

3. Дослідіть різні види зорів і створіть проєкт з описом і класифікацією зоряних систем.

4. Вивчіть космічні апарати і створіть прототип одного з них. Презентуйте його в класі.

5. Дослідіть і поясніть сезонні зміни в Землі через нахил осі. Проведіть експеримент з використанням світла і покажіть результати.

6. Вивчіть різні телескопи та їх функції. Створіть дизайн і будівництво простого телескопа і спостерігайте за зорями.

7. Дослідіть космічний пил і його вплив на зоряний світ. Зробіть дослід, щоб визначити, як пил впливає на яскравість зорів.

8. Вивчіть різні галактики та їх форми. Створіть модель галактики та розповідь про її структуру.

9. Дослідіть різні теорії походження Всесвіту та розповідь про них. Створіть виставку, яка відображає різні теорії.



10. Вивчіть різні космічні явища, такі як метеорити та комети. Створіть проєкт, який пояснює появу цих явищ та їхній вплив на Землю.

Перелічені питання можуть бути реалізовані не у якості проєктів, а замінити задачі дослідницького типу на уроках фізики для учнів з належною математичною підготовкою. Якщо дозволяє рівень математичної та фізичної підготовки, то й на уроках астрономії.

Використати метод проєктного навчання можна й під час розв'язування задач з астрономії. В такому випадку клас об'єднується в групи й працює над задачею-проєктом разом. Учні отримують завдання, вирішують які додаткові знання та данні їм потрібні, де і як їх можна отримати, за потреби отримують у вчителя довідкову літературу.

Для прикладу під час вивчення теми «Фізичні параметри зір» можна запропонувати наступні теми:

1. Дослідження розмірів та маси зір. Учні можуть дослідити різні зорі та визначити їхні розміри та масу, використовуючи доступні дані та формули.

2. Аналіз яскравості зір. Учні можуть вивчити, як яскравість зір залежить від їхнього розташування, розміру, віку та інших фізичних параметрів.

3. Вивчення спектрів зір. Учні можуть вивчити, як спектральні лінії зір пов'язані з їхнім складом та фізичними характеристиками.

4. Вивчення кінцевого стану зір. Учні можуть дослідити, що стається зір, коли вона досягає свого кінцевого стану, такого як червоний гігант або білий карлик.

5. Моделювання зір. Учні можуть створити моделі зір на основі фізичних законів та обчислити їхні властивості та поведінку.

6. Дослідження зірних систем. Учні можуть вивчити, як зірні системи формуються, як впливають на своє оточення та як розвиваються з часом.

7. Вивчення складу зірних атмосфер. Учні можуть вивчити, як склад зірних атмосфер впливає на їхню яскравість та спектр.

8. Дослідження зірних вибухів. Учні можуть вивчити різні типи зірних вибухів, такі як супернові, та їхні наслідки для оточуючого простору.

9. Вивчення руху зір на небесній сфері. Учні можуть дослідити, як зірки рухаються на небесній сфері та використовувати цю інформацію для визначення їхніх фізичних характеристик.

10. Аналіз зоряних скупчень. Учні можуть вивчити, як формуються зоряні скупчення та як їхні властивості залежать від фізичних параметрів зір у них.

### 2.3. Макет для демонстрації сонячного та місячного затемнень

Сонячні затемнення відбуваються, коли Місяць у своєму русі навколо Землі опиняється між Сонцем і Землею. Хоча Місяць у 400 разів менший за Сонце, але він у 400 разів ближчий до Землі, ніж Сонце, тому в період молодика цілком спроможний повністю перекрити сонячний диск. Проте орбіта Місяця на 5 градусів нахилена до екліптики, тому далеко не на кожного молодика відбуваються затемнення Сонця. Точки перетину місячної орбіти з екліптикою називаються місячними вузлами.

Кожні півроку молодик знаходиться поблизу місячних вузлів, і може настати сонячне затемнення. Коли повний місяць проходить поблизу вузла, він потрапляє в тінь Землі, тоді і настає місячне затемнення.

Представлений макет демонструє: фази Місяця, сонячні та місячні затемнення, й умови їх настання. Для демонстрації сонячного та місячного затемнення, щоб пояснити причини настання затемнення Сонця та Місяця, а також щоб відповісти чому не настає затемнення при відповідній фазі Місяця було створено макет.

