Гайда В.Я.

Методика формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи в освітньому процесі з фізики на засадах сталого розвитку

Тернопіль 2020 р.

1. Теоретичні засади формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку засобами фізики»

1.1. Сучасні тенденції організації освітнього процесу з фізики на засадах сталого розвитку

У сучасних умовах розвиток системи освіти регламентує ряд нормативних документів, зокрема, Закон України «Про освіту» (2017) [200], Закон України «Про повну загальну середню освіту» (2020) [202], Указ президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти» (2002) [199], Державний стандарт базової середньої освіти (2020) [92], інструктивні листи та накази Міністерства освіти і науки України.

Державний стандарт базової середньої освіти (2020) [92] визначає сталий розвиток як засадничу основу для формування ряду ключових компетентностей (екологічна; громадянські та соціальні) [92, п. 7]. Появу терміна «сталий розвиток» пов’язують [95, с. 42] з загостренням глобальної екологічної кризи у XX ст., розв’язання якої потребувало пошуку ефективних шляхів для її вирішення. Стало зрозумілим [14, с. 45], що подальше існування людства потребує впровадження якісно нових підходів і принципів у життєдіяльність суспільства, за яких поведінка і стиль життя людей повинні спрямовуватися на збереження та раціональне використання природніх ресурсів. На цьому етапі людство стикнулося з рядом загроз (рис. 1.1), що спричинили появу та впровадження принципів сталого розвитку суспільства.



Рис. 1.1. Передумови виникнення поняття «сталого розвитку» в екології

Засади сталого розвитку починали зароджуватися ще у працях В. І. Вернадського про ноосферу **[33],** в яких науковець піднімав питання щодо наслідків впливу людини на оточуюче середовище. Стрімкий розиток людства

залишав глибокий слід нераціонального використання природніх ресурсів, проте тривалий час суспільство не звертало уваги на існуючі глобальні проблеми. У середині XX ст., насамперед на науковому рівні, почало формуватися розуміння небезпечної тенденції зростання екологічної загрози. Це стало поштовхом до швидкого розвитку в світі законодавчої ініціативи щодо норм природокористування та запровадження певних заходів, спрямованих на обмеження діяльності суспільства у тих напрямках, що можуть загрожувати знищенню цивілізації.

Так на зібранні Римського клубу піднімалися проблеми порушення діяльністю людини глобальної динамічної рівноваги на Землі **[78]**. Розвиваючи ці ідеї Організація Об'єднаних Націй у 1983 році створює Міжнародну комісію з навколишнього середовища і розвитку з метою розробки глобальних природоохоронних заходів, спрямованих на вирішення питання про негативний вплив економічного та соціального розвитку суспільства на стан навколишнього середовища. Результат тривалої та плідної роботи Міжнародної комісії під керівництвом Гру Харлем Брунтланд у 1987 році презентувався у Звіті «Наше спільне майбутнє», який містив попередження про існуючі глобальні екологічні загрози, рекомендації щодо необхідності змін у життєдіяльність суспільства з метою запобігання подальшої ескалації стану навколишнього середовища та нераціонального використання природніх невідновлюваних ресурсів. У цьому ж документі вперше з'явився термін «сталий розвиток» (sustainable development) як розвиток, що задовольняє потреби теперішнього часу, проте не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби **[180].**

Наслідком подальшої роботи Міжнародної комісії з навколишнього середовища і розвитку, орієнтованої на розвиток ідей Звіту «Наше спільне майбутнє», стало проведення другої Конференції ООН з навколишнього середовища, яка відбулася у Бразилії в 1992 р., відомої як Саміт Землі. В ході заходу вперше було озвучено засади сталого розвитку та їхні характеристики, що були прописані у підсумковому документі «Порядок денний XXI століття», який містив концепцію сталого розвитку, механізми і шляхи її реалізації світовим співтовариством [16, с.20]. У документі підкреслювалося вирішальне значення освіти для поширення ідей сталого розвитку та збільшення повноважень людей у вирішенні проблем довкілля і розвитку суспільства та зазначалося, що на шляху досягнення сталого розвитку важливим є внесок кожного члена суспільства у масштабах планети **[207]**. Кожен житель повинен знати і розуміти причини глобальних або локальних екологічних проблем та ефективні шляхи їх вирішення. На основі цього переосмислити важливі життєві цінності, власну поведінку та їх відповідність принципам сталого розвитку, зрозуміти важливу роль освіти в організації власної життєдіяльності на засадах сталого розвитку.

На наступних міжнародних конференціях в Кіото (1997), 3-й Конференції ООН з проблем клімату Землі (Бонн, 2001) та 4-й Конференції ООН (Йоганнесбург, 2002) вирішувалися питання координації та узгодженості зусиль країн у подоланні впливу техногенних факторів на екологію та виробленню на цій основі стратегії ефективних дій і практичних заходів. За результатами конференцій були скореговані засади сталого розвитку та параметри, які їх характеризують**[192].**

Початок третього тисячоліття характеризується імплементацією нових підходів і принципів у національні стратегії розвитку окремих країн відповідно до «Декларації тисячоліття Організації Об'єднаних Націй», прийнятої 189 країнами – членами ООН на Саміті тисячоліття у Нью-Йорку в 2000 році. Зазначений документ спрямовувався на покращення якості життя, побуту населення та збереження природнього середовища у належному стані. Гостро піднімалися питання на найбільш проблемних напрямах, на яких акцентувалася увага у Цілях розвитку тисячоліття. До реалізації програми з досягнення Цілей розвитку тисячоліття долучилася й Україна.

У 2015 р. в Нью-Йорку (США) на Саміті ООН була схвалена нова глобальна стратегія «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року», яка окреслювала нові вектори розвитку людства **[207].** Стратегія містить 17 нових Цілі сталого розвитку та 169 завдань, спрямованих на їх виконання. Оновлений та розширений перелік цілей охоплює широке коло питань, щодо економічної, соціальної та екологічної сфер життя. Наскрізне завдання ЦСР стосується впровадження змін у світовому масштабі з метою задоволення потреб людини та спрямованістю на захист природного середовища, забезпечення миру та реалізацію прав людини **[207].**

У Національній доповіді «Цілі сталого Розвитку: Україна» серед задекларованих рекомендацій щодо досягнення індикаторів якісної освіти, виокремлюємо заходи щодо оновлення змісту навчання шляхом упровадження у навчальні програми питань сталого розвитку та забезпечення принципу відповідності освіти потребам суспільного розвитку **[262].** У цьому ж документі передбачається до 2030 року забезпечити можливість учнів набути знання і навички, необхідні для сприяння сталому розвитку, шляхом навчання з питань сталого розвитку та сталого способу життя, прав людини, гендерної рівності, пропаганди культури миру та ненасильства, усвідомлення цінності культурного різноманіття і вкладу культури в сталий розвиток **[262].** Адже у сучасному цифровому суспільстві знань, для вирішення важливих проблем розвитку будуть потрібні такі знання, уміння та компетентності, які дозволять глибше зрозуміти складність проблем життєзабезпечення і ефективніше вирішувати різноманітні питання суспільного життя. Документом визначається необхідність імплементації Стратегії ЄЕК ООН

освіти для сталого розвитку в систему освіти України шляхом запровадження в Стандарти освіти всіх рівнів і спеціальностей компетентностей з розуміння проблематики переходу суспільства до сталого розвитку **[262].**

У даний час сталий розвиток є найперспективнішою ідеологією третього тисячоліття, яка поєднує три важливі елементи суспільного розвитку: екологічний, економічний та соціальний (рис. 1.2).



