

створенні навчальних проєктів. Водночас результати, отримані за допомогою таких інструментів, потребують обов'язкової професійної перевірки педагогом щодо їх наукової коректності, відповідності модельній навчальній програмі та віковим особливостям учнів.

Доцільно розглядати штучний інтелект як інструмент підтримки педагогічної діяльності, а не як заміну професійного досвіду, методичної майстерності та педагогічного судження вчителя.

Природнича освітня галузь

У 9 класі у природничій освітній галузі особливо важливо забезпечити перехід від фрагментарного засвоєння окремих фактів до цілісного розуміння закономірностей функціонування природи. Пріоритетом має бути формування природничо-наукової грамотності – здатності використовувати знання для пояснення природних явищ, аналізу інформації, розв'язання практичних проблем і прийняття відповідальних рішень.

Відповідно до концептуальних підходів міжнародної програми оцінювання учнів PISA, результатом навчання має бути не накопичення предметних знань, а розвиток уміння застосовувати їх у різних життєвих контекстах. Це передбачає формування в учнів здатності науково пояснювати явища, оцінювати й проєктувати дослідження, інтерпретувати дані та докази, критично аналізувати інформацію, аргументувати висновки й обґрунтовувати власну позицію на основі доказів. Навчання має сприяти усвідомленню взаємозв'язків між людиною, природою, технологіями та суспільством, а також формуванню уміння працювати з різними видами природничої інформації – результатами спостережень і дослідів, моделями, картами, графіками, статистичними даними та цифровими ресурсами.

Практична спрямованість змісту є визначальною умовою досягнення очікуваних результатів навчання. Кожна тема має розкриватися через реальні життєві ситуації, пов'язані зі здоров'ям людини, екологічною та енергетичною безпекою, використанням природних ресурсів, сучасними технологіями, зміною клімату, відповідальним споживанням і сталим розвитком. Такий підхід забезпечує формування не лише системи природничих знань, а й готовності учнів застосовувати їх для розуміння світу, розв'язання практичних завдань і відповідальної громадянської поведінки.

Чинні модельні навчальні програми природничої освітньої галузі доцільно розглядати не як сукупність окремих предметів, а як єдиний освітній простір формування цілісного природничого мислення. Незалежно від того, який предмет викладає вчитель, навчання має сприяти формуванню в учнів цілісного розуміння закономірностей функціонування природи, взаємозв'язків між природними явищами та усвідомлення ролі науки у розв'язанні сучасних суспільних викликів.

У 9 класі особливого значення набуває інтеграція змісту навколо фундаментальних природничих ідей: речовина та її перетворення у природі й техніці, енергія, взаємодія, система, організм і середовище, простір і масштаб, зміна й розвиток, наукове пояснення, доказовість і моделювання, відповідальне використання природних ресурсів і сучасних технологій. Такі наскрізні ідеї дають змогу учням побачити взаємозв'язок між біологічними, хімічними, фізичними та географічними процесами, а також застосовувати знання комплексно під час пояснення явищ, аналізу проблем і пошуку шляхів їх розв'язання.

Згідно з Концептуальними засадами природничої освітньої галузі та концепції природничо-наукової грамотності PISA, навчання має бути спрямоване не на відокремлене засвоєння предметного змісту, а на розвиток здатності використовувати знання в нових контекстах, аналізувати інформацію, критично оцінювати докази, прогнозувати наслідки рішень і відповідально діяти в ситуаціях, пов'язаних із людиною, природою, технологіями та сталим розвитком.

Плануючи вивчення нової теми, визначте, які поняття або явища вже розглядалися на інших предметах природничої освітньої галузі, і зробіть ці зв'язки явними для учнів. Такі міжпредметні акценти не потребують окремих інтегрованих уроків, але допомагають учням сформувати цілісне розуміння природничої картини світу, що є однією з ключових характеристик природничо-наукової грамотності.

У 9 класі завершується формування базових природничих знань і способів діяльності, визначених Державним стандартом базової середньої освіти. На цьому етапі основним завданням учителя є не збільшення обсягу інформації, а забезпечення її цілісного осмислення та перенесення у практичні життєві ситуації. Саме тому навчання має бути спрямоване на розвиток природничо-наукової грамотності, яка виявляється у здатності пояснювати природні явища, аналізувати інформацію, оцінювати докази, приймати обґрунтовані рішення та відповідально діяти у взаємодії з природним і соціальним середовищем.

Незалежно від навчального предмета, у центрі навчання мають залишатися три взаємопов'язані методичні акценти.