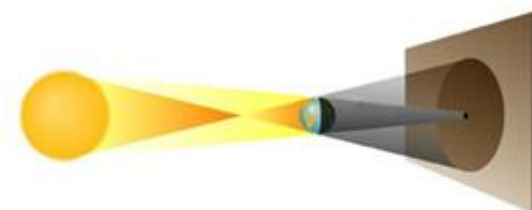


Рис. 2.2. Схема розробленого макету.

Схема макету представлена на рис 2.2, а сам макет на фото рис. 2.3, він складається з багатьох частин. По перше з підставки на якій знаходиться освітлювач, який символізує Сонце. Підставка є водночас й основною противагою для макета Землі. Другою важливою основою є штатива, на якому тримається Земля, він може обертатися навколо Сонця. Звичайно головною складовою макету є Земля, вона зроблена зі звичайного глобусу, який за допомогою рухомого стержня кріпиться до штатива під кутом  $23,5^\circ$ . Не менш важливою складовою є місячна орбіта, на якій розташовані кульки, які демонструють рух Місяця. На моєму макеті є 2 Місяці, ця потреба впливає з того, що орбіту треба закріпити до Землі, хоча б в двох точках. Орбіта закріплена на залізному дроті під кутом  $5^\circ$  до площини екліптики.



Рис. 2.3. Фотографія макету

Діаметр Землі на макеті – 22 см а Місяця – 3,6 см. Зберегти реальні співвідношення не вдалося, тому що макет був би занадто громіздким. Головна мета була – це отримати тінь та напівтінь, для цього ми змінили відносні відстані між Місяцем, Землею та Сонцем. На представленому макеті відстань від Землі до Місяця – 8,5 см а від Землі до Сонця – 40 см.

Розроблений макет демонструє затемнення та умови їх настання:

1. Місяць знаходиться на одній прямій із Сонцем та Землею, цей період відповідає фазі повного Місяця, коли Сонце повністю його освітлює. Від Землі падає тінь, якщо Місяць знаходиться поблизу екліптики, то на нього падає тінь

й з Землі ми не побачимо Місяць – тобто спостерігається місячне затемнення (рис. 2.4).

2. Місяць знаходиться поблизу екліптики на одній прямій між Сонцем та Землею, цей період відповідає фазі нового Місяця, коли Сонце не освітлює його. Від Місяця падає тінь на Землю й настане мить, коли ми не побачимо прямих променів від Сонця – тобто спостерігається сонячне затемнення (рис. 2.5).

Якби площина місячної орбіти збігалася з площиною екліптики, кожного молодика відбувалося б сонячне, а кожного повного місяця — місячне затемнення. Але площина місячної орбіти перетинає площину екліптики під кутом  $5^{\circ}9'$ . Тому Місяць звичайно проходить далі на північ або далі на південь від площини екліптики, і затемнень не буває. Лише протягом двох періодів на рік, розділених майже півріччям, коли повний місяць і молодик перебувають поблизу екліптики, можливі затемнення. Тому наступне положення на макеті:

3. Якщо Місяць максимально відхилений від екліптики (тобто якщо Місяць у відповідній фазі знаходиться в точці орбіти, яка відхилена від екліптики на  $5^{\circ}$ ), то затемнень не спостерігається – Місяць не відкидає тінь на Землю (тінь падає трохи вище або нижче), й не потрапляє в тінь Землі – він проходить дещо вище цієї ділянки (рис. 2.6).

4. Якщо Місяць відхилений від екліптики, але не максимально. Тоді Місяць лише частково закриває Сонце – часткове сонячне затемнення, або місяць потрапляє лише у півтінь – часткове місячне затемнення (рис. 2.7).



Рис. 2.4. Демонстрація місячного затемнення



Рис. 2.5. Демонстрація Сонячного затемнення.



Рис. 2.6. Умови, за яких у фазі повного Місяця не спостерігається місячне затемнення, а у фазі нового місяця не спостерігається сонячне затемнення.