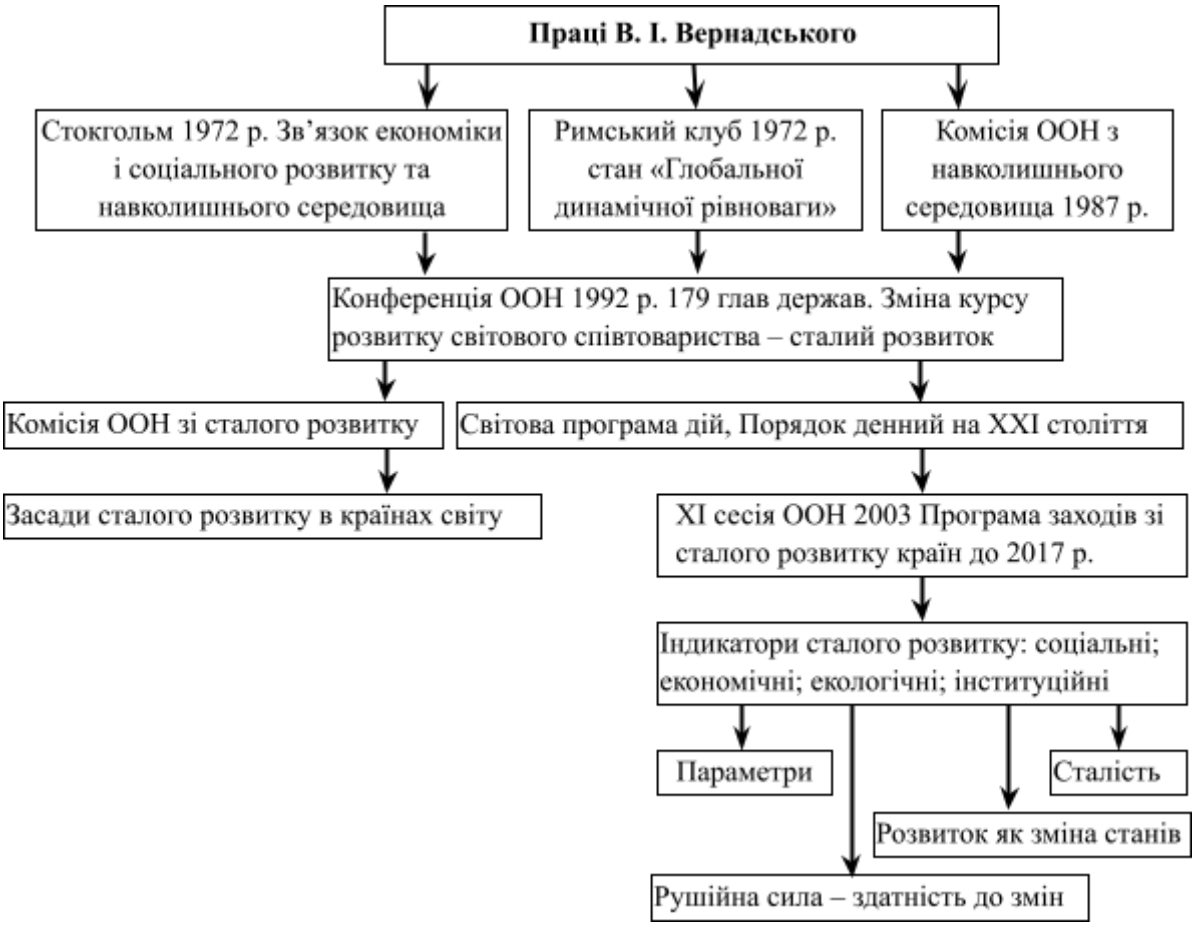
Рис. 1.2. Структурні елементи суспільного розвитку

Ідея зазначеної концепції [34, с. 10] полягає у певному контрольованому взаємозв'язку між економічною діяльністю людей, їх соціальним розвитком і оточуючим середовищем – замкненою екосистемою, яка має скінченні та непоновлюванні матеріальні ресурси. Потреби економічної діяльності людини в добуванні сировинних ресурсів та утилізація відходів повинні певним чином обмежуватися на рівнях, які можуть підтримуватися екосистемою. Важливе місце в цій концепції відводиться соціальній компонеті розвитку суспільства, а саме збереженню культурної системи та забезпечення сталості установлених порядків взаємодії між людьми, зменшення конфліктності у соціумі, справедливий розподіл благ, якісний побут тощо. Тому сталий розвиток повинен забезпечити динамічну рівновагу біологічної, фізичної природніх систем та створеним людиною штучним середовищем. В основу сталого розвитку покладено визнання людини основною цінністю та гармонійний, рівномірний, збалансований її розвиток **[14].** На нашу думку, соціальна компонета має у своїй структурі містити і освітньо складову, як перспективу розвитку людства у майбутньому.

Поняття сталого розвитку визначає необхідність досягнення гармонії між діяльністю людьми з однієї сторони і суспільством та природою – з іншої. Тобто передбачається формування соціоприродної системи, яка вирішуватиме існуючі протиріччя, а саме: між довкіллям і суспільством, між економікою і екологією, між сьогоднішніми і майбутніми поколіннями, між бідними та багатими, між

сформованими потребами людей і раціональними способами їх задоволення тощо. Послідовний перехід України до сталого розвитку відбувається згідно рекомендацій і принципів, викладених у документах Конференції ООН [89] з навколишнього середовища.

Ідея залучення освіти для вирішення питань довкілля вперше була сформульована у докладі Римському клубу «Нема меж навчання» [34, с.11]. Доклад діагностував невідповідність національних систем освіти пріоритетам та майбутнім потребам суспільства, втрату освітнього потенціалу як здатності навчати людину у нових культурних та міжкультурних умовах.



На конференції ЮНЕСКО (1997 рік, Греція) "Освіта в інтересах сталого розвитку" зазначалось, що однією із необхідних передумов реалізації ідей сталого розвитку є формування поняття громадянська освіта. Тому у традиційному підході до вивчення законів природи повинно прослідковуватися поєднання з вивченням суспільних та гуманітарних наук. В процесі навчання учні мають критично оцінювати своє місце в житті, визначати який шлях розвитку є найбільш сприятливим для їх громади чи суспільства. Вони мають мати навики критичного осмислення пріоритетів та вміти вибирати. На Саміті 2002 року в Йоханесбурзі було підведено підсумок досягнень країн за 10 років („Ріо+10"), проголошено принцип – "Від слів до конкретних дій" та особливий наголос ставився на запровадження фундаментальних змін в організацію науки та освіти, яка розглядалася потужним

засобом реалізації „Порядку денного...”. В 2002 році в Стокгольмі відбулась друга зустріч міністрів освіти країн Балтійського моря. Було заслухано результати роботи систем “Балтія – 21”, яка спрямована на пояснення ролі освіти для сталого розвитку цього регіону. Документ “Основні уроки” – в інтересах стабільності від Ріо-деЖанейро до Йоханесбургу – підсумовує роль освіти у сприянні сталому розвитку, акцентуючи, що освіта є ключем для перетворень в сільській місцевості; неперервна освіта, підготовка відповідних викладачів, зміна стандартів у вищій освіті є важливими складовими для зростання потенціалу сталого розвитку. Зміст Орхуської конвенції забезпечує доступ громадян до екологічної інформації, посилює роль громадськості в прийнятті рішень, включення населення у формування та впровадження екологічної політики. Окремо ставиться завдання про включення блоку екологічних дисциплін в шкільні та університетські програми. Вважається за необхідне розробка відповідних навчальних програм із сталого розвитку. В матеріалах конференції в Йоханесбургу окремо зазначилась необхідність інтеграції сталого розвитку в систему освіти на всіх рівнях і визначено освіту ключовим моментом перетворень. Генеральна Асамблея ООН оголосила з 2005 року десятиріччя освіти для сталого розвитку.

