



II РОЗДІЛ. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РІЗНИХ ТИПІВ

Світлана Глубенок,
м. Кривий Ріг, Україна

УДК 37.013.8

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНОГО МИСЛЕННЯ ТА СОЦІАЛІЗАЦІЯ ЛЦЕЇСТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ, АСТРОНОМІЇ ЧЕРЕЗ ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА АКМЕОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Проблемы развития одаренности ребенка привлекают внимание специалистов разных профессий всего общества. Особенности современного развития общества обуславливают повышенный интерес к проблеме социализации одаренной личности, ее неповторимой индивидуальности, склонности к творческим начинаниям, которые проявляются в учебном процессе.

Кроме этого, в разных сферах современного высокотехнологического информационного общества чувствуется недостаток человеческого профессионализма – системного мышления. В статье подано методики формирования и развития такого мышления, как способ социализации лицеистов в интегрированном акмеологическом пространстве.

Ключевые слова: системное мышление, социализация, одаренность, интеграция, акмеологическое пространство.

The problems of development of a gifted child are caused an outstanding attention of specialists of different areas of science. The features of modern development of society stipulate an increase interest to the problem of socialization of the gifted personality, its unique individuality, propensities to the creative undertaking, that are shown up already in an educational process.

Except of this, in different spheres of modern hi-tech informative society is felt sharp demand on people with the special style of thinking, that classified modern researchers as a system of thinking. In the article there are methodologies of forming and developing of such thinking as means of socialization of students of lyceum that are given in integrated acmeological space of lyceum.

Key words: system of thinking, socialization, gift, integration, acmeological space.

Суспільні трансформації висувають вимоги до особистості, її моральності, духовності, внутрішніх ресурсів, здатності пристосовуватися до невизначених умов довкілля. Існує безпосередня залежність соціального, психічного, фізичного життя та здоров'я людини від її адаптації. Соціалізація на сучасному етапі стосується сфери обдарованості особистості, її неповторної індивідуальності, схильності до творчих починань, що виявляється у навчально-виховному процесі. Обдаровані діти – це творчий потенціал суспільства. На жаль, не всі здібні діти мають можливість досягти найвищого рівня розвитку – свого «акме», повно проявити індивідуальність, талант тощо. Часто вундеркінди після подорослішання стають такими ж як їхні однолітки, нівелюючи власні таланти.



Зміст поняття «соціалізація» є неоднозначним. Його досліджували А. Андрєєнкова, В. Каптерєв, І. Кон, Т. Парсон, Е. Торндайк, Д. Вотсон, Н. Франклін (процес повної інтеграції особистості в соціальну систему, під час якої відбувається її пристосування), Г. Олпорт та К. Роджерс (процес самоактуалізації «Я-концепції»).

Так, М. Ільчиков і Б. Смирнов вважають соціалізацію «...багатогранним процесом становлення та розвитку людини як в онтогенезі, так і в філогенезі, за допомогою залучення людей до елементів матеріальної та духовної культури суспільства через пізнання, спілкування і практичну діяльність, відповідні механізми передачі соціального досвіду для формування людини для нормального функціонування в суспільстві» [13]. Автори визначають основними інститутами соціалізації систему навчання і виховання. Вони вважають, що «...виховання є провідним та визначальним початком соціалізації. Ядро виховання визначає процес передачі нагромаджених минулими поколіннями знань та культурних цінностей, тобто освіта» [17].

Процеси виховання та соціалізації здійснюються паралельно та водночас незалежно одне від одного, хоча вони спрямовані на становлення особистості. Вони відрізняються за суттю (рис. 1).