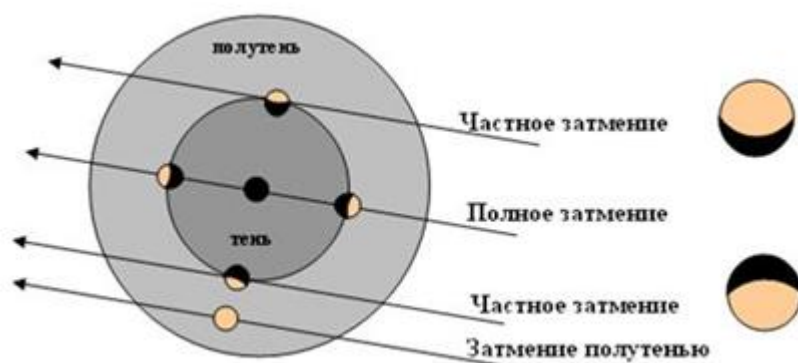


Рис. 2.7. Часткове та повне місячне затемнення

## 2.4. Впровадження методу проєктів під час навчання астрономії

Як вже було зазначено раніше метод проєктів пройшов апробацію серед учнів 11 класу, та під час вивчення вибіркової дисципліни «Сучасні астрономічні дослідження». Учням та студентам було запропоновано виконати один – два проєкти з астрономії. Кожен учень та студент обирав тему, яка відповідала рівню його зацікавленості та вмінню. Особливістю роботи над проєктами було те, що студенти виконували власні проєкти в рамках дистанційної освіти, тобто отримували всі консультації під час онлайн зустрічей або в межах дистанційного спілкування (спільні чати, телефоне спілкування).

При виконанні проєктів учням доводилось працювати з великим обсягом інформації, використовувати іншомовні джерела, звертатися до мультиплікаційних, художніх та науково-популярних фільмів. Така пошукова робота розвиває компетентності у сфері спілкування іноземними мовами та загальнолюдської культури. Звісно, наразі неможливо уявити собі якісний проєкт, створений без застосування інформаційно-комунікативних технологій. При підготовці проєкту, учні і студенти активно використовували різноманітні програми та мобільні додатки: браузері, текстові та табличні процесори, аудіо- та відеоредактори тощо. Ефективній роботі в групі сприяло використання хмарних технологій та спільного доступу до документів.

Серед форм презентації проєктів було запропоновано використовувати не лише презентації, а також ментальні карти, брошури, листівки. Ментальні карти, брошура є дуже гарний інструмент для вирішення таких завдань, як запам'ятовування, самоаналіз, розвиток. До того ж потім учні можуть використовувати їх як «шпаргалку» під час перевірки домашнього завдання, а вчитель чи викладач як наочний матеріал під час вивчення відповідних тем.

Приклад брошури виконаний ученицею до теми «Наша Галактика. Зорі. Туманності» на рис. 2.7. А намальованої власної листівки до теми галактики на рис. 2.8.