В Україні освіта виступає важливою рушійною силою інтеграції суспільства до сталості, адже метою освіти відповідно до Закону України «Про освіту» є «всебічний розвиток людини … задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору» **[200].**

У реалізації мети базової середньої освіти чітко прослідковуються кроки, пов’язані з впровадженням концепції сталого розвитку, які торкаються наступних ціннісних орієнтирів:

- повага до особистості учня та визнання пріоритету його інтересів, власного вибору, підтримка пізнавального інтересу та наполегливості;
- забезпечення рівного доступу кожного учня до освіти без будь-яких форм дискримінації учасників освітнього процесу;
- становлення вільної особистості учня, підтримка його самостійності, підприємливості та ініціативності, розвиток критичного мислення;
- формування культури здорового способу життя учня;
- створення освітнього середовища, в якому забезпечено атмосферу довіри, без будь-яких форм дискримінації учасників освітнього процесу;
- утвердження людської гідності, поваги до прав і свобод людини
- плекання в учнів любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля тощо **[92].**

Основою формування ключових компетентностей, згідно державного стандарту базової середньої освіти, є особистісні якості, особистий, соціальний,

культурний і навчальний досвід учнів; їх потреби та інтереси, які мотивують до навчання; знання, уміння та ставлення, що формуються в освітньому, соціокультурному та інформаційному середовищі, у різних життєвих ситуаціях **[92].** Цим же документом визначається мета природничої освітньої галузі, яка полягає у формуванні особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем **[92].**

Сталий розвиток є основою життєздатної та активної громадянської позиції. Важливим при цьому є включення учнів в процес прийняття рішень в школах. Освіта має сприяти застосуванню принципів сталості в повсякденному житті. В умовах існуючих викликів XXI століття, освіта повинна бути націленою на розвиток ключових компетенцій особистості, формування нової культури, нових способів мислення та діяльності.

Освіта для сталого розвитку – концепція переходу сучасної освіти на засади сталого розвитку з врахуванням основних тенденцій соціальних змін.

Новий етап розвитку освіти в Україні розпочався з прийняттям Закону України «Про освіту» [200] у вересні 2017 року. У Законі зазначено тісний зв'язок та залежність сталого розвитку українського суспільства від рівня освіти. Одним із ключових принципів освітньої діяльності Закон проголошує формування екологічної культури і дбайливого ставлення до довкілля.

Прийняття Закону «Про освіту» відкрило початок освітній реформі «Нова українська школа» відповідно до вектору відповідальності Стратегії сталого розвитку «Україна−2020». Концепція «Нова українська школа» ідейно дуже близька до світової концепції освіти для сталого розвитку. Методи та загальні підходи до освітнього процесу є схожими: фокусування на активні методи навчання, педагогіка партнерства, виховання учнів відповідно до морально-етичних та соціальних цінностей, розвиток трансверсальних умінь і навичок, креативності, активної громадянської позиції, створення інноваційного освітнього середовища, забезпечення високої якості освіти тощо.

Реалізація ідей сталого розвитку в закладах загальної середньої освіти вирізняється спрямованістю на методичних особливостях та технологіях екологічної освіти та виховання. Його реалізація здійснюється за предметними спеціальностями природничого спрямування за рахунок міждисциплінарного зв’язку та введення питань освіти для сталого розвитку у навчальні курси природничого і гуманітарного характеру. Освіта виступає науковим, навчальним та базовим елементом трансформації суспільства до сталого розвитку за рахунок забезпечення особистості можливістю втілити свої уявлення про суспільство у життя.

В освіті для сталого розвитку необхідно враховувати національні, місцеві й регіональні умови, вона дає можливість диференційовано відображати різні аспекти сталого розвитку залежно від країни та видів освіти. Освіта для сталого розвитку потребує переорієнтації уваги із забезпечення знаннями на опрацювання проблем і пошук можливих рішень. Зберігаючи традиційний акцент на викладанні окремих предметів, водночас відкривати можливості для багатостороннього і міждисциплінарного аналізу ситуацій з реального життя. Усе це впливатиме на

структуру навчальних програм та методи викладання і вимагатиме від викладачів відмовитися від ролі тільки носіїв інформації, а учнів, від ролі лише споживачів інформації.

Згідно Державного стандарту базової та повної середньої освіти молодь має повною мірою реалізовувати власний потенціал. Завданням базової освіти є забезпечення основи для пізнавальної діяльності з питань сталого розвитку. Переорієнтація освіти на сталий розвиток розглядається через призму засад сталого розвитку Неперервне і випереджувальне навчання покликане забезпечити майбутнє України. Перехід навчання на засади сталого розвитку приводить до нової функції – готовності суб'єктів навчання до уміння вийти із глобальних криз та катастроф. Таке може здійснити компетентна особа, яка оволоділа знаннями. Парадигма навчання технологічних та природничих навчальних дисциплін XXI ст. передбачає кардинально змінити свідомість молоді і впродовж декількох поколінь сформувати нові загальнолюдські цінності відмінні від мислення людей індустріального та постіндустріального суспільства.

1.2. Самоосвітня компетентність учнів основної школи як рушійна сила реалізації засад сталого розвитку

У пояснювальній записці до програми зазначається, що фізика вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу та має важливе соціокультурне значення [165]. Підкреслюється, що вивчення фізики в основній школі спрямовується на розвиток та соціалізацію особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, екологічного стилю мислення і поведінки, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів тощо [165]. Окреслений вектор навчання торкається основних цілей сталого розвитку та забезпечує сприятливі умови для вибудовування освітнього процесу згідно засад сталого розвитку.

В основі ідеї сталого розвитку – визнання людини основною цінністю. Тому важливим є дотримання прав людини, виховання в дитині культури громадськості, що передбачає знання своїх прав та обов’язків, активну громадську позицію, вміння аргументовано відстоювати свою думку, залучення у громадські справи, орієнтовані на вирішення екологічних та соціально-економічних проблем [34, с. 44]. Саме такі ідеї сталого розвитку закладені у моделі випускника основної школи, який є патріотом України, має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, здатний до підприємливості та ініціативності, бережно ставиться до природи, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя [165].

Для досягнення сталого розвитку необхідне гармонійне поєднання трьох основних елементів: економічного зростання, соціальної інтеграції та охорони навколишнього середовища, які тісно взаємопов'язані та мають однаково вирішальне значення для покращення добробуту окремих людей і суспільства вцілому. Основна мета та неодмінна вимога сталості стосується викорінення бідності у всіх її формах. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок всеохоплюючого та рівноправного економічного зростання, яке б повноцінно задовільняло матеріальні потреби, сприяло підвищенню базових стандартів життя та справедливого соціального розвитку, забезпечувало раціональне управління природними ресурсами та бережливе ставлення до екосистем. Саме ці та інші ідеї для сталого розвитку суспільства віддзеркалюються у змісті навчальної програми шляхом реалізації наскрізних змістових ліній в курсі фізики.

У навчальній програмі з фізики виокремлено чотири наскрізні змістові лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність»,

«Здоров’я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність» [165]. Наскрізні змістові лінії пронизують зміст програми провідними соціально й особистісно значущими ідеями, які поступово розгортаються у процесі вивчення фізики та скеровані на формування ціннісних орієнтацій учня, визначають його поведінку при вирішенні життєвих ситуацій тощо. Реалізація наскрізних змістових ліній в курсі фізики полягає у висвітленні актуальльних та важливих для суспільства чи громади тем у змісті навчального матеріалу.

Фізика разом з іншими предметами робить свій внесок у *формування ключових компетентностей*.

