

1. ЗАГАЛЬНОПРИРОДНИЧИЙ МОДУЛЬ

§1. Основні концепції та ідеї сучасного природознавства

Наука – природне явище. Вона в загальнообов'язковій формі пов'язує кожну людину зокрема і суспільство в цілому з ноосферою, біосферою.

В.І. Вернадський
Природознавство таке людяне, таке правдиве, що я бажаю удачі кожному, хто віддається йому.

Й.-В. Гете

Поняття «концепція» (від лат. conceptio «сукупність, система») означає сукупність переконань та уявлень про що-небудь. Концепція є результатом теоретичного, узагальненого обмірковування проблеми. Під концепціями природознавства розуміють такі загальні природничі ідеї, моделі і положення, які проявляють себе у всіх природничих науках.

Розглянемо деякі з цих положень. Усе, що оточує людину, є матерією в найрізноманітніших формах її прояву. Уся сукупність проявів матерії утворює єдину систему – Всесвіт. Знадобилися тисячоліття, щоб людина змогла науково осмислити своє буття у Всесвіті. На сучасному етапі розвитку наукового знання це призвело до уявлення про єдність матеріального світу.

Якщо Всесвіт – єдине ціле, то він і розвивається, й еволюціонує як ціле. У певний час в ньому з'являються структури, здатні пізнавати Всесвіт. Таким інструментом самопізнання є людина. І все, що доступно нашому спостереженню, в тому числі і розвиток суспільства, і ми самі – всього лише складові частини Всесвіту, етапи його еволюції. На кожному щаблі розвитку основні закономірності функціонування будь-яких підсистем мають зв'язок з усією системою – Всесвітом, із загальним його розвитком.

Світ єдиний, в ньому все пов'язано з усім і немає якихось ізольованих підсистем, в яких тече своє, автономне життя. Закони матеріального світу єдині для всього суцього. Тому, вивчаючи якесь одне явище, отримують, часто не підозрюючи про це, непрямі знання про цілий ряд інших.

Найважливішою концепцією природознавства є природничо-наукова картина світу (ПНКС) – система знань про природу. Звернувшись до термінів, які її виражають, можна побачити зміст поняття ПНКС. Термін «світ» вам відомий. За визначенням відомого філософа Сергія Кримського світ – це сфера прояву загальних закономірностей, що діють на всі його об'єкти. Термін «картина» асоціюється з наочною, яскравою картиною природи. Але тут під наочністю мається на увазі графік, креслення,

формула та ін. Термін «наукова» означає та, яка має стосунок до науки. А наука починається там, де людська думка спирається на закономірності. Об'єднавши всі терміни, можемо зробити висновок: ПНКС – система знань про природу, в основі якої лежать найзагальніші, спільні для всіх природних об'єктів закономірності. Вони пов'язані із фундаментальними ідеями природничих наук.

Особистісно значущу систему знань, яка утворюється в свідомості учня під час формування системи знань про природу (ПНКС), називають **образом природи**. В основі образу природи, як і в основі ПНКС, лежать загальні закономірності природи, загальні ідеї природничих наук. А знання для свого образу природи ви обираєте ті, які відповідають вашим інтересам.

Еволюція природничо-наукової картини світу і роль у цьому процесі фундаментальних ідей природничих наук. При еволюції ПНКС найзагальнішим компонентом знань виступають ідеї. Перша з них – ідея єдності знання. У давнину вона виражалася в пошуках першоелементів буття, єдиної основи природи, тобто як ідея збереження. Протягом століть людство намагалось зрозуміти, що є незмінним при якісному перетворенні тіл і чому можна ототожнювати те, що було, з тим, що стало. Осмислення подібних питань поступово призвело до уявлень про атоми, про збереження маси речовини, енергії, імпульсу, електричного заряду, про однорідність простору і часу, до математичного поняття інваріантності різних перетворень, до поняття хімічного елемента, що зберігається при різних хімічних реакціях, до поняття біологічного виду тощо.