Системне бачення природи. Учні мають усвідомити, що природні об'єкти й явища існують не ізольовано, а як взаємопов'язані системи. Учні мають навчитися визначати елементи системи, встановлювати зв'язки між ними та прогнозувати наслідки зміни окремих компонентів. Організм, клітина, екосистема, кліматична система, електричне коло, кругообіг речовин, господарський комплекс території – це приклади систем, у яких зміна одного компонента впливає на функціонування всієї системи. Такий підхід формує вміння бачити причинно-наслідкові зв'язки та прогнозувати наслідки природних і антропогенних процесів.

Наукове пояснення на основі доказів. Одним із ключових результатів навчання є розвиток уміння аргументувати власні висновки. Учні мають не лише відповідати на запитання, а й обґрунтовувати свої твердження, спираючись на результати спостережень, експериментів, вимірювань, статистичних матеріалів, картографічних джерел, моделей і наукових фактів. Важливо систематично формувати звичку ставити запитання: «Які дані підтверджують цей висновок?», «Чи достатньо доказів для такого твердження?», «Які існують альтернативні пояснення?». Саме така логіка відповідає дослідницькому способу пізнання природи

Застосування знань у життєвих контекстах. Кожна тема має допомагати учням зрозуміти, як природничі знання використовуються для розв'язання реальних проблем. Доцільно розглядати питання здоров'я людини, енергетичної безпеки, використання природних ресурсів, зміни клімату, екологічної відповідальності, сучасних технологій, біотехнологій, побутової хімії, якості води, харчування та сталого розвитку. Саме життєвий контекст забезпечує усвідомлене засвоєння навчального матеріалу й підвищує навчальну мотивацію.

Доцільно систематично повертатися до *наскрізних понять природничої освітньої галузі*, які забезпечують інтеграцію змісту різних предметів. До них належать: система, взаємозв'язок, речовина, енергія, організм, середовище, зміна, розвиток, рівновага, модель, масштаб, науковий доказ. Їх доцільно розглядати як концептуальні «містки» між біологією, хімією, фізикою та географією, допомагаючи учням усвідомити цілісність природничої картини світу.

Нове поняття учні сприймають значно краще, якщо спочатку стикаються з проблемою або явищем, яке можуть пояснити власним досвідом. Саме тому доцільно розпочинати тему із запитання, практичної ситуації, фотографії, короткого відео, новини або проблемного завдання.

Пояснення має спиратися на те, що учень побачив, дослідив або проаналізував. Для цього використовуйте демонстраційні досліди, моделі, карти, фотографії, супутникові знімки, графіки, таблиці, результати вимірювань або статистичні дані.

Одним із найважливіших умінь природничої освіти є здатність робити висновки на основі доказів. Тому не варто пропонувати готовий висновок після досліду чи аналізу карти. Після виконання практичної роботи або роботи з інформацією доцільно виконати такі кроки: описати, що вони спостерігали; пояснити причину або закономірність; сформулювати висновок власними словами. Саме така послідовність поступово формує навички наукового мислення та аргументованого пояснення природних явищ.

Компетентнісне завдання доцільно будувати навколо реальної проблеми. Воно має містити опис ситуації, інформаційні матеріали (текст, таблицю, карту, графік, результати дослідження або експерименту), проблемне запитання та вимагати від учня обґрунтувати власне рішення або пояснення. Під час добору

таких завдань варто використовувати матеріали каталогу компетентнісних завдань природничої освітньої галузі, а також діагностувальні роботи Всеукраїнської школи онлайн. Це дає можливість одночасно перевірити сформованість очікуваних результатів навчання, виявити можливі освітні втрати та визначити напрями подальшої підтримки учнів. Матеріали структуровано за навчальними предметами, класами, тематичними розділами та групами очікуваних результатів навчання, що дає можливість швидко дібрати завдання відповідно до мети уроку. Рекомендуємо використовувати їх під час актуалізації опорних знань, формувального й підсумкового оцінювання, а також для організації роботи з надолуження освітніх втрат і розвитку природничо-наукової грамотності учнів. Каталог доступний за посиланням: Каталог компетентнісних завдань НУШ.

У 9 класі навчання біології спрямоване на формування цілісного уявлення про закономірності функціонування живих систем, механізми збереження та реалізації спадкової інформації, взаємозв'язок будови й функцій організму, а також вплив чинників довкілля на життя і здоров'я людини. Важливо, щоб учні усвідомили біологію як науку, що допомагає пояснювати процеси життя, приймати відповідальні рішення щодо власного здоров'я, оцінювати сучасні досягнення біології та біотехнологій і розуміти їхній вплив на суспільство та довкілля. Плануючи урок, варто визначити один біологічний процес або закономірність, яку учні мають зрозуміти, а не лише запам'ятати. Якщо після уроку учень може власними словами пояснити, чому відбувається певне явище (наприклад, як успадковуються ознаки або як організм підтримує сталість внутрішнього середовища), – мети досягнуто. Наукову термінологію доцільно вводити після усвідомлення сутності процесу.