У згаданих документах підкреслюється академічна свобода вчителя в плануванні освітнього процесу. Прослідковується переорієнтація технології контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів на оцінювання компетентностей. Пропонується застосовувати технології STEM орієнтованої освіти для набуття учнями знань шляхом самостійної дослідницької діяльності. Запровадженно наскрізні змістові лінії та сконцентровано увагу на основу компетентнісного підходу – для чого це потрібно вчити. Піднімаються питання щодо застосування сучасних вимірювальних пристроїв, смартфонів та планшетів для проведення самостійних досліджень учнями. Пропонується активніше розглядати проблемні ситуації, пов’язані з реальним життям, з природнім середовищем, здоров’ям тощо. Перераховані напрямки організації освітнього процесу створюють сприятливі умови для інтеграції питань сталого розвитку у зміст навчального матеріалу з фізики та на цій основі забезпечувати ефективність процесу формування самоосвітньої компетентності учнів. Таким чином питання сталого розвитку стануть важливою частиною сучасної освіти та розглядатимуться як універсальний та необхідний елемент повсякденного життя. Приведений аналіз інструктивно-методичних листів МОН України щодо викладання фізики у закладах загальної середньої освіти (табл. 1.3) підтверджує достатню увагу стосовно формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку та вважаємо, що потребують уточнення механізми реалізації, методи, форми, засоби тощо. Опираючись на традиційні підходи до викладання фізики, потрібно відкривати нові можливості для різностороннього аналізу ситуацій з реального життя за рахунок інноваційних підходів до навчання. Такий підхід впливатиме на структуру навчальних програм, змінюватимуться форми та методи викладання, змінюватимуться і учителі, відмовляючись від ролі лише носія інформації, а учнів – від ролі лише споживачів інформації. **[34, с. 45].**

Самоосвітня компетентність

Розгляд питання самоосвітньої компетентності нерозривно пов'язаний з питання самоосвіти особистості.

Щоб реалізуватися у сучасному світі молодь повинна набути широкого спектру компетентностей, які допоможуть знайти гідну роботу та стати незалежними, активними громадянами. Як показує аналіз праць науковців [12; 25; 28; 190;268], ключові компетентності найкраще розвиваються в системах шкільної освіти, які пропагують і використовують різноманітні підходи та умови навчання. Провідниками змін повинні виступати учителі, які за рахунок запровадження ефективних інноваційних форм і методів організації освітнього процесу, застосування гнучких способів оцінювання, формуватимуть ключові компетентності, зокрема самоосвітню.

У даний час проблема самоосвіти, готовності учнів самостійно здобувати знання досить грунтовно відображена у філософській, педагогічній та психологічній літературі. Чітко визначено засади формування готовності школярів до самоосвіти, окреслено головні чинники вирішення цього завдання, накопичено значний досвід організації самостійної освітньої діяльності учнів.

З точки зору філософії, самоосвіта розглядається як процес пізнання, результатом якого є усвідомлення необхідності самовдосконалення особистістю, наявності внутрішньої свободи, цілеспрямованості та готовності для її реалізації.

З точки зору психології основне завдання самоосвіти полягає у самовдосконаленні особистості, її самостійному розвитку для ефективної майбутньої діяльності. Психологічний аспект самоосвіти визначає розвиток творчих здібностей і навичок особистості, мотиваційні засади освітньої діяльності та позитивні враження від вдалого застосування набутих знань. Термін «самоосвіта» тісно взаємопов’язаний із поняттями «самовиховання» й «саморозвиток» особистості, передбачає цілеспрямовану освітню діяльність, орієнтовану на вдосконалення набутих умінь і навичок, детермінованих чіткими мотивами та пізнавальними потребами.

З точки зору соціології самоосвіта розглядається в контексті самореалізації особистості у сучасному суспільстві, передбачає задоволення потреб особистості у самореалізації, соціалізації, підвищенні культурно-освітнього рівня.

Самоосвіта як особливий вид пізнавальної діяльності у педагогіці передбачає наявність високого рівню інтелектуального розвитку особистості, сформованість її пізнавальних вмінь, здатність до постановки і вирішення проблем та достатній рівень самооцінки. Самоосвітня діяльність з педагогічної точки зору полягає у самостійній організації навчальної діяльності, її плануванні і реалізації, що стає можливим за умови формування активної життєвої позиції та необхідних педагогічних умов.

Таким чином, самоосвіта – це своєрідний вид навчання протягом усього життя, в основі якого лежить цілісний комплекс заходів та засобів формування особистості, задоволення її пізнавальних і духовних потреб, розвитку задатків і можливостей.

Поняття «самоосвіта» містить певні складники: наявність мотивів особистості до освітньої діяльності та її потреби у самовдосконаленні; володіння комп'ютерними, інформаційно-пошуковими технологіями та самоосвітніми навичками; вміння самоорганізовувати, здійснювати та самоконтролювати власну навчально-пізнавальну діяльність; сформованість рефлексії самоосвітньої діяльності.

Про те, на сучасному етапі розвитку суспільства знаннєвий підхід з метою навчання всіх усього не відповідає потребі розвитку особистості в епоху цифрових технологій. Постає затребуваність компетентнісної освіти, яка передбачає підхід, при якому відбувається оволодіння кожним учнем навчального матеріалу на такому рівні, який дає йому можливість успішно начатися далі, застосовувати набуті знання і вміння у практичній діяльності **[190; 215].** Сьогодні, в епоху цифрового й швидкозмінного суспільства особливої важливості набуває вміння знаходити, аналізувати, узагальнювати та систематизувати інформацію, критично її оцінювати та ефективно використовувати для розв'язання життєвих проблем, чітко висловлювати власну думку тощо. Щоб виростити покоління думаючих людей шкільна освіта має спрямовуватися на розвиток в учнів умінь нестандартно мислити, незалежно діяти, проявляти ініціативу, критично мислити, експериментувати і креативно підходити до вирішення завдань. [**111**].

Впровадження компетентнісного підходу накладає свій відбиток на організацію самоосвіти в сучасних умовах розвитку суспільства. Класноурочна система не дає можливості освітній процес спрямувати на формування та розвиток базових і предметних компетентностей особистості **[216; 286].** Виникає необхідність пошуку нових засад у розробці змісту й запровадженні ефективніших форм організації самостійної освітньої діяльності учнів. Сучасні дослідження проблеми самоосвіти учнів пов'язані з необхідністю осучаснення змісту у рамках компетентнісного підходу. Змінюється, зокрема, цілепокладання у вивченні навчальних предметів, коли, наприклад, фізика стає методом пізнання, яким повинні оволодіти учні, а не набором наукових фактів, понять і положень, які повинен засвоїти учень упродовж навчання в школі. Головна мета освітнього процесу перетворюється з процесуальної ролі навчального предмета у здобутті середньої освіти, на його результативну складову – розвиток особистості, формування наукового світогляду й відповідного стилю мислення, оволодіння компетентностями, які потрібні кожній людині для життя, чіткої громадянської позиції, наукового

сприйняття навколишнього середовища. Наприклад, в організації освітнього процесу з фізики репродуктивні форми засвоєння навчального матеріалу заміщуються пошуковими видами навчально-пізнавальної діяльності учнів (навчальні проекти, домашнє експериментування та дослідження) та нестандартними формами навчання **[149].**

Серед ключових компетентностей, які стосуються формування освітньої компетентності, особливої уваги заслуговують праці О. Савченко, яка аналізує ключову компетентність „уміння учнів самостійно вчитися" та розуміє її як універсальне поняття, над-уміння, яке інтегрує психолого-особистісні характеристики учня зі змістовою та процесуальною основою учіння **[216, с.39].** У розрізі діяльнісного підходу науковець визначає певні особливості, які притаманні учню, який вміє вчитися: самостійно визначає мету діяльності або приймає поставлену вчителем; виявляє зацікавленість у навчанні, докладає вольові зусилля для успішного виконання завдань; вміло організовує освітню діяльність для досягнення результату; набуває потрібні знання та опановує способи розв'язання поставлених задач; виконує в певній послідовності логічні або практичні дії; усвідомлює свою діяльність і прагне її вдосконалити; має вміння й навички самоконтролю, самооцінки тощо **[211, с.39].**

Людина, яка самостійно вчиться, не губиться в новій пізнавальній і життєвій ситуаціях, здатна самостійно приймати рішення, самостійно шукає потрібну інформацію у різних джерелах, спроможна обрати оптимальні шляхи розв'язання проблеми, і, як наслідок, змінюється власний стиль мислення та звичне життя особистості.