При виявленні загального в різnorідних явищах ідея збереження виступала в єдності з ідеєю періодичності. У результаті осмислення законів збереження енергії і маси речовини сформувався ідея вічного колообігу матеріальних явищ, речовини і руху, яка стала першоосновою для ПНКС.

Ідея дискретності, стверджуючись у картині світу, була одночасно й вираженням ідеї збереження. Закон збереження маси речовини постав з уявлень про несотворенність і незнищенність частинок матерії. На основі таких же уявлень сформувався і закон збереження електричного заряду. Періодичний закон своїм виникненням також зобов'язаний ідеї дискретності і закону збереження маси речовини, а саме уявленню про те, що маса частинки разом з її швидкістю і координатою є основною характеристикою частинки речовини.

Загальнообов'язковість ідеї спрямованості процесів у природі була усвідомлена пізніше, ніж ідей збереження і періодичності. Першими універсальними законами природи були проголошені екстремальні (граничні, крайні) принципи, на які вона спирається. Серед них – принцип мінімуму енергії частинки в силовому полі та максимуму неупорядкованості частинок в системі, що складається з великої їх кількості (статистичної системи).

Визнання ролі екстремальних принципів у створенні ПНКС почалося з утвердження в науці другого закону термодинаміки і закону природного добору. Ідея спрямованості процесів до рівноважного стану утверджувалася в науці в двох протилежних формах. Другий закон термодинаміки виступав як

еволюційний закон безперервної дезорганізації (руйнування) первинних структур і станів неживої природи. А закон природного добору обґрунтовував ускладнення структурної організації організмів у процесі їхньої еволюції. Але обидва ці закони відображають екстремальні закономірності в природі: перший формулює принцип зростання неупорядкованості частинок у замкненій системі, другий можна сформулювати як принцип добору організмів і видів, максимально пристосованих до умов середовища.

Ідея спрямованості природних процесів слугувала основою для узагальнення знань про навколишній світ і залишається його основою до сьогодні. Вона стимулює розвиток нових галузей природознавства, наприклад синергетики. Однак вихідною концептуальною ідеєю сучасного наукового знання, що виявляє його єдність, була і є ідея збереження.

Методологія і методи природничо-наукового пізнання. Будь-яке природничо-наукове дослідження здійснюється з використанням певної методології та за допомогою набору конкретних методів. Під методологією розуміють систему методів пізнання.

З попередніх класів вам відомі методи пізнання природи. Повторимо їх:

- спостереження – цілеспрямоване й організоване сприйняття природи, що надає первинний матеріал для природничо-наукового дослідження;

- експеримент – дослідження будь-яких явищ шляхом активного впливу на них за допомогою створення нових умов, що відповідають цілям дослідження;

- опис – фіксація даних спостереження або експерименту за допомогою певних позначень;

- вимірювання – визначення основних характеристик об'єктів за допомогою відповідних вимірювальних приладів;

- аналіз і синтез – процеси мисленнєвого або фактичного розкладання цілого на складові частини і об'єднання частин в ціле;

- узагальнення – логічний процес переходу від часткового до загального, від менш загальних до більш загальних знань;

- моделювання – відтворення характеристики певного об'єкта на іншому об'єкті, спеціально створеному для його вивчення;

- класифікація – поділ усіх досліджуваних предметів на певні групи відповідно до значущих для даного дослідження ознак.

Під концепціями природознавства розуміють загальні ідеї природничих наук, моделі і закономірності, які проявляються в усіх природничих науках.