Для організації дослідницької діяльності, візуалізації біологічних процесів, формувального оцінювання та надолуження освітніх втрат доцільно використовувати такі цифрові ресурси:

Ресурс	Для чого використовувати
Khan Academy (Biology) https://www.khanacademy.org/science/biology	пояснення складних біологічних процесів, самостійне навчання
TED-Ed https://ed.ted.com	мотивація до вивчення теми, проблемні запитання, короткі наукові відео
AR Book https://arbook.info	візуалізація будови клітини, органів, систем організму, моделей ДНК із використанням доповненої реальності, конструювання уроку, персоналізоване навчання

Pi-stacja https://pistacja.tv	короткі навчальні відео для повторення та узагальнення
Цікава наука https://www.youtube.com/@cikava_nauka	сучасні українськомовні відео про біологічні явища та відкриття

У 9 класі навчання хімії спрямоване на формування цілісного розуміння взаємозв'язку між складом, будовою, властивостями, перетвореннями та практичним застосуванням речовин. Особливу увагу приділено органічним сполукам як основі живої природи, сучасних матеріалів і багатьох технологічних процесів, а також усвідомленню значення хімії для розвитку медицини, енергетики, харчових технологій, промисловості та охорони довкілля.

Важливо, щоб учні навчилися пояснювати хімічні явища на основі закономірностей перебігу хімічних реакцій, прогнозувати властивості речовин, аналізувати їх безпечне використання та оцінювати вплив хімічних процесів і матеріалів на здоров'я людини й навколишнє природне середовище. Пріоритетом навчання є формування здатності застосовувати хімічні знання для розв'язання практичних і життєвих завдань, а не механічне запам'ятовування формул, рівнянь реакцій чи окремих фактів.

Під час планування уроку варто поставити запитання: **«Яку закономірність мають відкрити учні, а не просто запам'ятати?»** Саме навколо цієї закономірності потрібно добирати дослід, проблемне запитання, модель і компетентнісне завдання. Такий підхід допомагає учням зрозуміти взаємозв'язок між складом, будовою, властивостями та застосуванням речовин і сформулювати цілісне уявлення про хімічні процеси.

Для організації дослідницької діяльності, візуалізації хімічних процесів, формувального оцінювання та надолуження освітніх втрат доцільно використовувати такі цифрові ресурси:

Ресурс	Для чого використовувати
PhET Interactive Simulations https://phet.colorado.edu	моделювання будови атомів, хімічних реакцій, розчинів, електролітів
ChemCollective https://chemcollective.org	віртуальні лабораторні роботи

Khan Academy (Chemistry) https://www.khanacademy.org/science/chemistry	пояснення складних понять, самостійне навчання
Royal Society of Chemistry https://edu.rsc.org	методичні матеріали, демонстраційні експерименти
TED-Ed https://ed.ted.com	проблемні ситуації, мотивація
AR Book https://arbook.info	тривимірні моделі молекул і речовин
Pi-stacja https://pistacja.tv	короткі відеопояснення
Цікава наука https://www.youtube.com/@cikavanauka	популяризація хімії, приклади застосування в житті

Якщо проведення досліду неможливе через відсутність обладнання або вимоги безпеки, варто використати цифрову симуляцію як підготовчий або підсумковий етап. Учні мають не лише спостерігати процес, а й передбачати результат, пояснювати його та порівнювати із власними припущеннями.

У 9 класі географія формує цілісне уявлення про просторову організацію суспільства, взаємозв'язок природних умов, населення, господарської діяльності та сталого розвитку територій. Учні мають навчитися аналізувати географічну інформацію, працювати з картами, статистичними даними й цифровими джерелами, пояснювати територіальні відмінності та оцінювати вплив природних і суспільних чинників на розвиток України та світу. Особливого значення набуває розуміння ролі географії у прийнятті рішень щодо раціонального використання ресурсів, просторового розвитку та екологічної безпеки.