У зв'язку зі змінною парадигми освіти і зміщенням акценту з освітньої діяльності на самоосвітню, невід'ємною складовою розвитку особистості учня стає самоосвітня компетентність.

Самоосвітня компетентність учня закладів загальної середньої освіти являє собою інтегровану якість, що визначається певним чином організованими і систематизованими знаннями, самоосвітніми уміннями та навичками, чіткими мотивами діяльності, зацікавленості в якісній самостійній діяльності, прагненням до самовдосконалення, формуванням ціннісних орієнтацій, що дозволять успішно вирішувати питання самореалізації та саморозвитку, спрямованістю на здобуття освіти впродовж життя**.**

Ефективність самоосвіти в сучасних умовах залежить від цілого ряду компонентів пізнавальної діяльності учнів, серед яких першочерговими є:

- усвідомлення учнем особистої потреби у засвоєнні знань як засобу саморозвитку;

- володіння людиною необхідним розумовим розвитком, здібностями вбачати в науці, виробництві, економіці й життєвих ситуаціях питання (проблеми), формулювати їх, передбачати і планувати послідовні кроки пошуку відповіді на них, їх рішення;

- уміння мобілізувати знання та засвоєнні способи діяльності для вирішення проблеми, робити висновки з вивчених фактів;

- наявність внутрішнього бажання розв'язати проблему, відшукати відповіді на виниклі питання, прагнення пізнати щось нове, опановувати нові джерела інформації.

Для ефективного формування та діагностики самоосвітньої компетентності учнів основної школи потрібно ретельно вивчити її компонентний склад. У педагогічних дослідженнях **[113; 163]** компетентність розглядається як діяльнісна характеристика людини, тому у структурі самоосвітньої компетентності мають відображатися складові самоосвітньої діяльності.

У компонентному складі самоосвітньої компетентності ми бачимо чотири елементи: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний та рефлексивно-аналітичний.

Самоосвітня компетентність особистості це інтегрована якість, в основі якої лежать уміння самоосвітньої діяльності, яка визначає готовність та здатність особистості до самостійного, систематичного, цілеспрямованого пізнання дійсності, освоєння соціального досвіду людства, самостійного творення себе, самореалізації в продовж життя при усвідомлені особистих та соціальних потреб.

Таким чином, посилення ролі самоосвітньої діяльності у сучасному освітньому просторі викликане:

зростаючим розмаїттям джерел знань та відкритим доступом до них відкриває нові можливості для навчання,

роботизація робочих місць та автоматизація виробничих процесів вимагає появи нових професій, що передбачають розкриття творчого потенціалу особистості.

стрімка динаміка суспільних процесів призводить до втрати актуальності знаннь та навичок більшості випускників ще до моменту закінчення навчання

сучасне молоде покоління сприймає освіту як елемент своєї унікальної та засіб реалізації власного творчого потенціалу.

Ключовою стає концепція навчання впродовж усього життя, коли система навчання стає індивідуальною, налаштованою на освітню траєкторію учня.

Все це вимагає зміни парадигми школи і перехід від репродуктивного до креативного навчання, що передбачає активну участь учнів в освітньому процесі.

Мотиваційно-ціннісний компонент характеризує пізнавальну самостійність, вольові якості, ініціативність та відповідальність учня, визначає усвідомлення школярами цілей навчання, глибоке розуміння цінності самоосвіти та пізнавальну спрямованість освітньої діяльності на інтелектуальний розвиток, формування потреби у систематичній та спланованій освітній діяльності, прояви ціннісних орієнтацій особистісного розвитку та внутрішньої потреби у самоосвіті. Сформованість цього компонента забезпечує уміння емоційно переживати й осмислювати ціннісні орієнтації на отримання нових знань та проявляється в здібностях до мобілізації сил для подолання труднощів, що виникають в процесі освітньої діяльності, для підтримки пізнавальної активності та позитивного емоційного фону, стимулюванні до активних дій, прояву наполегливості та витривалості. Цей складник самоосвітньої компетентності виконує функцію стимулювання самоосвітньої діяльності учня та формування ціннісного ставлення до самоосвітнього процесу. Процес формування самоосвітньої компетентності підтримується мотиваційно-ціннісним компонентом, який є визначальним рушієм самоосвітньої діяльності, та об’єктивно необхідним.

Когнітивний складник характеризує рівень знань учня про способи самоосвіти, її форми, зміст, прийоми, визначає рівень володіння загальноосвітніми та предметними знаннями, знання про можливості сучасних цифрових технологій. Сформованість даного компонента сприяє власної самоосвітньої траєкторії навчання з врахуванням особистих потреб та здібностей, забезпечує здатність до неперервної самоосвіти впродовж життя.

Організаційно-діяльнісний складник визначає здатність учнів планувати та керувати власною навчально-пізнавальною діяльністю, здійснювати добір відповідних видів і прийомів самоосвітньої діяльності (пошук та відбір потрібних засобів навчання, ефективне використання сервісів та ресурсів для виконання практичних завдань). Самостійно визначати зміст та терміни виконання запланованих завдань (планувати та розробляти навчальні дослідницькі проекти, визначати послідовність і тривалість етапів дослідницької діяльності), передбачати результати самоосвітньої діяльності, вибирати ефективні шляхи досягнення цілей, вибудовувати власну самоосвітню траєкторію навчання з врахуванням особистих потреб, вподобань та здібностей, ефективно добирати форми, методи та засоби для організації та реалізації самоосвітньої діяльності тощо. Цей складник виконуючи технологічно-інструментальну функцію, надає набутим знанням, навичкам та умінням діяльнісного характеру, який стає основою формування в учнів уміння самостійно приймати рішення та діяти.

Рефлексивно-аналітичний складник включає здатність учня здійснювати контроль і рефлексію освітньої діяльності; здійснювати самоаналіз, формувати адекватну оцінку власних досягнень під час вирішення складних завдань; порівнювати досягнуті результати з поставленими завданнями, коригувати й розробляти нові завдання. Він пов'язаний з пізнавальною самостійністю, морально-вольовими та світоглядними якостями, вмінням виявляти досягнення у самоосвітній діяльності та бачити негативні моменти. Рефлексивна діяльність вдосконалюється в освітньому процесі та дає змогу формувати навички самооцінки та корекції подальших дій відповідно до висновків самоаналізу, виконуючи орієнтуючу функцію самоосвітньої діяльності.

Для забезпечення ефективності процесу формування самооосвітньої компетентності учнів основної школи варто створити відповідне освітнє середовище, яке б відповідало ідеям сталого розвитку, принципам цифровізації, забезпечувало реалізацію компетентнісного, особистісно зорієнтованого та діяльніного підходів в освіті.

1.3. Особливості середовища з організації самоосвітньої компетентності учнів

Освітннє середовище закладу загальної середньої освіти це полісуб'єктне та багатопредметне системне утворення, яке сприяє особистісному розвитку учня, формуючи його готовність до самоосвітньої діяльності, здатність навчатися впродовж життя, успішної соціалізації та інтеграції у цифрове суспільство, самореалізації на основі ідей сталого розвитку тощо.

Структура освітнього середовища закладу загальної середньої освіти повина сприяти формуванню самоосвітніх умінь у поєднанні з особистісним розвитком учня, забезпечувати задоволенню його потреб у саморозвитку, самореалізації, самовдосконаленні, створювати основу для формування ціннісних орієнтацій та мотивів діяльності.

У структурі освітнього середовища закладу загальної середньої освіти є такі структурні компоненти: особистісний, аксіологічно-смисловий, інформаційно-змістовий, організаційно-діяльнісний, просторово-предметний.