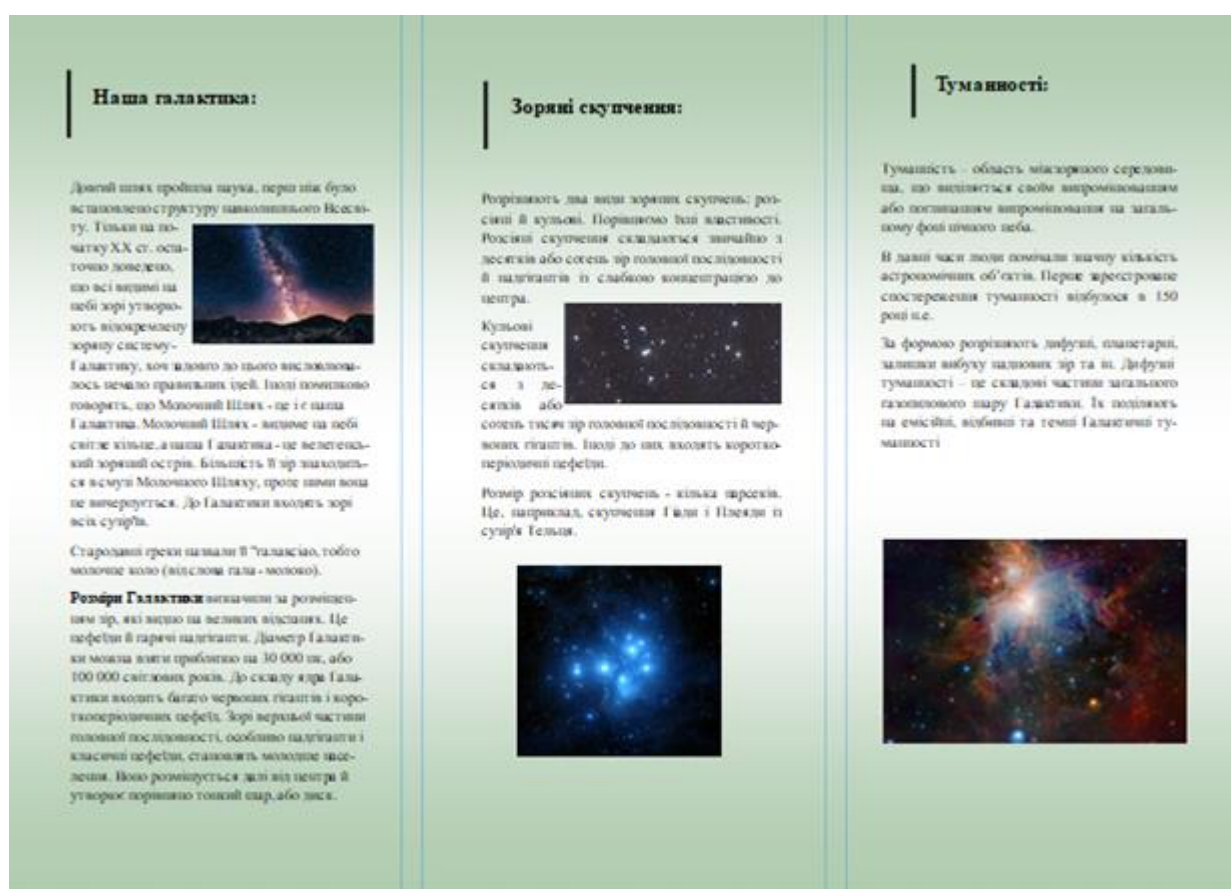


Рис. 2.7. Брошура до теми «Наша Галактика. Зорі. Туманності»

# Галактики

Галицький Данило  
група СО-20



Рис. 2.8. Листівка до теми Типи галактик.

Навчальною програмою з астрономії пропонується виготовлення одного макету – сонячного годинника. На рис. 2.9 представлений макет сонячного годинника, а на рис. 2.10 макети сузір'їв у трьохвимірному варіанті.