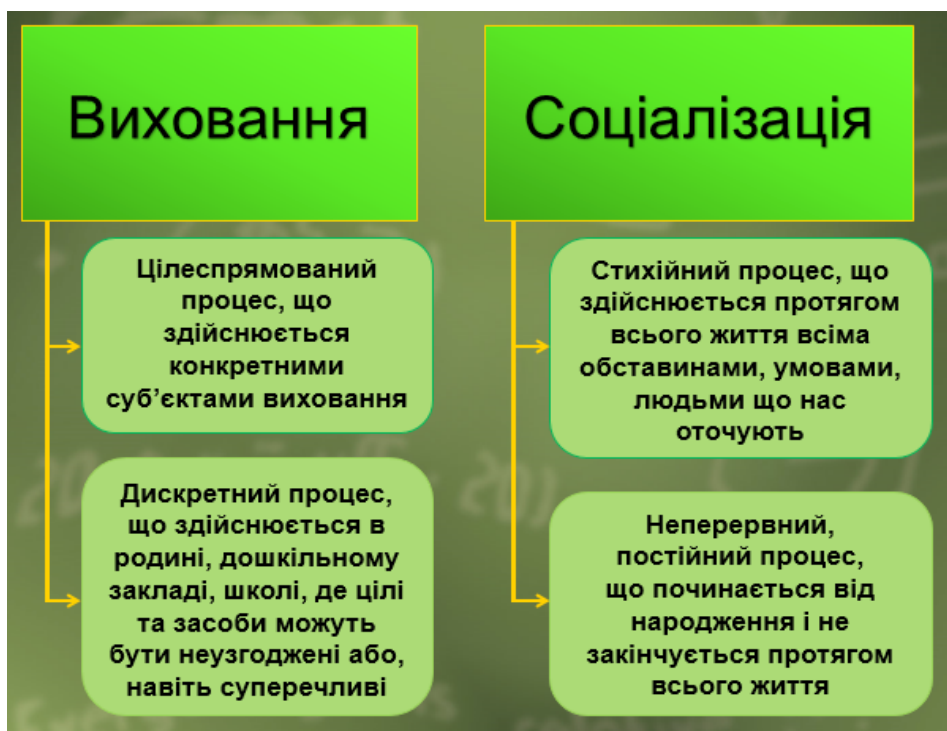


Рис. 1. Процес виховання та соціалізації ліцеїстів

Процес соціалізації реалізується переважно через наслідування та ідентифікацію, організацію соціальної діяльності, систему контролю та стимуляції. Соціалізація здійснюється на базі розвитку потреб в емоційному контакті, психологічному захисті, самооцінюванні тощо. Незадоволення цих потреб у середній освіті серед однолітків може негативно позначитися на соціалізації обдарованих дітей. У ході соціалізації дитина відіграє як *пасивну* (засвоєння соціального досвіду, сприймання цінностей тощо), так і *активну* роль (вироблення певної системи орієнтацій, настановлень тощо). Соціалізація не може відбутися без активної участі людини у процесі засвоєння соціального досвіду та культури.

Так, Л. Божович вважає, що коли процес соціалізації відбувається стихійно і некеровано, то не існує гарантій, що процес спрямовуватиметься на засвоєння кращих, а не гірших



взірців [6]. «В ідеалі соціалізована людина, – наголошує А. Мудрик, – повинна бути схильна протистояти якщо не суспільству, то хоча б певним життєвим обставинам. Однак ми постійно зустрічаємо людей повністю соціалізованих, не готових і не здатних до такої активності, що необхідна для протистояння середовищу, впливу на нього» [22].

За А. Маслоу, обдарована дитина є неординарною за власними баченням оточуючого світу та можливостями перетворення навколишнього середовища, що не відповідає вимогам певного соціального середовища, в якому ця дитина зростає. Перебуваючи у боротьбі зі соціальним середовищем, що має певні норми і закони соціуму, обдарована особистість реалізується в ньому або втрачає індивідуальність та неповторність, стає «звичайною» людиною [19].

Існує думка, що обдарованим дітям легше вчитися, у них має виникати менше проблем під час таких трансформаційних процесів. Однак незвичайність розумових здібностей дитини, входування її в нове оточення, інший статус, нові дорослі, які навчають, контролюють та оцінюють, – викликає ускладнення. Ці зміни обдарована дитина відчуває гостріше, ніж звичайна.

Навчальна діяльність викликає переживання, бажання, очікування успіху та побоювання неспіху. Навчання стає соціалізуючим фактором, що вимагає змагатися з іншими. Найчастіше обдаровані діти з різних причин перестають встигати у навчанні, у зв'язку з чим блокується нормальний процес соціалізації.

О. Матюшкін, А. Савенков, О. Фокіна зауважують, що важко буває обдарованим дітям, рівень інтелектуального розвитку яких високий, але щось у них не виходить. Причин цьому може бути безліч. Обдаровані діти не однаково легко адаптуються до нових умов навчання та до групи однолітків, що спричинює виникнення труднощів.

Відомо, що в обдарованій дитини рано формується зона особистісних інтересів, і тому на навчальні предмети, що лишаються поза цією зоною, часто просто не вистачає часу і бажання. Такі діти, за спостереженнями вчителів та батьків, «виїжджають» на природній обдарованості, що згодом породжує певні труднощі. Буває, що нерозуміння реальної обдарованості дитини може призвести до прикрої помилки, коли поінформованість сприймається як обдарованість, і, навпаки.

Обдарована дитина випереджає у розвитку інших дітей, що викликає в них певну антипатію. «Зарозумілих» обдарованих недолюблюють однолітки, що згодом ускладнює відносини, а дружні швидко руйнуються. Обдарована дитина болісно спіймає самолюбство інших, схильна ображатися через дрібниці. Вона часто недооцінює інших.

Прагнення довести справу до досконалого завершення – одна з проблем обдарованих дітей. Підвищені вимоги такого учня призводять до того, що власну діяльність дитина починає вимірювати за стандартами дорослих. Такі діти критично ставляться не лише до себе, а й до оточуючих. Це часто драгує учнів та вчителя. Однак прагнення до досконалості є тим, що призведе до високих досягнень. Тривалий час у психологічній та педагогічній літературі (Дж. Рензулі, Ж. Піаже, О. Леонт'єв, П. Блонський) активно обговорювалась думка про те, що у різних сферах життя сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства є стійкий попит на людей з унікальним стилем мислення, який сучасні дослідники класифікують як системне.

Поняття «системне мислення» застосовують у практичній діяльності людини зі середини минулого століття. Поглиблена спеціалізація нестримно зростаючого об'єму знань створювала фрагментарну картину світу, що стало стримувати темп інноваційних процесів і, як наслідок, розвиток економіки. До того ж, взаємозв'язок між біосферою та діями соціуму призвели за останнє століття до виникнення проблем планетарного масштабу. Постає потреба в інструменті, що дозволяв би підвищити ефективність управління складними технічними, організаційними, природними, соціальними та іншими системами [32].