Плануючи вивчення кожної теми, варто добирати проблемне запитання, яке спонукатиме учнів пояснювати просторові закономірності, а не лише відтворювати факти. Наприклад: *«Чому саме тут сформувався цей промисловий район?»*, *«Які чинники впливають на розміщення населення?»*, *«Як природні умови визначають спеціалізацію господарства території?»*. Для пошуку відповіді доцільно поєднувати різні джерела географічної інформації: карти, статистичні матеріали, діаграми, супутникові знімки, цифрові картографічні сервіси та інформаційні повідомлення. Доцільно запропонувати учням не лише знайти інформацію, а й обґрунтувати власні висновки, спираючись на аналіз даних. Такий підхід сприяє розвитку просторового мислення, вміння працювати з різними джерелами інформації, встановлювати

причинно-наслідкові зв'язки та пояснювати сучасні природні й суспільно-географічні процеси.

Для організації дослідницької діяльності, візуалізації географічних явищ і процесів, формування оцінювання та надолуження освітніх втрат доцільно використовувати такі цифрові ресурси:

Ресурс	Для чого використовувати
Google Earth Education https://earth.google.com	дослідження територій, просторовий аналіз
ArcGIS Online https://www.arcgis.com	робота з тематичними картами, аналіз геоданих
National Geographic Education https://education.nationalgeographic.org	сучасні географічні кейси, інтерактивні матеріали
NASA Earth Observatory https://earthobservatory.nasa.gov	супутникові знімки, дослідження змін довкілля
GeoGuessr Education https://www.geoguessr.com	розвиток просторового мислення
TED-Ed https://ed.ted.com	мотиваційні матеріали
AR Book https://arbook.info	інтерактивні географічні моделі
Pi-stacja https://pistacja.tv	відеоматеріали
Цікава наука https://www.youtube.com/@cikava_nauka	сучасні науково-популярні сюжети

Плануючи урок, доцільно вибрати кілька взаємодоповнювальних джерел географічної інформації: карту, супутниковий знімок, статистичні дані, фотографію місцевості, кліматичні діаграми або інформаційні повідомлення. На їх основі варто запропонувати учням зіставити отриману інформацію та пояснити, як природні умови, ресурси, населення чи господарська діяльність впливають на розвиток території. Такий підхід допомагає сформувати просторове мислення, навчити аналізувати взаємозв'язки між природними й суспільними процесами та обґрунтовувати власні висновки на основі різних джерел інформації.

У 9 класі навчання фізики спрямоване на поглиблення розуміння фундаментальних фізичних закономірностей через вивчення механічних, електромагнітних, хвильових, оптичних, атомних і ядерних явищ. Спільним для модельних програм є акцент на зв'язку теоретичних і експериментальних методів пізнання, використанні моделей, вимірювань, графіків, математичних залежностей і практикоорієнтованих завдань. Фізика має допомогти учням не лише засвоїти закони й формули, а пояснювати явища природи, роботу технічних пристроїв, принципи сучасних технологій, оцінювати ризики та безпечно діяти в повсякденному житті.

Навчання фізики у 9 класі доцільно будувати за логікою: явище – спостереження – модель – фізична величина – закон – застосування. У модельних програмах наголошено на дослідженні, вимірюванні, моделюванні, роботі з різними формами інформації, розв'язуванні якісних, кількісних, експериментальних і ситуативних задач. Тому під час вивчення механіки важливо працювати з графіками руху, під час вивчення хвиль – із моделями поширення коливань, під час вивчення електромагнітних явищ – із дослідями Ерстеда й Фарадея, електромагнітами, генераторами та прикладами сучасного зв'язку, під час вивчення оптики – з променевими схемами, лінзами й оптичними приладами.

Для організації дослідницької діяльності, візуалізації фізичних явищ і процесів, формувального оцінювання та надолуження освітніх втрат доцільно використовувати такі цифрові ресурси:

Ресурс	Для чого використовувати
PhET Interactive Simulations https://phet.colorado.edu	моделювання механічних, теплових, електричних і оптичних явищ
Physics Classroom https://www.physicsclassroom.com	інтерактивні вправи, пояснення фізичних явищ
Khan Academy (Physics) https://www.khanacademy.org/science/physics	відеоуроки та самостійне навчання
CERN Education https://education.cern	сучасна фізика, дослідницькі матеріали
TED-Ed https://ed.ted.com	мотиваційні відео
AR Book https://arbook.info	моделі фізичних процесів і явищ

Pi-stacja https://pistacja.tv	короткі пояснення
Цікава наука https://www.youtube.com/@cikavanauka	науково-популярні відео

Перед розв'язуванням задачі варто запропонувати учням спочатку описати фізичну ситуацію словами: що відбувається, які тіла взаємодіють, які величини змінюються, який закон може пояснити явище. Лише після цього переходити до формули й обчислень. Такий прийом допомагає уникнути механічного підставлення чисел, формує фізичне мислення й привчає учнів перевіряти, чи має отриманий результат реальний зміст.