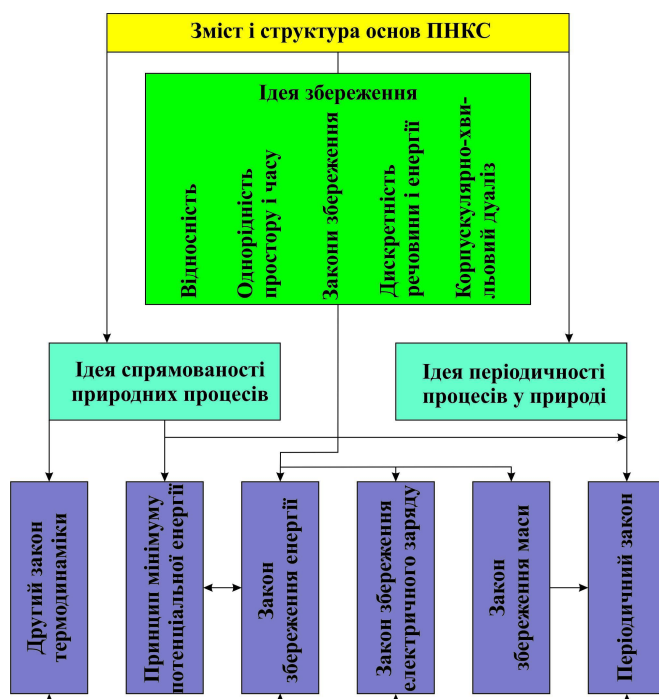
Серед них – природничо-наукова картина світу, образ природи, загальні природничі ідеї і відповідні закономірності – збереження, спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану, періодичності процесів у природі.

Будь-яке природничо-наукове дослідження здійснюється з використанням певної методології – системи способів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності.

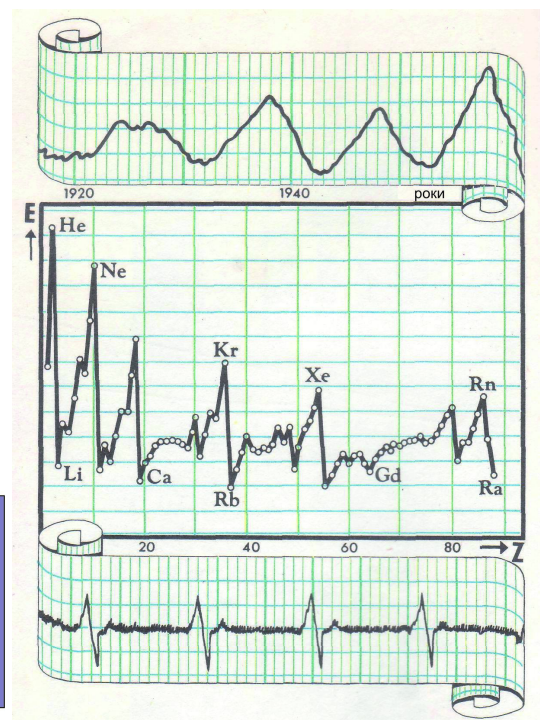
Перевірте себе

1. Що таке концепції сучасного природознавства? Наведіть приклади концепцій.
2. Якими методами ви користувалися під час вивчення природничих предметів у початковій і основній школах?
3. Розгляньте *мал. 1*, на якому зображено зміст і структуру загальних ідей природничих наук – загальних закономірностей природи. Згадайте зміст кожного із загальних законів природи. Визначте закони й поняття, зміст яких вам потрібно уточнити чи, можливо, ви ще їх будете вивчати в 11 класі. Під час вивчення яких модулів ви будете використовувати малюнок?

Розгляньте також *мал. 2*, на якому зображені види періодичних процесів у природі (зміна сонячної активності з часом; енергії іонізації нейтральних атомів в залежності від порядкового номера елемента; електрокардіограма серця). При вивченні яких модулів будете звертатись до *мал. 2*?



Мал. 1. Зміст і структура основ ПНКС



Мал. 2. Періодичність процесів у природі: 1) зміна сонячної активності з часом; 2) енергії іонізації нейтральних атомів в залежності від порядкового номера елемента; 3) електрокардіограма серця.