Одним з таких інструментів став функціонально-системний підхід. Науку привела до нього потреба враховувати зв'язки між різними елементами систем та значущість цих зв'язків [3; 5]. Ця здатність – бачити динаміку розвитку елементів системи з урахуванням



взаємозв'язків між ними – сприяла появі у практичній діяльності, пов'язаній з управлінням складними системами, поняття «системне мислення».

Системне мислення, на відміну від лінійного, орієнтовано на бачення цілого. Системне мислення орієнтовано на виявлення не речей, а зв'язків між ними, не миттєвих станів, а закономірностей змін. Системне мислення потрібно, щоб розрізняти структури, що утворюють основу складних ситуацій. Незважаючи на розбіжності у поглядах авторів, можна виділити характерні інваріативні риси мислення цього типу (Дж. Гілфорд, Д. Б. Богоявленська, Д. Халперн, С. Л. Рубінштейн):

- свідомо цілеспрямовані пізнавальні потреби;
- оптимальна пропорція *дивергентного* (застосовує увагу та слугує засобом появи оригінальних ідей) і *конвергентного* (передбачає спрямованість на певну відповідь) компонентів мислення;

- здатність до *продукування* інформаційних систем (блоків інформації, що становлять цілісну мережу) та *імплікації* (встановлення нових зв'язків на базі наявної інформації);

- *креативність* (схильність до творчого мислення);

- розвинена *вербальна* (логічна, змістовна) *пам'ять*, що базується на встановленні змістовних зв'язків нових знань, заснованих на фактах та логіці у застосовуванні для обґрунтування тверджень;

- *детермінізм* як принцип підходу до дійсності (впевненість у причинній обумовленості всього у світі та прагнення до пошуку причин) у поєднанні з ймовірнісним мисленням (розуміння умовності догматів, орієнтація на багатоваріантність, використання ймовірнісних підходів у житті та сфері діяльності);

- динамічність поглядів, що виявляється у критичному ставленні до власних думок і готовності їх змінити, якщо цього вимагають незаперечні факти;

- сприйняття процесу розвитку особистих здібностей як процесу самопізнання та саморозвитку.

Розвитку та формуванню системного мислення на сучасному етапі приділяють багато уваги. Використовуючи прийоми розвитку системного мислення В. Данішевського, вчителя фізики Дніпропетровської спеціалізованої школи № 13 [9], формуємо на навчальних заняттях з фізики системне мислення через:

- ознайомлення учнів із методичною складовою фізичного знання та активне використання цих знань у навчально-виховному процесі: введення фізичних понять за єдиним планом, використання структурно-логічних схем, розв'язування задач, пов'язаних з повсякденним життям, математикою, біологією, хімією, медициною, астрономією, історією, літературою тощо;

- активне роз'яснення ролі фізики у системі загальнолюдських цінностей, значущість її у формуванні інтелектуально здорової людини: вказати можливості використання фізичних знань у контексті сучасного розвитку техніки;

- використання узагальнених планів;

- системний підхід до навчально-пізнавальної діяльності учнів: висвітлення основної ідеї розділу, складання міні-конспектів;

- урізноманітнення засобів активізації мислення через цікаві розповіді- вступи, створення проблемних ситуацій, нестандартні теми навчальних занять, заголовки розділів, проведення фронтального, демонстраційного, домашнього експерименту, розповідь про життя та досягнення науковців тощо;

- використання порівняння та аналогії;

- складання та використання таблиць, що систематизують певні знання;

- навчальні заняття систематизації та узагальнення знань з кожної теми курсу фізики;

- дидактичні методи формування критичного мислення та динамічності поглядів;

- завдання евристичної, креативної спрямованості;



– широке застосування різних засобів візуалізації знань.

Гармонійне поєднання технологій та психологічного супроводу навчання, врахування особливостей навчання фізики у профільних класах визначає інтегрований фізико-астрономічний освітній акме-простір. Нами створено узагальнені схеми формування і розвитку системного мислення в інтегрованому освітньому акмеологічному просторі ліцею (рис. 2, 3).