Доцільно передбачати дослідження рівнозмінного руху, падіння тіл, коливань маятника, перетворення механічної енергії, залежності характеристик звуку від параметрів коливань; вимірювання прискорення, рівнодійної сил, фокусної відстані лінзи, кутів падіння, відбивання й заломлення; моделювання поширення механічних хвиль, електричного й магнітного полів, оптичних систем; конструювання простих пристроїв, що демонструють фізичні закономірності. Важливо поєднувати реальний експеримент, цифрові симуляції, роботу з графіками, задачами й аналізом технічних застосувань фізики.

Інтегрований курс «Природничі науки» у 9 класі спрямований на формування в учнів системного розуміння природи як єдиної взаємопов'язаної системи, у якій фізичні, хімічні, біологічні та географічні процеси не існують ізольовано, а взаємодіють між собою та визначають умови життя людини й розвитку суспільства. Навчання ґрунтується на дослідженні фундаментальних закономірностей природи через спостереження, експеримент, моделювання, аналіз даних і пояснення реальних природних та суспільно значущих явищ.

Особливістю інтегрованого курсу є організація навчання навколо наскрізних природничих понять – системи, взаємодії, речовини, енергії, руху, інформації, розвитку, рівноваги, моделі, масштабу. Саме вони забезпечують інтеграцію знань різних природничих наук і допомагають учням встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між процесами, що відбуваються в природі, техніці та суспільстві.

Зміст курсу орієнтований на дослідження реальних життєвих проблем, пов'язаних зі здоров'ям людини, використанням природних ресурсів, енергетикою, сучасними технологіями, зміною клімату, екологічною безпекою та сталим розвитком. Учні мають навчитися інтегрувати знання з різних природничих дисциплін для пояснення природних явищ, аналізу інформації, проведення досліджень, оцінювання ризиків, прогнозування можливих наслідків і прийняття обґрунтованих рішень у повсякденному житті.

Плануючи навчальний модуль, варто визначити реальну проблему або явище, яке стане спільним об'єктом дослідження, та запропонувати учням

з'ясувати, які знання з біології, хімії, фізики та географії необхідні для її пояснення, які дані потрібно зібрати, які моделі побудувати та які висновки можна зробити. Наприклад, досліджуючи якість питної води, учні аналізують її фізичні властивості, хімічний склад, біологічне значення, джерела водопостачання, екологічні ризики та можливі способи збереження водних ресурсів. Такий підхід допомагає сформувати цілісне бачення природних процесів, розвиває дослідницькі вміння, системне мислення та здатність застосовувати природничі знання для розв'язання практичних життєвих завдань.

Інформатична освітня галузь

Метою інформатичної освітньої галузі є «розвиток особистості учня, здатного використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, розвитку, творчого самовираження, забезпечення власного і суспільного добробуту, критично мислити, безпечно та відповідально діяти в інформаційному суспільстві».

Крім того, одним із ключових пріоритетів навчання у 9 класі є профорієнтаційна робота, спрямована на створення умов для усвідомленого вибору учнями подальшої освітньої траєкторії та майбутньої професії. Інформатична освітня галузь має значний потенціал для реалізації цього завдання, адже в сучасному світі використання інформаційних технологій є невіддільною складовою майже кожної професійної сфери.

Згідно з [Концептуальними засадами інформатичної освітньої галузі](#), мета інформатичної галузі охоплює такі аспекти, як розвиток мислення, використання цифрових технологій, комунікацію і співпрацю, самонавчання і безперервний розвиток.

До 9 класу учні вже набули базового досвіду використання більшості основних інформаційних технологій та мали значною мірою розвинути логічне й алгоритмічне мислення. Це дає змогу перейти від опанування окремих цифрових інструментів і способів виконання типових операцій до їх комплексного застосування для розв'язання практичних задач. Водночас особливого значення набуває формування структурного мислення — здатності виокремлювати складники об'єктів і систем, визначати їхні властивості та зв'язки, структурувати набори даних і здійснювати декомпозицію складних задач. Посилена увага має приділятися також абстрагуванню, побудові моделей і визначенню меж їх застосування. Виконання комплексних індивідуальних і групових завдань має сприяти розвитку вмінь цифрової комунікації, співпраці, розподілу обов'язків та взаємного оцінювання результатів. Самостійний вибір і опанування цифрових засобів, необхідних для виконання таких завдань, формують здатність учнів до самонавчання й безперервного розвитку.