Рис. 2.9 Сонячний годинник



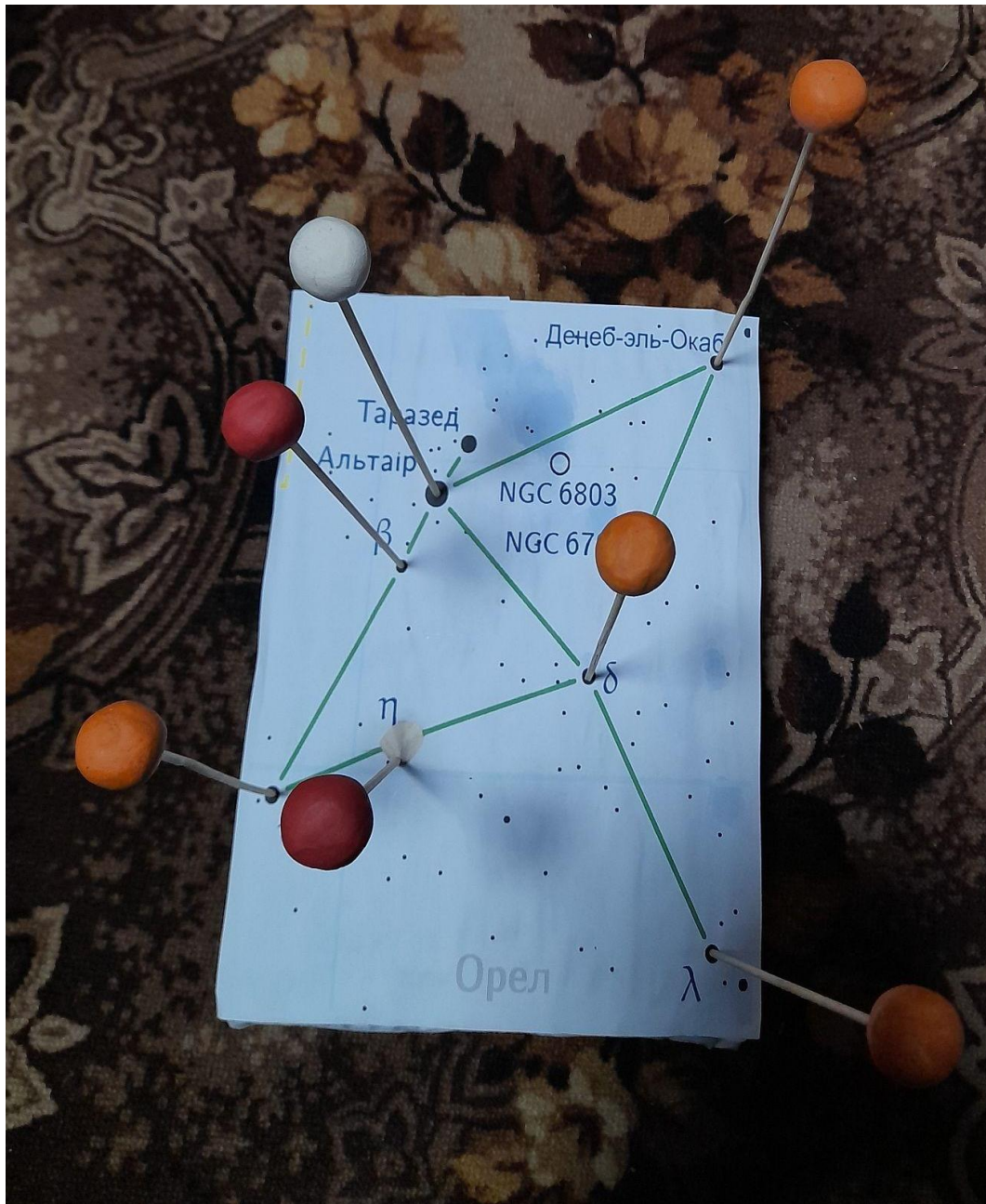


Рис. 2.10.а. Макет сузір'я Орел

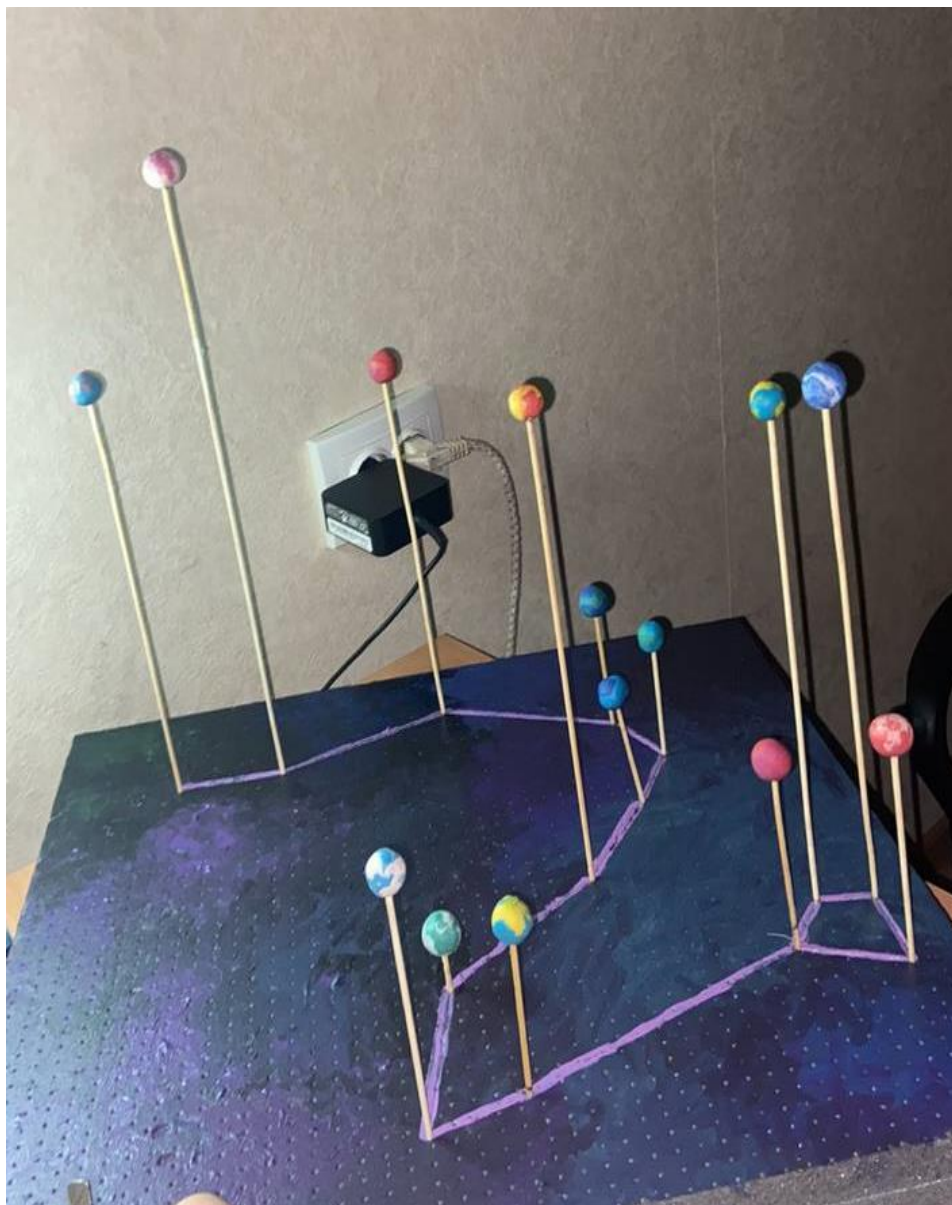


Рис.. 2.10.б. Макет сузір'я Дракон

В результаті такої форми навчання, як проєктне навчання, підготовка, розробка та презентація власних астрономічних проєктів учні набули:

1. Впевненість у собі та незалежність у своїй здатності використовувати технології як ресурс для отримання, оцінки, аналізу та інтерпретації даних та інформації.
2. Досвід використання різноманітних методів спілкування, включаючи письмо/читання, розмову, інтерактивну розмову, а також офіційні

презентації з використанням інструментів, демонстрацій та інтерактивних технологій для аудиторії.

3. Навички критичного мислення, методи дослідження тактильних матеріалів і формулювання запитань, а також методи, необхідні для ефективного донесення своєї роботи до ширшої ненаукової аудиторії,

4. Розуміння того, як астрономи використовують порівняльний аналіз для вивчення основних ідей у науках про Землю та Всесвіт, зокрема щодо планет, супутників і малих тіл у нашій Сонячній системі.

### **Висновки до другого розділу**

В даному розділі широко представлена тематика проєктів з астрономії. Запропоновані проєкти різного спрямування:

1. Навчального
2. Прикладного
3. Проблемно-пошукового
4. Stem

Проєкти навчального типу підібрані для кожного розділу програми з астрономії профільного рівня (11 клас, 1 година на тиждень), всього підібрано 80 тем (по 10 до кожного розділу). Інші проєкти потребують більшого часу на підготовку та мають на меті обов'язкове представлення чи захист на уроці, тому їх можна запропонувати по 1 на рік, відповідно в даній роботі пропонується по 10 тем. Нажаль такий метод з астрономії не є популярним й достатньо розробленим, тому для підготовки тематики опрацьована значна кількість джерел інформації, методичної літератури, сайти вчителів астрономії, освітні сайти.

Результати впровадження проєктного навчання свідчать про підвищення рівня знань, мотивації та зацікавлення у вивченні астрономії. А кількість запропонованих тем, свідчить про можливість й необхідність впровадження проєктів в процес вивчення астрономії.