Поміркуйте

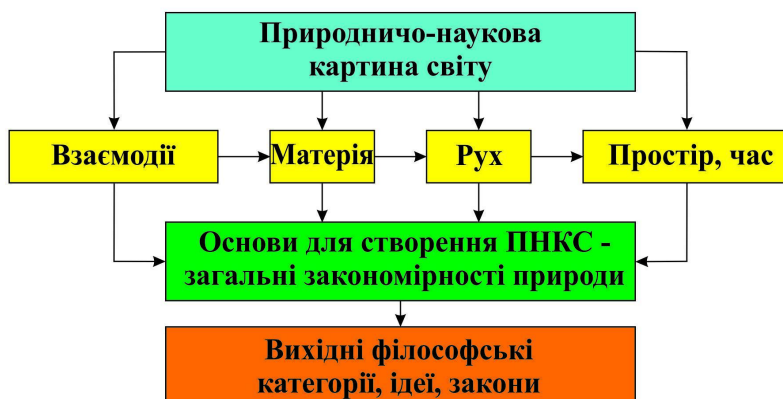
1. Чим природничо-наукова картина світу відрізняється від образу природи?
2. Як ви будете моделювати образ природи?

Подискутуйте

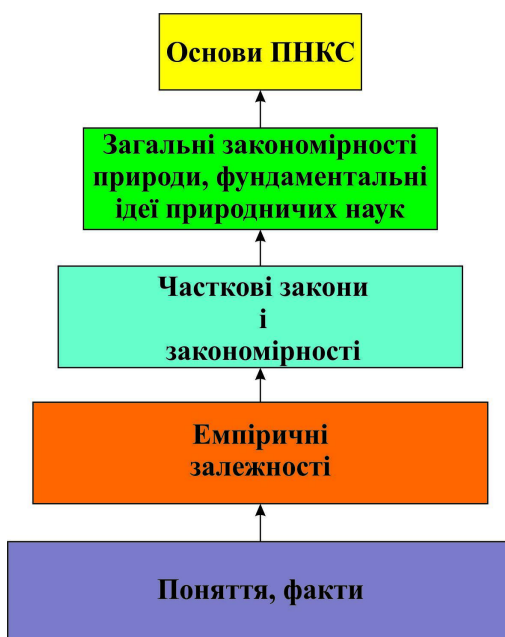
1. Перемалуйте в зошит *мал. 3* та охарактеризуйте зміст понять, поданих на схемі. Наприклад: взаємодії: гравітаційні (які ще ви знаєте?). Матерія: форми існування речовина і...

2. Розгляньте схему «Ієрархія законів природи» на *мал. 4*. Наведіть приклади понять, законів, закономірностей, які вам траплялися під час вивчення фізики, хімії, біології.

3. У кого з групи вказано більше понять?



Мал. 3. Структура поняття природничо-наукова картина світу



Мал. 4. Вивчаємо природознавство відповідно до законів природи

4*. Прочитайте вірші. Чи можете вказати на їхній зв'язок з поняттями, які зустрілись вам під час вивчення природничих предметів?

Благословенні:

матерія і просторінь, число і міра!

Благословенні кольори, і тембри, і огонь,
Огонь, тональність всього світу,
огонь і рух, огонь і рух!
Дух, що пройняв єси все,
хто ти єсть?

П. Тичина

Природа все завчасно зраховала,
Вона вже знала, що їй кому потрібно...
І кожному своє подарувала –
Бери лишень і користуйся гідно!
Все таке різне, й водночас єдине.
Все неповторне, але не одне...
Навіщо ж бо природі та людина,
Що шансу зруйнувати не мине?
Гармонія – синонім до природи,
А рівновага – до її творінь...
Ми на Землі – не перші із народів,
Тож нумо не зганьбімо поколінь!

Богдана Винокур, учениця 11 класу ЗОШ № 5 м. Кременчука

Оберіть проект, який ви зможете виконувати самостійно або в групі.

1. Хімія в природничо-науковій картині світу.
2. Фізика в природничо-науковій картині світу.
3. Біологія в природничо-науковій картині світу.
4. Астрономія в природничо-науковій картині світу.
5. Розвиток ідеї збереження від античних часів до сьогодення.
6. Ідея періодичності в античні часи та її розвиток у природознавстві.