Особистісний компонент охоплює усіх суб'єктів освітнього процесу ЗЗСО у кількісному та якісному вимірі. Зазначений компонент відіграє провідну системоутворюючу роль у формуванні унікальності освітнього середовища закладу освіти за рахунок налагодженої взаємодії учителів та учнів, орієнтований на підтримання цінностей та традицій, що сприяє формуванню мотивації учнів до саморозвитку, самоосвіти та є необхідним для особистісного становлення.

Інформаційно-змістовий компонент включає освітні програми, нормативні документи, які регламентують освітню діяльність та взаємодію суб'єктів освітнього процесу.

Організаційно-діяльнісний компонент визначає форми, методи, способи, технології, особливості взаємодії суб'єктів освітнього процесу на всіх рівнях, характер комунікації учасників освітнього процесу.

У процесі навчання фізики застосовуються різні види та типи завдань, при розв'язанні яких учні самостійно набувають знання, вміння і навички.

Всі види таких робіт за дидактичною метою науковці [218; 248] поділяють на п'ять груп:

1) набуття нових знань, опанування уміннями самостійно набувати знання;

2) закріплення і уточнення набутих знань;

3) формування умінь і навичок прикладного характеру;

4) вміння застосовувати знання у виконанні навчальних завдань;

5) формування умінь творчого характеру, вміння застосовувати знання в нестандартній ситуації.

Кожна з перерахованих груп містить декілька видів самостійної роботи, адже вирішення певної дидактичної задачі може здійснюватися різними способами. Зазначені групи тісно пов'язані між собою, оскільки на основі окремих видів робіт можна вирішувати різні дидактичні завдання. Наприклад, під час реалізації навчальних проектів удосконалюються вміння і навички, уточнюються раніше набуті знання, але поряд з тим учні збагачуються новими знаннями, виробляються уміння застосовувати набуті знання.

Набуття нових знань, опанування уміннями самостійно здобувати знання здійснюється в процесі опрацювання друкованих джерел інформації, здійснення спостережень і виконання дослідів, аналітико-обчислювальних робіт (аналіз формул, встановлення одиниць вимірювання фізичних величин шляхом аналізу формул, встановлення характеру функціональної залежності між фізичними величинами та взаємозв’язків між одиницями вимірювання фізичних величин тощо).

Для закріплення й уточнення знань потрібно запровадити систему завдань, які передбачають узагальнення ознак поняття, виокремлення його істотних ознак; порівнянння і зіставлення досліджуваних властивостей тіл, явищ тощо.

Формування умінь застосовувати набуті знання у прикладній діяльності досягається шляхом вивчення шкал різних вимірювальних приладів (означення, призначення приладу, ціни поділки шкали приладу, встановлення меж вимірювання приладу), пряме вимірювання фізичних величин, опанування умінням вимірювання фізичних величин непрямими методами, креслення і аналіз електричних схем та електричних кіл, монтування та виготовлення приладів із готових деталей, градуювання шкал фізичних приладів, складання електричних електричних кіл за схемою тощо.

Вироблення практичного вміння набувати знання здійснюється за допомогою розв’язання різного виду задач (якісних, розрахункових, графічних, задач за малюнками, експериментальних), виконання технічних і проектно-конструкторських робіт, експериментальних робіт тощо.

Формування творчих умінь учнів досягається при написанні рефератів; при підготовці звіту до навчальних проектів, виконання завдань пов’язаних із конструюванням та моделюванням, реалізація дослідницьких робіт; у пошуку нових шляхів вирішення поставленого завдання або нових варіантів дослідів; при розробці власної методики постановки досвіду тощо.

Враховуючи наведені підходи науковців до класифікації видів самостійної роботи в освітньому процесі з фізики ми виокремлюємо наступні види робіт, на основі яких можна ефективно вибудовувати процес формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку учнів:

- робота з навчальною і довідковою літературою;
- різні форми роботи, пов’язані з розв’язуванням задач;
- лабораторно-практичні роботи;
- навчальні проекти;
- фронтальний експеримент з елементами дослідження;
- робота з роздатковим матеріалом;
- робота з кінематичними схемами;
- рецензування відповідей своїх однокласників на уроках, а також доповідей на уроках захисту навчальних проектів;
- підготовка та участь учнів у фізичних квестах, фестивалях фізичного експерименту, предметних тижднях;
- реалізація дослідницького підходу до вивчення фізики засобами віртуального фізичного експерименту (апаратно-обчислювальної платформи Arduino, симуляційного середовища Algodoo, симуляцій PhET4 та Physlets.5, датчиків та додатків сучасних девайсів та гаджетів, тощо)
- спостереження за дослідами, які демонструються вчителем і висновки з них;
- виконання індивідуальних і групових завдань, пов’язаних з проведенням екскурсій на природу і на виробництво **[217, с. 203].**

Просторово-предметний компонент стосується матеріально-технічної інфраструктури, мультимедійного забезпечення, бібліотечних фондів, інтер’єру приміщень.

Таким чином, освітнє середовище закладу загальної середньої освіти має потужний потенціал для формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку, установки на розвиток самоосвітніх умінь учнів оскільки забезпечує необмежені можливості щодо організації самоосвітньої діяльності, формує уміння самостійно планувати та здійснювати пізнавальну діяльність, аналізувати та оцінювати результати діяльності, за умови особистісно-орієнтованої спрямованості навчання,.

2. Методичні аспекти формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку

2.1.Формування мотиваційно-ціннісного ставлення учнів до самоосвітньої діяльності на засадах сталого розвитку.

Самоосвітня діяльність як і будь-яка інша діяльність породжуються потребами, які задають вектор активності учня та визначають стан психологічної готовності до реалізації діяльності [211; С. 518]. Рубінштейн С. Л. зазначає, що задоволення потреби особистості активізує її активність до діяльності, формування мотивів, постановку цілей та завдань тощо. Визначальним фактором ефективності будь-якої діяльності є наявність мотивації до її здійснення, зацікавленість у результатах її реалізації, прагнення досягти мети тощо.

Досліджуючи формування мотивації до навчання А. Маркова визначає мотив як зосередженність учня на окремих видах навчальної діяльності на основі внутрішнього ставлення суб'єкта до неї. [155, с. 34]. Мотивація виконує декілька функцій: визначає поведінку, керує і організовує її, надає їй особистісного змісту та значення [154, С.8]. Єдність зазначених функцій визначає спрямованість діяльності особистості та формування її мотиваційної сфери, яка сформована рядом спонукань: ідеали, ціннісні орієнтації, потреби, мотиви, цілі, інтереси тощо [154, С.8].

Проте ефективність самоосвітньої діяльності учнів навіть за наявності навчальних мотивів може бути низькою при відсутності сформованого вміння самостійно ставити навчальні цілі. Адже, для того, щоб реалізувати навчальний мотив, пов'язаний із опанування навичок самоосвіти, потрібно вміти ставити та реалізовувати ряд проміжних цілей навчання:

навчитися бачити віддалені результати освітньої діяльності;

орієнтуючись на віддалені результати освітньої діяльності формувати поточні завдання;