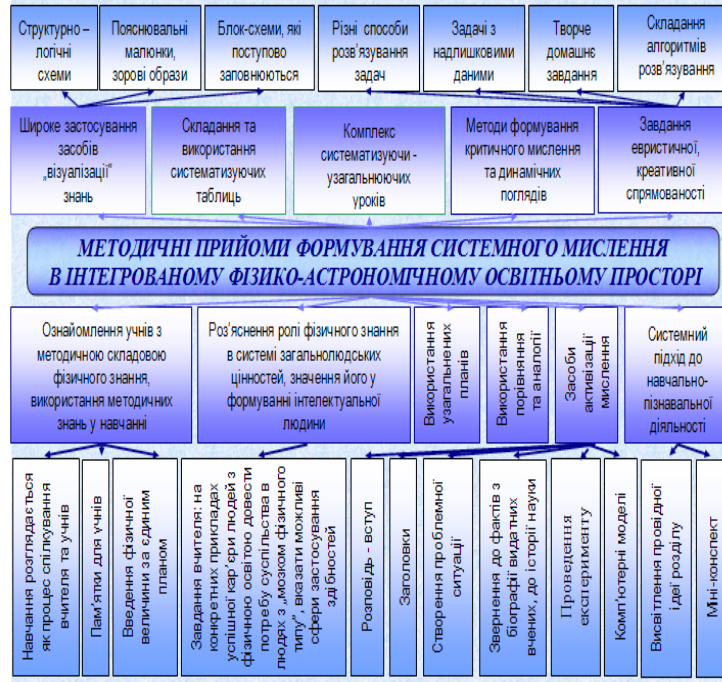


Рис. 2. Методичні прийоми формування критичного мислення в учнів

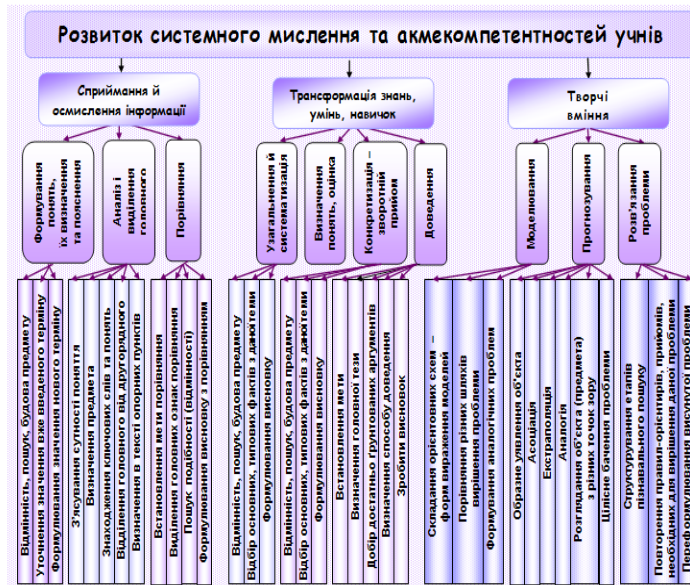


Рис. 3. Розвиток критичного мислення та компетентностей учнів

На думку А. Деркача, «сутність акмеологічного підходу полягає у здійсненні комплексного дослідження та відновлення цілісності суб'єкта, який проходить ступінь зрілості, коли індивідуальні, особистісні та суб'єктно-діяльнісні характеристики вивчаються у взаємозв'язках



та опосередкуваннях, для того, щоб сприяти досягненню вищих рівнів, на які може піднятися кожний» [1]. Акмеологічний підхід сприяє розвитку особистості та значно підвищує якість освіти, оскільки для учасників навчально-виховного процесу систематизуючими виявляються пізнавальні мотиви, навчання стає внутрішньою потребою, а творче переосмислення діяльності – провідним.

Створення акмеологічного простору – простору комфортного викладання і навчання, що стимулює прагнення до самореалізації, творчості, успіху та рефлексії – це важлива умова акмеологізації педагогічного процесу. Таке середовище, на нашу думку, сприяє формуванню системного мислення, а також *гностичних* (дослідницькі вміння основних учасників освітнього процесу в галузі вибраної спеціальності та професії), *проектувальних* (здійснення перспективного проектування), *конструктивних* (побудова цілісної, завершеної освітньої діяльності, що приносила б задоволення учасникам освітнього процесу та слугувала цілям досягнення кінцевого результату), *комунікативних* (оволодіння мистецтвом акме-енергоінформаційної взаємодії вчителя з ліцеїстами безпосередньо на занятті, до та після нього, в організації навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності), а також *управлінсько-організаційних, корекційних* умінь (готовність до внесення коректив, що забезпечують продуктивність діяльності).

Акмеологічний підхід, прийоми, технології пропонують практичний розв’язок питання особистісного успіху та соціалізації достатньо оперативно. За акмеологічного підходу домінує розвиток здібностей, особистісних якостей, що сприяють реалізації індивідуальних якостей кожного учня та вчителя.

Гармонійне поєднання технологій та психологічного супроводу навчання, врахування особливостей навчання фізики у профільних класах визначає інтегрований фізико-астрономічний освітній простір, створена нами модель якого об’єднує п’ять основних блоків та структурних підрозділів: 1) організаційно-діяльнісний, 2) змістовний, 3) операційний, 4) мотиваційно-стимулюючий, 5) особистісний блоки (рис. 4).



Рис. 4. Інтегрований освітній простір з розвитку системного мислення та ключових компетентностей учнів



Яка технологія допоможе ефективно формувати системне мислення, компетентності та сприяти кращій соціалізації учнів? Єдиного рецепта на всі випадки життя не існує, однак потенціал, інтегрованих методик і технологій є високим. Реалізацією інтегративних зв'язків демонструємо учням необмежену сферу застосування фізичних методів досліджень і виконуємо одне з важливих завдань навчання і виховання – формування світогляду та компетентностей.

У процесі навчання фізики та астрономії головним фактором розвитку системного мислення постають інтеграційні зв'язки, оскільки надають можливість розглядати предмети у взаємодії з іншими. Реалізацією інтегративних зв'язків демонструємо учням необмежену сферу застосування фізичних методів досліджень і виконуємо одне з важливих завдань навчання і виховання – формування світогляду.