§2. Для чого людині образ світу і його основа – образ природи

*Прекрасні думки створюють
прекрасні образи. А прекрасні
образи будують прекрасне
життя.*

Платон

Знання про дійсність мають бути цілісними. Люди розділили ці знання на окремі науки, щоб легше було опанувати ту чи іншу галузь знань і використати їх у практичній діяльності. Знань про дійсність так багато, що одна людина не може їх осягнути за своє життя.

Наш геніальний співвітчизник В. Вернадський був всесвітньо відомим природодослідником. Більше 1000 різних природничих наук змагаються за те, щоб назвати В. Вернадського своїм засновником, але це число не охоплює всі природничі науки. Проте при глибокому вивченні всі науки про природу ніби

проростають одна в одну, являючи собою єдину систему знань про все те, що вас оточує, в тому числі і про вас самих.

Як вам відомо, система знань – це закономірно взаємопов'язані елементи знань, що являють цілісність знань про дійсність. Ознакою цілісності є підлягання елементів, що її складають, загальним закономірностям. Кожна людина прагне мати включені в цілісність знання про дійсність, бо інакше ці знання є незрозумілими, їх важко застосовувати.

Уявіть собі: ви знайшли на дорозі ключ від дверей, за якими всі таємниці світу. Ви бачите металевий предмет певної форми – маєте таке знання про ключ. Але ви не знаєте, як цей предмет пов'язаний з іншими об'єктами навколишнього світу. Знання про цей предмет не включені в систему, цілісність знань про дійсність. Ключ і знання про нього не мають для вас цінності, хоча знахідка могла вас зробити найщасливішою людиною у світі.

Образ – форма і продукт відображення об'єктивної реальності у свідомості людини. Образ створюється людиною внаслідок впливу на її органи чуттів зовнішнього світу, дії зовнішніх і внутрішніх подразників. Як у дійсності об'єкти взаємопов'язані, так і в образі знання про них взаємопов'язані, взаємозумовлені.

Подразники, що потрапляють до органів чуття від об'єктів зовнішнього світу, перетворюються в аналізаторах органів чуттів на нервові фізіологічні імпульси. Імпульси йдуть у мозок, внаслідок чого в ньому створюється образ того, що сприймається. Властивості відображуваного об'єкта кодуються в нервових процесах, створюється своєрідна нервова модель об'єкта. Ця модель не тотожна об'єктові, вона – лише продукт нервових взаємодій при утворенні відображення об'єкта в мозку людини.

Відображення – це власний продукт свідомості. Образ об'єкта не завжди відповідає об'єктові, це модель його, створена свідомістю того, хто його сприймає. Образ відбиває ті суттєві ознаки об'єкта, які людина здатна сприйняти. З часом образ може уточнюватися або і змінюватися.

Попросіть двох дітей зобразити вершника у профіль. Одна дитина намалює з одного боку обличчя, обидва ока і обидві ноги по один бік коня. А друга дитина може зобразити об'єкт таким, яким вона його бачить – у профіль видно одне око і одну ногу.

Як же зі знань, одержаних під час вивчення різних модулів підручника, створити цілісний образ знань про природу?

Образ утворюється у вашій свідомості, це ваш власний продукт – цілісне новоутворення із елементів знань. Образ може не включати всіх знань, які ви одержали під час вивчення всіх модулів природознавства. Він має містити ядро основних природничо-наукових знань, без яких неможливо пояснити явища, властивості природних об'єктів, які ви вивчали в 11 класі або зустрічаєте в довкіллі.

Ви маєте виявити ядро природничо-наукових знань – основу створення свого образу природи у випускному класі. Для цього необхідно використати загальні закономірності природи і зв'язати за допомогою них всі теми, які будуть вивчатися в курсі природознавства 11 класу.

Ось ці закономірності:

закономірність збереження, до якої входять закон збереження і перетворення енергії, закон збереження маси речовини, закон збереження електричного заряду;

закономірність спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану, зміст якої складають закон про самочинний перехід тіл до мінімуму енергії взаємодії (падання тіл на землю, рух води до найнижчого рівня, об'єднання атомів у молекулу тощо) та закон про перехід системи, що складається з великої кількості частинок, до максимально можливої неупорядкованості (розширення газів, розчин речовин, дифузія та ін.);

закономірність періодичності процесів у природі, зміст якої включає періодичний закон, знання про кругообіг речовин, про біоритми в живій природі.

