

УДК 372.852

д.п.н. Кузьменков С.Г., Сунденко Г.І.

Україна, Херсон, Херсонський державний університет

## ПРОБЛЕМА ЗАСТОСУВАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ АСТРОНОМІЇ З ПРЕДМЕТАМИ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

**Анотація.** У статті визначено етапи формування астрономічних знань протягом усього періоду навчання в загальноосвітній школі. Обґрунтовано важливість розвитку астрономічних понять в основній і старшій школі шляхом реалізації міжпредметних зв'язків. Наведено схему внутрішньоциклових зв'язків астрономії з предметами природничого циклу на прикладі теми «Сонячна система».

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, внутрішньоциклові зв'язки, астрономічна картина світу, єдина природничонаукова картина світу.

**Annotation.** This article outlines the stages of formation of astronomy knowledge throughout the period of its studying at school. The importance of development of astronomical concepts in primary and secondary school is justified by implementing interdisciplinary relations. The scheme of intracyclic astronomy relations with subjects of nature-study cycle was provided based on the "Solar system" topic example.

**Keywords:** interdisciplinary relations, intracyclic relations, astronomical world view, unified natural science world view.

Аналізуючи історію становлення і розвитку науки неважко помітити дві тенденції: перша – диференціація (вона пов'язана з виокремленням різних галузей знання – астрономії, механіки, фізики, хімії, біології, географії тощо); друга – інтеграція (вона пов'язана з міграцією методів від однієї галузі знання до іншої і виникненням у зв'язку з цим таких наук як астрофізика, біофізика, біохімія, генетика, геофізика тощо).

Упродовж розвитку людського пізнання і практичного освоєння світу завжди виявлялося прагнення сформулювати найбільш загальні закони і принципи для пояснення всіх процесів живої і неживої природи. Сутність і практична значущість досягнень сучасних наук про природу мають бути надбанням загальної середньої освіти.

Соціальне замовлення школі передбачає формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, що формуються (за певних педагогічних умов, які мають бути створені) на основі системи наукових знань. Оскільки в загальноосвітній школі викладаються основи наук про природу, то необхідно ці навчальні дисципліни координувати з метою об'єднання в єдину систему природничонаукових знань.

Метою дослідження є розробка орієнтовної схеми двосторонніх зв'язків дисциплін природничого циклу з астрономією на основі виявлення спільних понять.

Вивченню міжпредметних зв'язків присвячені праці В. Федорової, О. Усової, В. Максимової, С. Величко, С. Гончаренка, Ю. Діка, В. Завьялова, В. Розумовського.

Природничонаукова освіта наразі забезпечується вивченням таких дисциплін: природознавство, біологія, фізична географія, фізика, хімія, астрономія. Проте міжпредметні зв'язки (МПЗ) астрономії з іншими предметами мало досліджені.

Ефективність такої освіти забезпечується, по-перше, спільним предметом навчальної діяльності учнів – пізнанням природи на доступному рівні науковості; по-друге, комплексною реалізацією спільних навчально-виховних задач і змістом природничих дисциплін, їх програмою, що і є найважливішою умовою побудови єдиної науковоприродничої картини світу [4]. Реформа освіти в Україні передбачає оволодіння учнями глибокими й міцними знаннями основ наук, засвоєння провідних ідей навчальних дисциплін, вироблення комунікативних умінь і навичок гармонійно розвиненої особистості, громадянина і патріота нашої держави. Ось чому МПЗ і внутрішньопредметні зв'язки у навчальному процесі набувають особливої ваги [2].

Ці завдання якомога повніше реалізуються під час вивчення дисциплін природничого циклу. Так, за Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, освітня галузь «Природознавство», окрім

загальноприродничого, має наступні компоненти: астрономічний, біологічний, географічний, фізичний, хімічний, екологічний.

Структура навчального матеріалу в курсах фізики, хімії, біології, фізичної географії, астрономії включає загальні види знань про різні об'єкти природи: 1) спеціальні наукові (факти, поняття, теорії, закони, проблеми); 2) методологічні, які відображають шляхи пізнання в науці (філософські принципи, методи, мову науки, структуру наукових теорій). Кожному виду знань відповідає певний вид змістовно-інформаційних МПЗ: спеціальним науковим – зв'язки за складом наукових знань (фактичні, понятійні, теоретичні); методологічним – зв'язки за знаннями про пізнання (гносеологічні, семіотичні, логічні).