Під час розв'язування задач з фізики, виведення законів, формул, обробки експериментальних результатів широко використовують знання з математики (перетворення виразів, розв'язування рівнянь та їх систем різними способами, побудова та дослідження графіків функцій, застосування похідної, інтегралу, показникової та логарифмічної функції), хімії (при розв'язуванні задач на електричний струм у рідинах, з молекулярної, атомної, ядерної фізики, де застосовуються визначення атомної та молекулярної маси), біології (зв'язок руху і сил, використання простих механізмів в живих організмах, фізичні особливості пристосування різних тварин до оточуючого середовища, вплив радіації, невагомості, переважання на організм людини, фізичні основи екології) тощо.

Повноцінне використання математичного апарату є необхідною умовою сучасного навчання фізики.

Одним із прикладів є застосування властивостей показникової та логарифмічної функцій під час вивчення ядерних процесів. Показникова функція описує не лише явище радіоактивності ядер, а й розпади нестабільних елементарних частинок, характеризує ослаблення потоку іонізуючих частинок у процесі проходження через шари речовини, використаної для захисту від опромінення, розмноження частинок у розгалужених ланцюгових реакціях – нейтронів у процесі ділення ядер урану та плутонію, електронів при самостійному розряді в газах. Показникова функція описує відсоткові розрахунки, зростання популяцій бактерій, швидкість засвоєння ліків, їхню кількість в організмі, залежність тиску від висоти, швидкість падіння тіл з урахуванням опору повітря, швидкість охолодження тіл тощо. Для опису цих процесів використовують одне диференціальне рівняння, що дозволяє отримати наочне уявлення про універсальність математичних знань.

У фізико-математичному профільному навчанні під час відбору змісту необхідно враховувати підвищений рівень математичної підготовки ліцеїстів. Вивчення фізики на профільному рівні потребує звернення особливої уваги на приклади практичних застосувань вивчених законів та явищ. Вивчення закону збереження імпульсу ознайомлює учнів з історією розвитку ідей космічних польотів, етапами освоєння космічного простору та сучасних досягнень. Вивчення оптики та фізики атома та атомного ядра можна завершити знайомством з принципом дії лазера та різними застосуваннями лазерного випромінювання, враховуючи голографію. У класах фізико-математичного чи фізичного профілів необхідно зосереджувати увагу на теоретичному та експериментальному виведенні формул і законів (наприклад, виведення формул теорії Е. Бора чи умов інтерференції у досліді К. Юнга, тонких плівках). Особливої уваги заслуговують питання енергетики, включаючи ядерну, а також проблеми безпеки та екології, пов'язані з її розвитком.

Учням регулярно пропонують індивідуальні завдання дослідницького характеру. Таким чином, вони отримують можливість відкрити нові, невідомі (принаймні для них) закономірності або, навіть, розробити винахід. Самостійне відкриття відомого у фізиці закону або винахід способу вимірювання фізичної величини є об'єктивним доказом здатності до самостійної творчості, дозволяє отримати впевненість у власних силах і здібностях. Наприклад, учень



Гладуш Микита досліджував особливості фізичних характеристик шоколаду (8 клас), а Сурядова Ольга – фізичне застосування компакт-дисків (11 клас), Глубенок Олексій вивчав окремі фізичні властивості графіту (9 клас), Кондратенко Олена вивчала механічні властивості пластикових пляшок (9 клас) та особливості деформації пластикової трубочки (10 клас), а також виготовляла різні види рідких та желеподібних лінз та досліджувала їх оптичні властивості (11 клас), Желтуха Владислав досліджував з'єднання стабілітрона та конденсатора (10 клас). Результати такої дослідницької діяльності було успішно представлено на різних етапах конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів в Малій академії наук України.

На фізико-хімічному профілі більш глибоко розглядаємо проблеми атомно-молекулярного вчення, молекулярно-кінетичної теорії, фізики атома, елементів квантової механіки, а на технологічному профілі – проблеми електродинаміки як основи електротехніки та радіоелектроніки, фізики напівпровідників і лазерів.

Для формування системного мислення та сприяння соціалізації ліцеїстів забезпечуємо необхідний ступінь інтеграції предметів через теми, присвячені: методу наукового пізнання; перетворенню та збереженню енергії в живій та неживій природі; випадковим процесам та ймовірнісним закономірностям; еволюції на фізичному, хімічному і біологічному рівнях; процесам самоорганізації; інформаційним процесам у біологічних, технічних та соціальних системах; проблемам глобальної екології.

Обов'язково пропонуємо учням такі інтегровані теми, як використання електромагнітних хвиль у медицині, електричні ритми серця й мозку; роль макромолекул у людському організмі, що найкраще можна висвітлити у класах хіміко-біологічного профілю.

Сприяє розв'язанню проблеми соціалізації та формування системного мислення участь у дискусіях, особливо з розглядом інтегрованих питань. На такі заняття часто запрошують вчителів з інших навчальних предметів. Наприклад, з теми «Застосування електролізу» учні після розповідей учителів хімії та фізики дискутували на різні теми (обговорювали, які хімічні джерела струму кращі, визначали переваги, недоліки та їх призначення). Під час дискусії учні відстоюють власну думку або поділяють думку опонента, якщо вона виявляється більш переконливою. Однак важливо вчити учнів мислити, аналізувати і формулювати висновки.