За допомогою перелічених загальних закономірностей ви будете пояснювати фізичні, хімічні, біологічні, географічні явища й об'єкти, що вивчаються, і в такий спосіб об'єднаєте їх у цілісність.

В 11 класі вивчається значна кількість елементів знань про природу. Уміти пояснювати кожне явище, кожен об'єкт, що вивчається, за допомогою загальних закономірностей природи – важливо, але це б забрало багато часу на уроці та вдома.

Можете врахувати наступне. У кожному модулі і навіть у кожній темі курсу вивчаються специфічні закони або закономірності: фізичні, хімічні, біологічні, географічні. На основі специфічних (часткових) законів і закономірностей пояснюються явища, процеси, властивості об'єктів, що вивчаються в тій чи іншій темі. І якщо ви поясните часткові закони і закономірності на основі загальних закономірностей природи, то це означає, що явища та процеси, які пояснювали ці часткові закони і закономірності, об'єднані на основі загальних закономірностей.

Образ природи учні моделюють за допомогою схеми. У її центрі розташоване ядро знань про природу – навколо загальних закономірностей розміщують теми, що вивчалися в модулях, і від тем вказують основні знання, які вважають за необхідне показати на своєму образі. До них додають ілюстрації – власні або знайдені в Інтернеті малюнки і фотографії. У центрі образу природи розміщують свій символ природи чи образу світу.

До кожного модуля учень додає ті явища, об'єкти, досліди, спостереження, які мають для нього важливе значення і тому включені ним у образ природи.

Образ світу випускника – особистісно значуща система знань про дійсність, яку він створив на момент закінчення школи. Основу образу світу складає образ природи – система знань, створена випускником під час засвоєння змісту природничо-наукової освіти.

Перевірте себе

1. Як ви плануєте сформувати зміст ядра природничо-наукових знань?

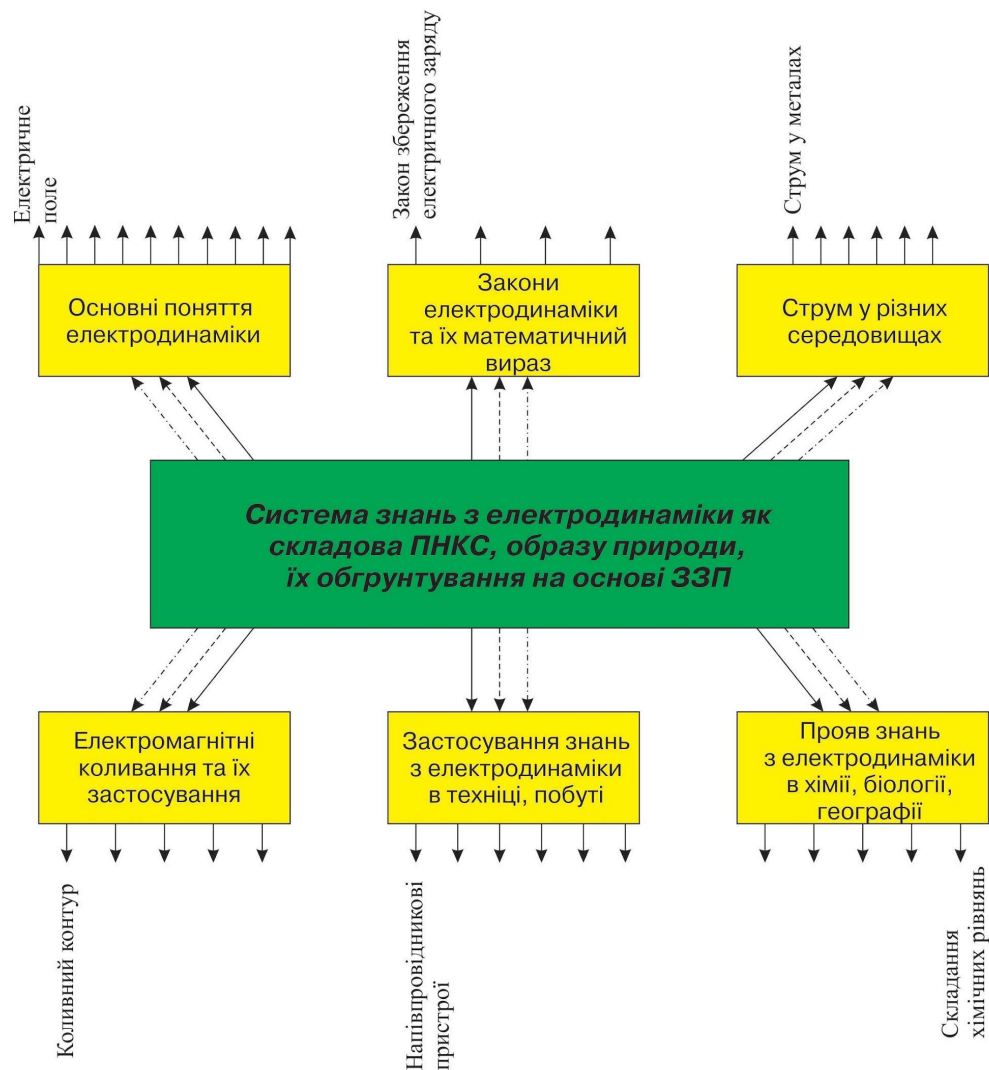
2. За допомогою яких загальних закономірностей ви об'єднасте елементи природничо-наукових знань?