## ВИСНОВКИ

Суспільство вимагає від учня володіти вміннями навчально-дослідницької та проєктної діяльності. Предметні результати мають забезпечувати специфічні для різних предметів, зокрема астрономії, види діяльності отримання нового знання, його аналізу та застосування у навчально-проєктних та соціально-проєктних ситуаціях. Відповідно метод проєктів знову набув досить широкої популярності. Це обумовлене, передусім, наявністю кризових явищ у всіх сферах життя, включаючи освіту, а один із параметрів нової якості освіти – здатність проєктувати та вирішувати проблемні ситуації.

Впровадження проєктного навчання сприяє тому, що учні досліджуючи та реагуючи на реальні, цікаві та проблемні питання, отримують необхідні знання та навички. Актуальність та ефективність цього методу полягає також у покращенні мотивації до навчання та підвищення рівня знань учнів.

Проєктне навчання частково допомагає реалізувати програму ранньої профорієнтації учнів, яка є однією із важливих ідей нової української школи. Цей формат навчання передбачає залучення учнів до систематизації та набування знань, створення власних продуктів. Він розвиває навички критичного мислення, співпраці, спілкування, міркування, синтезу та стійкості в умовах обмеженого часу та визначеної мети.

Можливими напрямками проєктної діяльності з астрономії є:

- Навчальне (інформаційне);
- Прикладне (інженерне);
- Проблемно-пошукове.

Актуальним запропонований формат є й в рамках популярного сьогодні напрямку – STEM освіта.

В роботі запропоновано більше ніж 100 тематик проєктів, більшість складають теми навчально-інформаційного напрямку, які підібрані до кожного з 8 розділів шкільного курсу астрономії.

В результаті навчально-дослідницької та проєктної діяльності з астрономії учні отримують уявлення:

– про методологічні засади наукової діяльності та наукові методи, що застосовуються в дослідній та проєктній діяльності з астрономії;

– про концепцію, наукову гіпотезу, методіку, модель, метод збору та процесі аналізу астрономічних даних;

– про нові розробки в галузі астрономії, космології та планетології.

У процесі виконання проєкту чи навчального дослідження учень зможе вирішувати завдання, що знаходяться на стику кількох навчальних дисциплін, використовуючи при цьому весь апарат методів подання інформації та її перетворення.

Знання методичних основ проєктної діяльності, допоможе майбутньому вчителю у роботі в школі, так як «метод проєктів» на сьогоднішній день є досить популярним засобом виконання шкільних робіт на різного роду конкурси. Тематика космосу, астрономії та астрофізичних досліджень досить популярна серед проєктів учнів позашкільних закладів.

В роботі також наведені приклади й результати виконаних проєктів. Відповідно можна зазначити, що мета роботи досягнена, і всі завдання виконані.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (1996). Communities of practice toward expertise: The role of social interaction in learning. In P. B. Baltes & U. Staudinger (Eds.), *Interactive minds: Life-span perspectives on the social foundation of cognition* (pp. 394-411). Cambridge, England: Cambridge University Press.
2. Päivi Tynjälä, Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university, *International Journal of Educational Research*. – 1999. – 31. – 5. – pp. 357-442,
3. De Corte, E. (1995). Fostering cognitive growth: A perspective from research on mathematics learning and instruction. *Educational Psychologist*, 30(1), 37–46.
4. Boekaerts, M. (1999). Self-Regulated Learning: Where We Are Today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457.
5. Filip Dochy, Mien Segers, Piet Van den Bossche, David Gijbels Effects of problem-based learning: a metaanalysis *Learning and Instruction* 13 (2003) 533–568.
6. Owen, E., Stephens, M., Moskowitz, J., & Guillermo, G. (2000). From ‘horse race’ to educational improvement: The future of international educational assessments. In: INES (OECD), *The INES compendium* (pp. 7-18), Tokyo, Japan.
7. Brown, Karen A. Developing project management skills: A service learning approach. *Project Management Journal*, 2000, 31.4: 53-58.
8. Filip Dochy, Mien Segers, Piet Van den Bossche, David Gijbels, Effects of problem-based learning: a meta-analysis, *Learning and Instruction*, V 13, I 5, 2003, Pages 533-568.
9. Jennifer Wilhelm , Sonya Sherrod & Kendra Walters (2008) Project-Based Learning Environments: Challenging Preservice Teachers to Act in the Moment, *The Journal of Educational Research*, 101:4, 220-233.
10. Tal, Tali, Joseph S. Krajcik, and Phyllis C. Blumenfeld. 2006. “Urban schools’ teachers enacting project-based science.” *Journal of Research in*

Science Teaching 43 (7): 722- 745.