Закріплення вивченого навчального матеріалу здійснюємо у вигляді прес-конференцій. Клас розділяється на дві групи («фахівці» та «журналістів»). На такі заняття можна запрошувати справжніх спеціалістів з певного питання, які об'єктивно оцінюють відповіді «фахівців» та коректність питань «журналістів». Так, Микола Беднов, лауреат багатьох наукових премій та грантів, наш випускник, який успішно закінчив Київський національний університет імені Т. Г. Шевченка, а сьогодні працює в лабораторії в Женеві, вже декілька років бере участь в роботі таких конференцій, проводить майстер-класи «1000 питань дорослому», на яких із задоволенням відповідає на запитання учнів, демонструє цікаві експерименти.

Художні тексти чудово розширюють світогляд та уявлення учнів про фізичні чи астрономічні явища. Так, на заняттях астрономії у профільних класах під час вивчення законів Й. Кеплера звертаємо увагу на єдину помилку Жуль Верна. Жуль Верн був сумлінним у використанні наукових даних, але допустив одну астрономічну помилку. У романі «Гектор Сервадак» він описав вигадану комету Галлія, що має афелій 820 млн км і період обертання навколо Сонця 2 роки. Застосувавши третій закон Й. Кеплера, отримаємо, що небесне тіло, яке обертається навколо Сонця за 2 роки, повинно мати велику вісь орбіти, рівну 476 млн км, що набагато менше приписаної кометі афелійної відстані.

Розглядаючи малі тіла Сонячної системи пропонуємо учням, особливо суспільно-гуманітарного профілю, знайти невідповідність у вірші Анни Гедимін «Метеорит», що починається так:

Отпрыск дальних и злых
Внеземных пожарищ,
Миновавший в пылу



Не один парсек,
Прилетел он –
Бессмыленно-угрожающ,
Как бегущий по городу
Дровосек.

Після обговорення учні доходять висновку, що навряд чи метеорит подолав «не один парсек», адже у вигляді метеоритів на Землю випадають залишки речовини, з якого сформувалися тіла Сонячної системи, або ж уламки, що утворилися за взаємодії цих тіл.

Задачі з історичним змістом завжди викликають в учнів особливу увагу і часто потребують ретельного розрахунку (задачі про корону царя Гієрона, задачі з радіоактивності, розпаду ядра, про наслідки аварії на ЧАЕС).

На власних заняттях приділяю увагу зв'язкам фізики та фізичної культури. Наприклад, під час вивчення динаміки чи законів збереження пропонуємо ліцеїстам розраховувати силу удару братів Кличків, швидкість та прискорення атлетів, фігуристів, енергетичну необхідність спортсмена тощо. Ми переконані, що якби шкільний курс фізики починався з цікавих, захоплюючих сюжетів, то фізика ніколи б не потрапила до предметів-аутсайдерів. Адже, щоб переконатися, що з фізичними явищами зустрічаємося всюди, абстрактних понять недостатньо, необхідно побачити та здивуватися. Тому використання на заняттях анімацій фізичних та астрономічних явищ, «гіфок», відео-фрагментів сприяє кращому розумінню явищ, практичного застосування науки, використання в техніці. Так, демонструючи акустичну левітацію, сповільнений рух падаючої пружини чи велику кількість анімацій роботи різних видів двигунів внутрішнього згорання, демонструємо не лише фізичне явище, а і його застосування. На щорічному «Пікніку науки» у палатці, присвяченій техніці «Інформаційний бум. Від фізики до техніки», демонструємо анімації розпилювання дров, принцип роботи замка у дверях, пристрій для створення паперових літаків, моделювання утворення сніжинок, принцип виготовлення бубликів, цукерок, морозива, макаронних виробів, взаємодії феромагнітних рідин тощо. Це не просто зацікавлює учнів, а дає змогу більш широко ознайомитися з фізичними основами виробництва, сприяє профорієнтації.

Використання відео-фрагментів, анімацій, комп'ютерних моделей прикрашує подачу чи перевірку матеріалу. Так, учнів зацікавлює «жива» демонстрація різних методів посадки літальних апаратів на Марс, ефекту Ісуса Навіна та допомагає зрозуміти явище чи процес, особливо такий, що неможливо відтворити в лабораторних умовах.

Дітям часто говорять: «Не можна робити це, не можна робити те, бо це небезпечно для життя». А продемонструвати таку небезпеку можна на заняттях з фізики. У процесі вивчення інерції можна показати ролик, чому небезпечно перебігати дорогу перед транспортом, а у 10 класі аргументувати пояснення математичними розрахунками гальмівного шляху. Це і стане найкращим аргументом.

Проведення навчального заняття фізики у 10 класі з теми «Електричний струм у рідинах» супроводжуємо використанням зв'язків з хімією. Це надає можливість глибше показати процес, його особливості з точки зору суміжних навчальних предметів, а комп'ютерна анімація робить процес електролізу наочним, надає можливості повторити його, «розтягти» у часі, повернутися до необхідного моменту.

Вивчення теми «Провідники та діелектрики в електричному полі. Електростатичний захист», окрім наявних зв'язків з хімією (особливості будови металів), супроводжуємо демонстрацією зв'язків з біологією та анатомією. Адже наведена статична електрика змінює природний поділ потенціалів на поверхні тіла людини. Статична електрика біологічно впливає на людину. Наприклад, у робітників-текстильників, які перебувають під впливом дії статичної електрики з напругою до 4 кВ, відзначено зміни у нервовій та серцево-судинній системах, а також більш високий рівень захворюваності грипом і катарами верхніх дихальних шляхів, що свідчить про зниження імунітету організму.