Поміркуйте

1. Чим образ природи відрізняється від ПНКС?
2. Чи може бути фізична, хімічна, біологічна картини світу?
3. Чим можуть відрізнятися образи природи учнів і що в них спільне?

Подискутуйте

1. Розгляньте *мал. 5* – структурно-логічну схему теми фізико-астрономічного модуля «Електродинаміка», яку ви скоро почнете вивчати. Що б ви в ній змінили?
2. Розгляньте модель ядра образу природи випускника (*мал. 6*). Як би ви його змінили? Чи згодні ви зі змістом ядра образу природи? Який символ ви оберете для свого образу природи?

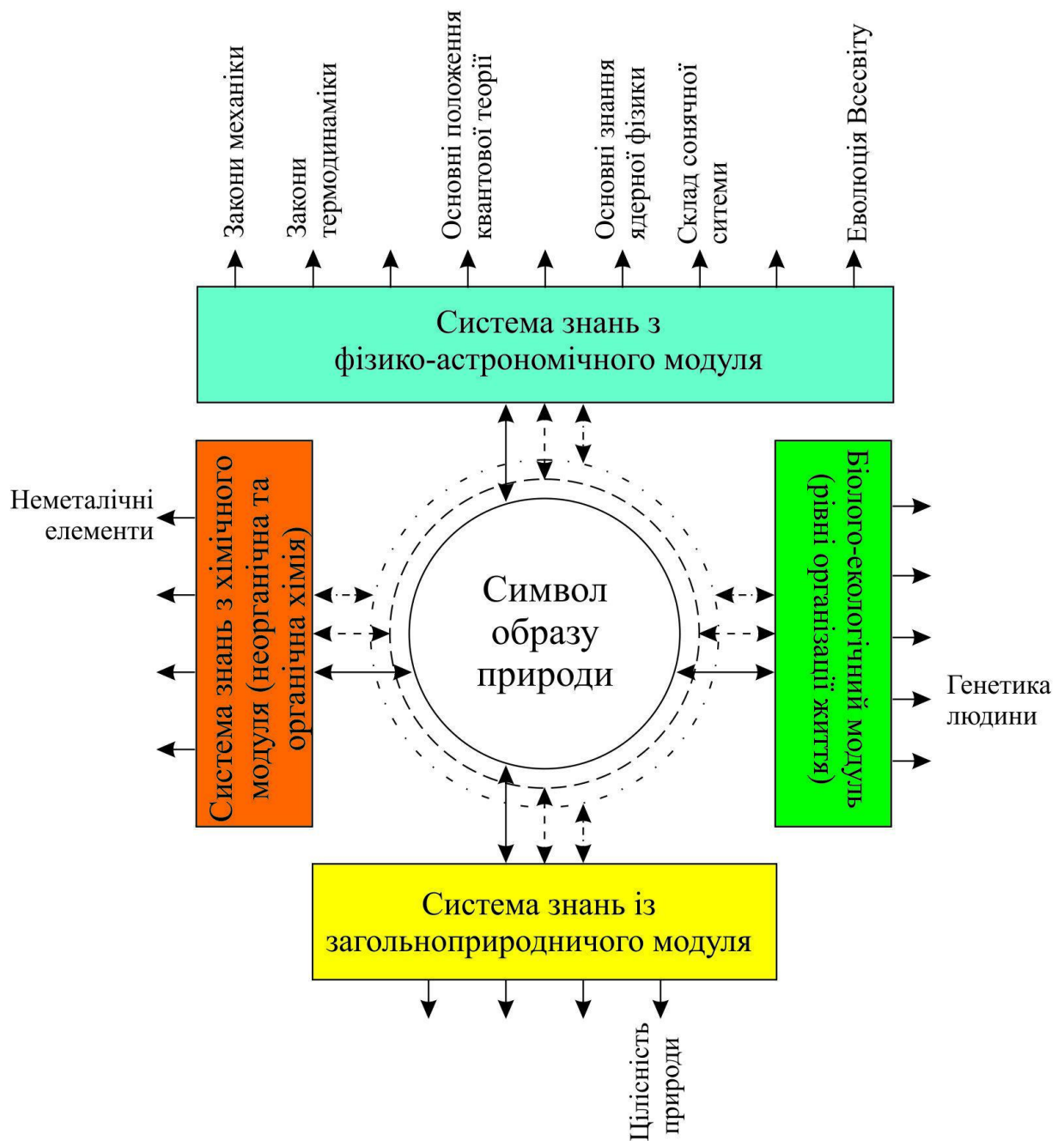


Зв'язки елементів змісту теми на основі:

- > закономірності збереження
- > закономірності направленості самочинних процесів
-> закономірності періодичності процесів у природі

Мал. 5. Варіант ядра СЛС теми «Електродинаміка»

Розгляньте зміст фізико-астрономічного модуля. Як би ви змінили запропонований варіант ядра?



Мал. 6. Варіант ядра образу природи випускника

Розгляньте зміст модулів, які будете вивчати в 11 класі. Які з елементів знань, показаних на ядрі, ви б змінили?