[<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/astronomiya-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-yaczkiva-yaya.pdf>]

11. Білик Р. М.; Оптасюк, С. В. Впровадження елементів STEM-освіти у шкільному курсі астрономії. Збірник наукових праць кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2021, 27, С. 136-140.

12. Глубенок С. В. Інтеграційне STEAM-середовище навчання фізики та астрономії як засіб формування самоефективної особистості. І-57 Інноваційні практики наукової освіти: матеріали ІІ Всеукраїнської, 220.

13. Засєкіна Т. М., Засєкін Д. О. Фізика і астрономія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти — К. : УОВЦ «Оріон», 2018. — 304 с.

14. Кравчук Л. В. Проєктне навчання як інструмент педагогіки партнерства в НУШ. Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 104-й річниці від дня народження Василя Сухомлинського «Педагогіка партнерства: реалії та перспективи» 11-12 жовтня 2022 р. м. Кропивницький, 2022.

15. Крячко І. Методика навчання астрономії в старшій загальноосвітній школі. — К. : Наше небо, 2018. —244 с.

16. Мальченко С. Л Вивчення зоряних сузір'їв з використанням елементів STEM-освіти // С. Л. Мальченко, А. І. Іванова / Наукові записки Серія: Педагогічні науки, Випуск 177. – Ч.1 , Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. Винниченка 2019. – С. 231-237.

17. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Астрономія 11 - й клас (авторський колектив під керівництвом Яцківа Я.Я.). – К. – 2019. 19 с.

18. Паламарчук, Н., Гужанова, Т., Барановська, О., Шикиринська, О., та Чеботарьова, О. (2023). Проєктне навчання в умовах нової української

школи. Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти, 138.

19. Поліхун, Н. І. (2007). Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології.

20. Савчук Г. Д. Реалізація проектної методики в процесі вивчення фізики / Г. Д. Савчук // Чернівецька обласна інформаційнометодична газета «Освіта Буковини». – 2019. – № 2 (531), 10.01.2019. – С. 6-7.

21. Сиротюк В. Д., Мирошніченко Ю. Астрономія: (рівень стандарту, за навч. програмою авт. кол. під керівництвом Яцківа Я. С.): підр. Для 11-го класу загальної середньої освіти. К. : Генеза, 2019. – 169 с.

22. Слободяник О. В. Аналіз поняття “проект”, “проектна технологія”, “педагогічне проектування” у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців / О. В. Слободяник // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 7. – Ч. 3. – С. 235-242.

23. Стецик С. П.; Шкуренко О. В. Теоретичний аспект впровадження проектного методу в освітній процес сучасної школи. Наукові записки:(збірник наукових статей) / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені МП Драгоманова, 2014.–Вип. СХХ (120).–290 с.– (Серія педагогічні та історичні науки), 2018, 141: С. 221-230

24. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом О.І. Ляшенка) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти/ авт. М.В. Головка, І.П. Крячко, Ю.С. Мельник, Л.В. Непорожня, В.В. Сіпій — Київ: Педагогічна думка, 2019. — 288 с.

25. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nus.org.ua/view/proektne-navchannya-korotko-pro-golovne/>

26. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nsta.org/connected-science-learning/connected-science-learning-july->



august-2022/touching-solar-system

27. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:  
<https://naurok.com.ua/>

28. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:  
<https://vseosvita.ua/>

## АНОТАЦІЯ

Леонов М. А. Використання проєктів під час навчання астрономії в профільних класах : кваліфікаційна робота студента групи ФМм-22 / наук. керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент Мальченко С. Л.. Кривий Ріг, 2023. 57 с.

В кваліфікаційній роботі зроблено аналіз дидактичних основ проєктного навчання. Розроблено тематику проєктів з астрономії для учнів профільних класів. Представлені методичні розробки та результати використання проєктів під час навчання астрономії.

*Ключові поняття:* методика навчання астрономії в профільних класах, проєктне навчання, проєкти з астрономії.