МПЗ на рівні фактів можуть здійснюватись в межах внутрішньоциклових зв'язків. Їх психологічну основу становить механізм утворення асоціацій за суміжністю, схожістю, часом дії. Пізнавальна діяльність учнів при цьому спирається на процеси запам'ятовування і актуалізації фактичного матеріалу. Вже на цьому рівні відбувається перенесення і узагальнення знань, здійснюються мисленнєві процеси аналізу і синтезу, формуються «комплекси фактів» як стадії в розвитку загальнопредметних понять. В учнів формуються вміння всебічного аналізу фактів, їх зіставлення, узагальнення, пояснення з позицій загальнонаукових ідей, вміння вводити факти з різних навчальних предметів в загальну систему знань про світ [1].

Астрономія займає особливе місце серед наук природничого циклу. Стало стереотипом, що вона завершує етап формування в учнів природничо-наукової картини світу, є заключною ланкою для цілісного сприйняття світу.

Проте останнім часом, мабуть, відбулось усвідомлення того, що не потрібно чекати 11-го класу, коли майже усі предмети природничого циклу будуть або вивчені, або перебувати на завершальній стадії вивчення. Внаслідок цього усвідомлення був введений астрономічний компонент в курсі «Природознавство». Адже насправді астрономія показує нам наше місце у Всесвіті, вказує на єдність людини і Всесвіту, демонструє універсальність законів природи.

Важливим кроком у реформуванні української середньої школи стало поновлення обов'язкового викладання астрономії як окремої дисципліни у старшій школі. Людина сучасного суспільства, на очах якої відбувається освоєння Сонячної системи, повинна мати хоча б мінімальні астрономічні знання.

Цілком справедливо, що наразі астрономія входить до інваріантної компоненти середньої освіти і є в навчальних закладах середньої освіти окремим предметом, який у старшій школі завершує цикл фізико-математичних та природничо-наукових предметів, завершує формування наукового світогляду, демонструє дію фізичних законів в різних просторово-часових масштабах, застосовує математичні методи пізнання природи і, водночас, показує силу і велич пізнавальних можливостей людини.

Закономірно і справедливо, що пропедевтичні знання з предмету учні починають отримувати у початковій школі на уроках природознавства (2-й клас). Розвиток астрономічних понять відбувається на уроках фізики, географії, хімії, математики у середній школі за умов, що вчитель, викладаючи матеріал, робить наголос на міжпредметних зв'язках з астрономією. Проте це не завжди виконується на практиці, тому учням як правило важко самостійно дійти до узагальнення і пов'язати вивчений матеріал з астрономією. Більш того такої мети учень перед собою і не ставить, оскільки не має мотивації до таких дій. Тому узагальнення і систематизація знань з астрономії, а часто і набуття нових знань відбуваються саме на уроках астрономії протягом 17 годин для рівню стандарту та 35 годин для профільного рівню.

Аналізуючи системи освіти різних країн світу, можна відмітити, що у деяких країнах астрономія не вивчається як окремий предмет взагалі. Педагоги не бачать необхідності у виділенні навчального навантаження на вивчення астрономії. Астрономічні поняття та явища вивчаються на уроках фізики, географії, хімії.

Але разом з тим представники таких країн мають значні успіхи в астрономічній науці, або ж, як мінімум, високі результати на міжнародних

олімпіадах та конкурсах з астрономії. Так, наприклад, за результатами медального заліку Міжнародної олімпіади з астрономії та астрофізики учні з Індії показують найкращі результати протягом останніх семи років. Проте введення окремого курсу в школах Індії не вважають доцільним, елементи астрономії вивчаються на уроках фізики, математики, останнім часом також хімії і біології. Проте не слід поспішати з висновками щодо успішного досвіду окремих країн. Цей досвід потребує подальшого ретельного дослідження.

Наша освіта має перевагу в тому, що навчання астрономії може проходити в чотири етапи:

1. Формування пропедевтичних знань про астрономічні явища в початковій школі на уроках природознавства.

2. Вивчення основних питань про Всесвіт та Землю як планету Сонячної системи на уроках природознавства в 5-му класі.

3. Розвиток астрономічних понять в основній і старшій школі (реалізація міжпредметних, здебільшого внутрішньоциклових, зв'язків з іншими дисциплінами).

4. Узагальнення та систематизація отриманих знань на уроках астрономії в 11-му класі.

Перший та другий етапи реалізуються в школах на досить високому рівні.