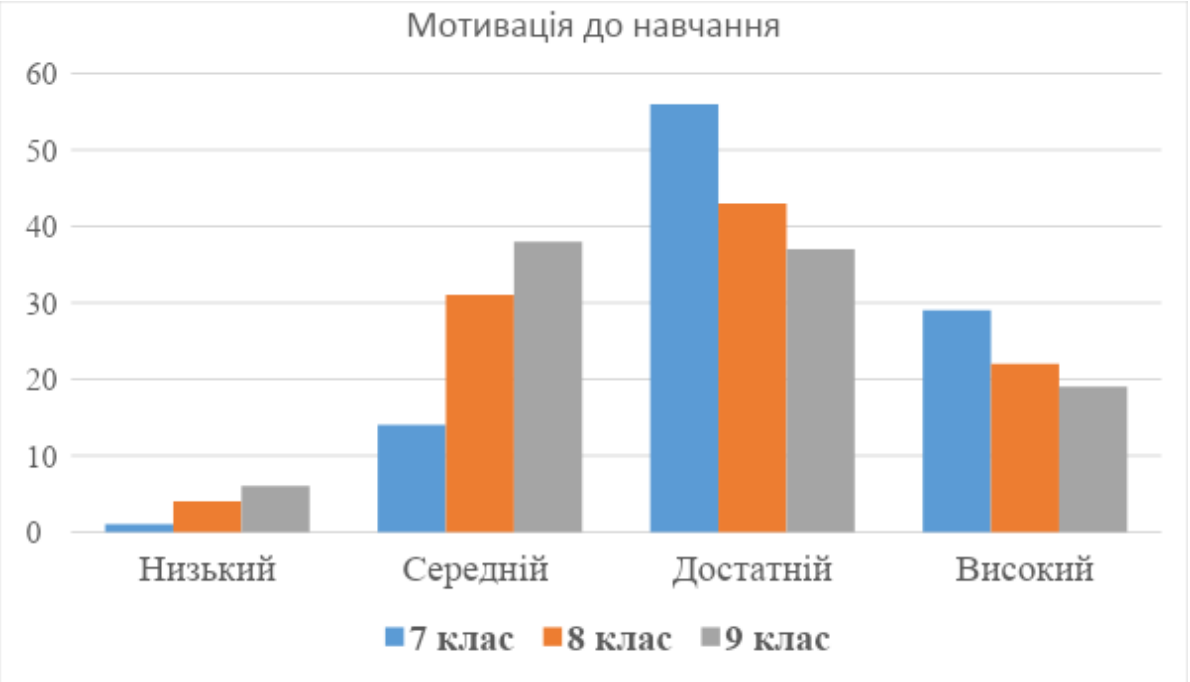
ставити цілі виконувати навчальні дії;

здійснювати перевірку та аналіз досягнутих результатів;

усвідомлювати мету самоосвітньої діяльності [154, С.10].

Ефективність процесу формування мотивації учнів основної школи до самоосвіти залежить від багатьох внутрішніх та зовнішніх факторів. Навчання це особливий вид діяльності, для якого оволодіння знаннями та навичками є не тільки результатом, але також і метою [211, с. 499]. Основний мотив свідомого навчання С. Рубінштейн пов'язує з природнім прагненням підготуватися до майбутньої діяльності і, шляхом набуття накопиченого людством досвіду,

пізнаючи світ, формувати інтерес до знання. Проте в освітньому процесі проявляються і ряд інших мотивів, які мають різну природу.



В освітньому процесі мотивація учня до навчання може полягати у виконанні своїх обов'язків перед учителем, перед батьками, як зобов'язання перед самим собою щодо власного самовдосконалення тощо. У процесі розвитку одні мотиви замінюються іншими, ефективнішими щодо активнішого включення учня до навчання. Тому важливе завдання учителя полягає в тому, щоб підібрати відповідно до певного етапу розвитку самоосвітніх умінь учнів найбільш оптимальні для цього мотиви, які допоможуть здійснювати диференційований вплив на окремі аспекти мотивації учнів. Свідоме навчання передбачає усвідомлення необхідності засвоєння змісту навчання, яке істотно залежить від мотивів навчання, ставлення учня до того, що він вивчає. Для того щоб учень по-справжньому включився в роботу, потрібно, щоб завдання, які перед ним ставляться в ході навчальної діяльності, були не тільки зрозумілі, а й внутрішньо прийняті ним, щоб вони набули значимості для учня, викликали потребу засвоїти їх [211, с. 500]. Для того, щоб відбувалася самоосвітня діяльність учнів, у них повинна проявлятися зацікавленість в навчанні або інтерес до набуття певних знань.

На думку Леонтьєва А.Н., щоби викликати інтерес учня до пізнавальної діяльності, потрібно його змотивувати та розкрити шляхи досягнення мети, адже цікавим для учня є той навчальний предмет, який заполонив мотиваційну сферу учня [148, с. 247]. Важливість комплексного формування мотиваційної сфери учня визначається тим, що лише у взаємозв’язках та взаємозалежностях її елементів повноцінно реалізуються функції мотивації: потреби виконують

спонукальну функцію, мета – орієнтуючу, а мотив – змістовну[154, С.12]. Як мотиви можуть виступати: уявлення й ідеї, почуття й переживання, що виражають матеріальні або духовні потреби людини. Одна й та сама діяльність може здійснюватися з різних мотивів [77, С. 217]. Це може бути безпосередній інтерес до навчання, зацікавленість навчальним предметом, або опосередкований інтерес до навчання, пов'язаний з чітким розумінням тих перевагах, які можуть надати набуті знання: бажанням озброїтися знаннями для подальшої суспільно-корисної діяльності, певні громадянські мотиви.

В освітньому процесі учителю варто формувати зосередженність уваги в учнів на самому процесі навчання, на способах своїх дій [154, С.12]. Важливе місце при цьому відводиться оцінюванню не тільки кінцевого результату, але й способу його отримання, використаних методів та прийомів, які сприятимуть розвитку самоконтролю та самооцінки, закладатимуть підвалини для здійснення успішної самоосвітньої діяльності.



Ознаками зовнішньої мотивації до навчання є навчання з примусу або під тиском; навчання без особистих інтересів і користі; навчання заради успіху або уникнення невдач; навчання заради навчання, без задоволення від діяльності або без зацікавленості предметом; навчання для досягнення мети в повсякденному житті; навчання, що ґрунтується на моральних обов’язках; навчання для соціальної ідентифікації тощо [59]. Такий тип мотивації є нетривалим у часі, поверхневим і, на думку освітян, його краще застосовувати в тих випадках, коли група

характеризується невисокою або різнорівневою підготовкою, матеріал досить складний для вивчення, нецікавий учням, слабо сконструйований; коли практично не простежується зв'язок матеріалу, що вивчається, з іншими предметами.

2.2. Шляхи формування мотивації до самоосвітньої діяльності

Кожен учень оточений значною кількістю джерел інформації, яка неперервним потоком заповнює його інформаційний простір. Проте лиша та інформація привертає увагу учня, яка стосується його потреб, його мотиваційно-ціннісної сфери, що і повинен враховувати учитель при організації освітнього процесу. В учнів основної школи виникає потреба у самоствердженні себе як особистості, потреба у самовихованні та прагнення стати дорослим та самостійним [154, С.45]. Формуючи зміст поурочних або тематичних планів, добираючи засоби навчання учитель повинен враховувати характер потреб учнів, сприяти розвитку мотивів та забезпечувати формування тих самоосвітніх умінь і навичок, які знадобляться для подальшої освітньої діяльності. Зміст навчального матеріалу повинен бути доступним та зрозумілим, опиратися на існуючі знання та розвивати їх, торкатися життєвого досвіду учнів. Методи навчання повинні передбачати осмислення та засвоєння нової інформації, сприяти розвитку пам'яті, мислення, уяви, викликати яскраві емоції, посилюючи мотиваційну сферу учня. Зміст кожного уроку повинен мотивувати в учнів пізнавальну активність, підштовхувати до розв'язання життєвих ситуацій, вирішення проблем довкілля та опанування на цій основі самоосвітніми навиками.

Результативність освітнього процесу залежить від структури навчальної діяльності та її спрямованості. Формування позитивної мотивації до навчання передбачає реалізації трьох етапів: мотиваційного, операційно-пізнавального та рефлексивно-оціночного [154, С.50].

Мотиваційний етап.

1 Створення проблемної ситуації:

а) Висунення завдання, вирішення якого можливе на основі вивчення теми.