Після вивчення теми «Електричний струм у різних середовищах» зацікавленість спонукала Владислава Желтуху (9 клас) створити електронні терези з пігулки активованого вугілля, а Ярославу Сидоренку (11 клас) – створити прилад для тепло-технічних вимірювань з використанням елемента Пельтьє. Ці роботи були успішно представлені на міському та обласному конкурсах НДР учнів, а Ярослава перемогла ще також на Всеукраїнському етапі конкурсу в Малій академії наук України.

Екскурсія на факультет ракетного двигунобудування Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара зацікавила одинадцятикласника Владислава Желтуху. Це сприяло написанню ним та презентації (сумісно з Ю. Мітківим, кандидатом технічних наук, завідувачем кафедри двигунобудування цього університету) дослідження з класифікації сучасних систем наддування паливних баків двигунних установок ракетноносіїв.

У душі дитини борються різні мотиви: намагання слухати пояснення вчителя і бажання тихенько обговорити з сусідом учорашній футбол або просто помріяти. Тому необхідно їх не лише примушувати вчитися, а й заохочувати та зацікавлювати. Фізику та математику прийнято вважати точними науками. І якщо пролунав дзвінок, то учні, та деякі вчителі, вважають, що все стороннє, тобто література, поезія, мистецтво, мають поступитися точному експерименту. Але на заняттях математики, фізики можливо та необхідно використовувати знання, отримані з літератури, історії тощо. Так, на заняттях з фізики та астрономії серед інших технологій та методик використовують:

- інформацію щодо історії відкриттів (експериментатор, творець телескопа, що відкрив фази Венери, гори на Місяці та нові в небі зорі. Ця людина прожила життя заради науки (М. Ломоносов));

- розв'язання задач, підтвердження їх дослідами;
- розв'язання задач екологічного характеру (За даними розвідки супутника, значна частина океану вкрита нафтою. Як це позначається на кількості опадів?);
- розв'язання задач історичного змісту, що не лише викликають інтерес, але ознайомлюють учнів з історією фізики без затрати додаткового часу;

- виховання на прикладі життя видатних науковців (1. Як помстився Едісон газовій компанії за те, що вона відключила газ за несплату? 2. Молодий чоловік працював телеграфістом на віддаленій станції Далекого Заходу. Лише таргани були тут частими відвідувачами. Тоді він вигадав прилад для боротьби з тарганами. Це був перший винахід Томаса Ельви Едісона);

- характеристику значень фізичних явищ у повсякденному житті; (1. Крокодили іноді ковтають камінці, маса яких становить близько 1 % маси крокодила. Для чого вони це роблять? 2. В яких рукавицях тепліше – в тих, де хутро назовні чи з середини? 3. Чому в холодному приміщенні мерзнуть ноги? 4. Чому гірше переноситься 24-градусна спека у Санкт-Петербурзі, аніж 40-градусна у Середній Азії?);

- приклади з української та світової літератури, коли є нагода одночасно насолоджуватися як художніми формами, так і красивими розв'язками:

У видатного Тараса Шевченка є такі рядки:

Вітер з гаєм розмовляє,
Шепче з осокою,
Пливе човен по Дунаю
Один за водою.

У цьому вірші «сховалося» декілька якісних задач, цікавими серед них є дві: про вітер (Чому, як точно підмітив поет, «вітер з гаєм розмовляє», а з осокою «шепоче»? (Відмінність у гучності та частоті звуків. Шум вітру в гаї зумовлено інтенсивними за амплітудою коливаннями гілок, листя і стовбурів дерев. Спектр акустичних коливань, що ми чуємо, досить широкий, і схожий на голоси людей, почуті здалеку. Осока коливається від вітру з меншою амплітудою, тому що має менші розміри у порівнянні з деревами; спектр її акустичних коливань значно



вужчий. Тому ці звуки більше нагадують шепіт); про течію (Чому течія зносить човен вниз за водою? (Якщо човен рухається рівномірно, то це рух за інерцією. Це означає, що рівнодійна всіх сил дорівнює нулю. А вниз за течією він рухається тому, що на початку його руху вниз паралельно течії спрямована результуюча сил, що діють на човен: сили тяжіння, архімедової сили, сил опору тощо. Розганяючись до певної швидкості, човен зазнає відповідно більшої дії сил опору води, аж поки сили не компенсують одна одну).

У ліриці Лесі Українки є такі слова:

З тихим плескотом на берег
Рине хвилечка перлиста;
Править хтось малим човенцем,
В'ється стежка злотиста.