За програмою природознавства в молодших класах значна увага приділяється вивченню астрономічних понять. Тим самим задовольняється інтерес молодших школярів до Всесвіту та його будови. Зоряне небо, Сонце, Сонячна система, Місяць, зміна дня і ночі, пів року – об'єкти і явища, які дитина спостерігає практично від народження. Важливо вчасно задовольнити зацікавленість цими явищами та мотивувати дитину до пізнання світу. Необхідно зазначити, що у процесі пропедевтики астрономічних понять потрібно показати, що світ у масштабі Всесвіту пізнається за допомогою наукових методів, доцільно, щоб учні набули досвіду дослідницької діяльності та зрозуміли, що знань отриманих на уроках природознавства їм недостатньо

для складання повної наукової картини світу. Ці знання потрібно розширювати, поглиблювати, узагальнювати на уроках у середній та старшій школі.

Однією з освітніх галузей Державного стандарту початкової загальної освіти є освітня галузь «Природознавство».

Метою цієї галузі є формування природознавчої компетентності учня шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про природу, способів навчально-пізнавальної діяльності, розвитку ціннісних орієнтацій у різних сферах життєдіяльності та природоохоронної практики.

Для досягнення зазначеної мети передбачається виконання низки завдань, одним з яких є формування на доступному рівні цілісної природничо-наукової картини світу, що охоплює систему знань, яка відображає закони і закономірності природи та місце в ній людини.

Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів, що включає астрономічний компонент, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

<b>Зміст початкової загальної освіти</b>	<b>Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів (учень повинен)</b>
Об'єкти природи	розуміти значення сонячного світла і тепла на Землі
Взаємозв'язки в природі	мати уявлення про цілісність природи, знати про добові та сезонні зміни у природі; причини їх періодичності
Земля – планета Сонячної системи	мати уявлення про Всесвіт і Сонячну систему, форму і будову Землі, рух Землі навколо осі і навколо Сонця

Аналізуючи нові програми з природознавства, можна зазначити, що пропедевтика знань з астрономії в 1-4 класах включає в себе наступні поняття: Сонце, його вплив на сезонні явища, Земля, її форма, обертання навколо осі і рух навколо Сонця, Сонячна система, планети, супутники, Місяць, уявлення давніх людей про Всесвіт, сучасні уявлення про Всесвіт.

В 5-му класі учні знайомляться з такими основними поняттями астрономії, як небо і небесна сфера, небесні світила, видимі рухи світил, сузір'я, зорі, відмінності між ними, планети та планетні системи, Сонячна система, галактики, їх скупчення, Всесвіт та його складові, людина і Всесвіт. І головне,

розглядають астрономію як науку, що вивчає Всесвіт, знайомляться з методами та засобами астрономічних досліджень, з основними астрономічними поняттями і явищами.

На третьому етапі вивчення астрономії не заплановано, але вивчення астрономічних понять і явищ має реалізовуватись шляхом МПЗ. Інакше відбувається дуже великий часовий розрив від початкової школи до 11-го класу. Поняття, вивчені у курсі природознавства, або забуваються, або втрачається інтерес до них, або ж засвоєні на елементарному рівні, вони не можуть повною мірою слугувати основою для формування повної астрономічної картини світу.

Для того, щоб на четвертому етапі відбувалось саме узагальнення та систематизація знань з астрономії, важливо забезпечити належне виконання третього етапу. Розвиток астрономічних понять на уроках в основній школі має багато складнощів. Необхідно підібрати ефективні засоби для його здійснення. Так, інтегровані уроки, учнівські проекти та міні-проекти, елективні курси, конференції, семінари тощо мають нестабільний характер. Вони сприймаються учнями як додаткове явище, що не входить в основне учбове навантаження. Тому реалізація МПЗ (здебільшого внутрішньоциклових) має бути постійною на уроках. Це можливо зробити лише за умови поурочного планування. Задача дуже складна і потребує кропіткої праці як від вчителя астрономії, так і від інших вчителів-предметників.

Орієнтовна схема внутрішньоциклових зв'язків з теми «Сонячна система» наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Зміст навчального матеріалу з астрономії	Зв'язок з предметами природничого циклу		
	Предмет	Тема, в якій можна застосувати МПЗ з астрономією	Спільні поняття
Оболонки Землі	Географія	Оболонки Землі (ОШ*)	Літосфера, атмосфера, гідросфера