- Розгляньте «портрети» законів природи (мал. 7). Назвіть їх. Наприклад: «Симетрія в природі» (2), «Прояв закону збереження і перетворення енергії» (4), «Періодичність процесів та прояв закону збереження і перетворення енергії» (6) тощо. Які з цих «портретів» ви взяли б за зразок, щоб прикрасити свій образ природи?



Мал. 7. «Портрети» законів природи

§3*. Готуємось моделювати природничо-наукову картину світу (урок у довкіллі)

1. Вийдіть у довкілля, зручно влаштуйтеся.
2. Спостерігайте явища природи, які відбуваються навколо вас.
3. Виберіть 3-5 явищ, які можете пояснити на основі часткових і загальних законів природи.
4. Спробуйте підготувати презентацію «Прояв загальних закономірностей в довкіллі», підібравши картини (власні фотографії), вірші поетів (власні вірші), скульптури. Наприклад:

Красива осінь вишиває клени
 Червоним, жовтим, срібним, золотим.
 А листя просить: – Виший нас зеленим!
 Ми ще побудем, ще не облетим.

Ліна Костенко.



5. Зверніть увагу на дату проведення уроку. Які народні прикмети і звичаї пов'язані з цим днем? (Використайте народний календар). Спробуйте

знання про них пояснити на основі загальних закономірностей – ввести їх в єдину систему знань про природу.