Які оптичні явища тут описано? Чому хвиля перлиста? (Перлистою «хвилечка» здається внаслідок відбивання сонячних променів на нерівній поверхні морської води під різними кутами. Маленькі хвилячки коливаються, змінюючи кут відбивання променів. Так, в наше око по черзі потрапляють і зникають відблиски сонячного проміння то від одних, то від інших ділянок морської поверхні, утворюючи золотисту «стежечку»);

- задачі з відомими літературними персонажами (місіс Хадсон, Шерлок Холмс, доктор Ватсон, комісар Мегре, інспектор Варнике, Робінзон Крузо та ін.), а також задач, пов'язаних з самими учнями класу;

- казковий матеріал: 1. В якій казці О. Пушкіна передбачене явище, що широко використовується сьогодні у військовій техніці для визначення місцеположення об'єкта? (Радіолокація. Казка «Золотий півник»); 2. В якій казці Г. Андерсена показано зміни властивостей речовини за допомогою низьких температур? («Снігова королева»); 3. В якій байці було описано явище рівноваги сил, що діють на тіло та розв'язано головну задачу статички? (І. Крилов, «Лебідь, рак і щука»); 4. Назвіть літературну казку, де тварина використовує підймальну силу Архімеда для добування ласої їжі. (А. Мілн, «Вінні Пух та всі... всі... всі...»); 5. В якій казці А. Ліндгрен головний герой використовує для подорожування закон Д. Бернуллі? («Малюк і Карлсон»); 6. В якій російській казці головний герой використав перевагу сили тертя кочення перед силою тертя ковзання? («Колобок»);

- народні приказки та прислів'я (при вивченні сили тертя з'ясуємо, чому народ говорить, що «суха ложка рот дере», «не кінь везе, а дорога», «тоді у колесі тичка, коли з гори їде бричка», «коса любить брусок і сала кусок» тощо);

- завдання конструкторського характеру (при вивченні теми «Вага тіла. Невагомість. Перевантаження» учні визначають, чому мости раціонально будувати опуклими, а не угнутими).

Для різних тем курсу фізики було підготовлено та систематизовано прикладні задачі економічного, біологічного, математичного змісту, зібрані у власних збірках «Безліч “Чому?” навколо нас» та «Економіка в задачах з математики та фізики», які використовують під час проведення занять фізики в класах різних профілів.

Проведення інтегрованих навчальних занять вимагає пошуку та систематизації значної кількості інформації, яку необхідно донести до учнів. Тому ефективним стало використання на розроблених робочих зошитів «Крок до майстерності». У них зібрано основний теоретичний матеріал, підібрано задачі з вільним місцем для розв'язування, самостійної діяльності, тести для самоперевірки, творчі завдання, вказані програмові вимоги та завдання для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень учнів.

«Ваш банкір не хоче бачити ваш табель успішності – він хоче знати ступінь вашого фінансового інтелекту, а не ваші схоластичні здібності», – так написав у праці «Багата дитина. Розумна дитина» американський підприємець Роберт Кійосакі. На нашу думку, необхідно прислухатися до практичних порад сина бідного вчителя, який зумів стати мільйонером, і, керуючись цією фразою, формувати мислення учнів.



Таким чином, широкий спектр переваг інтегрованого навчання фізики та астрономії створює підґрунтя для ефективного навчально-виховного процесу та активізує темпи отримання практичного досвіду ліцеїстів, що дозволяє формувати їх системне мислення, сприяти соціалізації та досягненню особистістю найвищого рівня розвитку.

Використані літературні джерела

1. Акмеология : учеб. пособие [текст] / А. А. Деркач, В. Г. Зазыкин. – СПб. : Питер, 2003.
2. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира : Методологические проблемы [текст] / А. Н. Аверьянов. – М. : Политиздат, 1985.
3. *Альтшуллер Г. С.* Творчество как точная наука [текст] / Г. С. Альтшуллер. – М. : Советское радио, 1979.
4. *Берталанфи Л.* Общая теория систем – обзор проблем и результатов [текст] / Л. Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969.
5. *Богданов А. А.* Тектология [текст] / А. А. Богданов. – М. : Экономика, 1989. – Кн. 1.
6. *Божович Л. И.* Личность и ее формирование в детском возрасте. Психологическое исследование [текст] / Л. И. Божович. – М. : Просвещение, 1968.
7. *Выготский Л. С.* Орудие и знак в развитии ребенка [текст] : собрание сочинений : в 6-ти т. / под ред. М. Г. Ярошевского. – М. : Педагогика, 1984. – Т. 6. Научное наследство.

Bibliography

1. Akmeologyia : ucheb. posobyie [tekst] / A. A. Derkach, V. H. Zazykyn. – SPb. : Pyter, 2003.
2. *Averianov A. N.* Systemnoe poznanie myra : Metodolohycheskye problemy [tekst] / A. N. Averianov. – M. : Polytyzdat, 1985.
3. *Altshuller H. S.* Tvorchestvo kak tochnaia nauka [tekst] / H. S. Altshuller. – M. : Sovetskoe radio, 1979.
4. *Bertalanfy L.* Obshchaia teoriya system – obzor problem y rezultatov [tekst] / L. Bertalanfy // Systemnye yssledovaniya : ezhehodnyk. – M. : Nauka, 1969.
5. *Bohdanov A. A.* Tektolohyia [tekst] / A. A. Bohdanov. – M. : Ekonomyka, 1989. – Kn. 1.
6. *Bozhovych L. Y.* Lychnost y ee formirovaniye v detskom vozraste. Psykholohycheskoe yssledovaniye [tekst] / L. Y. Bozhovych. – M. : Prosveshchenye, 1968.
7. *Vyhotskyi L. S.* Orudye y znak v razvytyy rebenka [tekst] : sobranye sochynenyi : v 6-ty t. / pod red. M. H. Yaroshevskoho. – M. : Pedahohyka, 1984. – T. 6. Nauchnoe nasledstvo.