Особливості внутрішньої будови планет Земної групи. Вулкани	Географія	Літосфера. Будова Землі (ОШ) Літосфера. Вулканізм і вулкани (ОШ)	Металічне ядро. Мантия. Вулкани
Затемнення Сонця. Затемнення Місяця	Фізика	Світлові явища. Прямолінійне поширення світла. Тінь та напівтінь (ОШ)	Утворення тіні та напівтіні. Закон прямолінійного поширення світла
Припливи й відпливи	Географія	Гідросфера. Рухи води в Океані (ОШ)	Припливи й відпливи
	Фізика	Динаміка. Гравітаційна взаємодія (СШ**)	Закон Всесвітнього тяжіння
Характеристики планет Сонячної системи та їх супутників.	Фізика	Початкові відомості про будову речовини (ОШ)	Густина
		Вільне падіння тіл (ОШ)	Прискорення вільного падіння
		Теплові явища (ОШ)	Температура поверхні
		Рух по колу (ОШ)	Рух супутників
		Магнітні явища (ОШ)	Магнітосфера
		Атмосферний тиск (ОШ)	Тиск
	Географія	Атмосфера (ОШ)	Атмосферний тиск
Склад атмосфери Землі Венери Марса планет-гігантів	Хімія	Оксиген (ОШ)	Частка Оксигену в повітрі
		Періодична система ім. Д.І. Менделєєва (ОШ)	Частка Нітрогену в повітрі. Гідроген, Гелій
		Колообіг води в природі (ОШ)	Водяна пара в повітрі
		Оксиди, поширення у природі (ОШ)	Вуглекислий газ
Парниковий ефект на Землі та Венері. Кислотні дощі	Хімія	Колообіг води в природі (ОШ)	Водяна пара в повітрі. Парниковий ефект. Вуглекислий газ
		Кислоти (ОШ)	Кислоти в опадах



	Біологія	Біосфера. Біогеохімічні цикли як основа біосфери (ОШ)	Водяна пара в повітрі. Парниковий ефект
Полярні шапки на Марсі	Географія	Материки. Вічна мерзлота (ОШ)	Полюси. Льодовики
	Фізика	Теплові явища (ОШ)	Плавлення
Ґрунт на Марсі	Географія	Біосфера та ґрунти (ОШ)	Склад ґрунту
	Хімія	Прості речовини. Ферум (ОШ) Загальні відомості про метали. Ферум (СШ)	Поширення Феруму в природі
Велика червона пляма на Юпітері	Географія	Атмосфера. Атмосферний тиск і вітер (ОШ)	Антициклон
	Фізика	Теплові явища. Способи теплопередачі (ОШ)	Конвекція
Супутник Іо	Фізика	Оптика (ОШ)	Дослід Ремера щодо вимірювання швидкості світла
Кільця Сатурна	Фізика	Механічний рух. (ОШ) Основи кінематики. (СШ) Взаємодія тіл. (ОШ) Основи динаміки (СШ)	Гравітаційна взаємодія, рух по колу
Падіння метеоритів	Географія	Літосфера. Зовнішні процеси, що змінюють земну кору (ОШ)	Рельєф Землі, кратери
Метеори	Фізика	Взаємодія тіл. Основи динаміки (ОШ) Сили в природі (ОШ)	Сила тяжіння. Сила тертя

Хімічний склад метеоритів	Хімія	Основні класи неорганічних сполук. Солі (ОШ) Прості речовини. Ферум (ОШ) Загальні відомості про метали. Ферум (СШ)	Силікати. Ферум
Комети	Фізика	Оптика. Тиск світла (СШ)	Тиск світла
		Теплові явища (ОШ)	Випаровування. Питома теплота плавлення

\* ОШ - основна школа;

\*\* СШ - старша школа.

Одним із способів вирішення проблеми може бути обговорення цих питань на методичних семінарах в школах, проведення тематичних майстер-класів вчителями астрономії для інших вчителів дисциплін природничого циклу. За такого підходу, на четвертому етапі, безпосередньо на уроках астрономії відбувається узагальнення та систематизація знань.

Зазначимо, що двосторонній зв'язок під час вивчення астрономії, а саме зв'язок дисциплін природничого циклу з астрономією та астрономії з дисциплінами природничого циклу, є важливим не стільки для створення астрономічної картини світу, скільки для формування єдиної природничонаукової картини світу.

У подальшому передбачається визначення неузгодженостей в програмах природничих дисциплін та встановлення міжпредметних зв'язків з математикою.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Максимова В.М. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения/ В.М. Максимова. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти.

3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів  
Астрономія 11-й клас Рівень стандарту, академічний рівень.

4. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин.  
Пособие для учителей. Сб. статей/ ред. В.Н. Федорова. – М.: Просвещение,  
1980. – 208 с.