Наприклад. Під час вивчення теми «Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху» у 7 класі розглядаємо наступне завдання:

Автомобільним транспортом за рік викидається близько 36 млн. тон шкідливих речовин. Особливо небезпечні машини з дизельним двигуном, на сажі адсорбується бензопирен (канцероген). За 1 годину роботи двигуна трактора викидається в повітря 87 г окислу вуглецю, 120 г окислу азоту, 7 г вуглеводнів.

Визначите, яка кількість окису азоту потрапляє в атмосферу за час роботи трактора під час орки, який рухаючись із середньою швидкістю 3 м/с подолав шлях 108 км.

б) Бесіда про теоретичну або практичну цінність змісту теми.

Під час вивчення теми «Закони відбивання світла» у 8 класі обговорюємо потребу організації сталого способу життя:

Не забувайте мити віконне скло, особливо восени. Забруднене пилом скло затримує від 10% до 30% сонячного світла, і ви через забруднені шибки змушені будете взимку більше користуватися штучним освітленням.

Або

Під час вивчення теми «Шкала електромагнітних хвиль» у 9 класі ведемо бесіду про шкідливість рентгенівських променів на прикладі застереження:

Не сидіть перед працюючим телевізором ближче за 2 метри і більше ніж 4 години на день, бо це безумовно зашкодить вашому здоров'ю. Екран телевізора, особливо кольорового, є слабким джерелом рентгенівського випромінювання.

в) Розповідь учителя про вирішення певної проблеми в минулому.

Під час вивчення теми «Залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти» у 9 класі аналізуємо проблему озонового шару та шляхи її вирішення світовим співтовариством.

2 Формулювання основного навчального завдання.

Обговорення проблемної ситуації та виокремлення основної проблеми передбачає формулювання основного навчального завдання, яке виступає змістом вивчення теми на уроці. Прикладом такого завдання, як підсумок проблемної ситуації, може бути наступне завдання у темі «Середня швидкість нерівномірного руху» у 7 класі

Лісові пожежі бувають низові (горять сухі гілки, нижні суччя, чагарники, трави) швидкість розповсюдження близько 0,5 м/с, а у вітряну погоду може досягати 2 м/с.

Оцініть, на яку відстань може розповсюдитися низова пожежа за одну безвітряну червневу ніч?

Формування основного навчального завдання відіграє важливу мотиваційну функцію для формування самоосвітніх навиків, слугує орієнтиром, який скеровує пізнавальну активність учнів на досягнення поставлених цілей.

Важлива умова організації освітнього процесу полягає у забезпеченні умов за яких учень зможе самостійно ставити пізнавальні завдання та братися їх реалізовувати.

3. Самоконтроль і самооцінка можливості здійснювати пізнавальну діяльність.

Сформулювавши основне навчальне завдання, переконавшись у розумінні його учнями, вчитель разом із учнями розробляють план пізнавальної діяльності та обгрунтовують його. Учитель повідомляє учням про те, які знання та уміння потрібні для вивчення теми, виокремлює вже набуті знання та вміння, та фокусує увагу учнів на знаннях та вміннях, які потрібно засвоїти. В результаті учні здатні здійснити самооцінку власних можливостей щодо вивчення даної теми, чітко усвідомити, що ще потрібно зробити, аби справитися із поставленим завданням. Таким чином на етапі самоконтролю та самооцінки можливості здійснювати пізнавальну діяльність учень має можливість диференціювати набуті знання та вміння і ті, що потрібно засвоїти, на цій основі чітко спланувати власну пізнавальну діяльність, поглибити вміння самоконтролю та самоаналізу, поглибити позитивну мотивацію до самоосвіти тощо.

Операційно-пізнавальний етап

На цьому етапі учні засвоюють зміст теми, набувають знань, опановують навчальні дії. Ефективність даного етапу у становленні мотивації навчальної діяльності визначається ступенем усвідомлення важливості нового навчального матеріалу, його зв’язку із окремими діями та операціями, що здійснювалися в рамках вирішення основного навчального завдання. Формування потреб і мотивів діяльності відбувається безпосередньо в процесі цієї діяльності [154, С.57]. Якщо самоосвітня діяльність викликатиме в учня інтерес, якщо процес пізнавальної діяльності супроводжуватиметься позитивними емоціями, то поступово закріплюватиметься потреба та мотив до цієї діяльності. Формування мотивації до самоосвітньої діяльності полягає у створенні умов для формування самоосвітніх навиків на основі набутих та сформованих. У психологічній літературі [35; 148; 211] зазначається, що у кожного учня є потреба в уяві, роздумах, в обмірковуванні спостережуваних явищ, подій та процесів довкілля. Про те, щоб учні свідомо долучилися до навчальної діяльності, потрібно привернути їхню увагу, активізувати мислення шляхом залучення до вирішення проблемних ситуацій.

Рефлексивно-аналітичний етап

Це підсумковий етап вивчення теми, під час якого учні навчаються здійснювати рефлексію діяльності, оцінювати її, порівнювати результати пізнавальної діяльності із запланованою метою, що має велике значення для формування мотивації до самоосвітньої діяльності. На цьому етапі дуже важливо, щоб учні відчули емоційне задоволення від здійсненної діяльності, яка стане поштовхом до формування позитивних очікувань від самоосвітньої діяльності у майбутньому, що стане запорукою формування потреби у пізнавальній діяльності, поступальним кроком в удосконаленні якості самостійного навчання, закріпленні позитивної мотивації до навчання. На цьому етапі потрібно передбачити на основі аналізу здійсненої діяльності виокремити найбільш значимі для учня набутки, оцінити їх важливість і цінність в даний момент і значення для подальшої самоосвітньої діяльності. Форму та методи підведення підсумків потрібно урізноманітнювати, сприяючи прояву в учнів креативності та самостійності.

Досить ефективним засобом для цього є опорні конспекти, сигнальні або флеш-картки. Цікавим є завдання, яке передбачає складання або підбір питань і задач для перевірки рівня засвоєння теми. Такі завдання учні можуть виконувати як індивідуально, так і у групах.

2.3. Особливості функціонування моделі формування самоосвітньої компетентності з фізики учнів основної школи.

Ефективність процесу формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики на засадах сталого розвитку буде залежати від обраних методологічних підходів і необхідності системного та послідовного їхнього впровадження задля досягнення поставленої мети. Цей процес досить багатогранний, містить значну кількість складників, які перебувають у певних внутрішніх і зовнішніх зв’язках, існує безліч факторів, які впливають на функціонування та розвиток освітнього процесу. Тому виникає необхідність детального вивчення цього процесу на основі системного підходу як загальної методології досліджень, в основі якого покладено положення, що специфіка об’єкту дослідження не вичерпується особливостями елементів, які її складають, а пов’язана передусім з характером взаємодії між елементами **[76, с. 76].**

Методологічну основу формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи складуть: компетентнісний, системний, особистісно зорієнтований, діяльнісний та аксіологічний підходи. Системного я не знайшла розписаним

Швидкий розвиток сучасних технологій потребує підготовки випускників, здатних швидко адаптовуватися до соціальних змін та викликів, критично мислити під час вирішення практичних завдань, здійснювати адекватну самооцінку своїх інтелектуальних здібностей та бути готовими до систематичної самоосвітньої

діяльності. Тому особливістю сучасної освіти є впровадження фасилітаційного способу навчання, який вибудовується на засадах стимулювання й організації самостійної діяльності учнів, сприяючи їх саморозвитку, формуванню нестандартного й творчого вирішення проблем, самореалізації. Особливого значення за цих умов набуває організація та удосконалення процесу формування самоосвітньої компетентності учнів закладів загальної середньої освіти. Зміст Державного стандарту базової середньої освіти створює передумови для всебічного розвитку особистості і визначається на засадах загальнолюдських та національних цінностей, науковості і систематичності знань, їх важливості для соціалізації особистості учня [92]. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів особлива увага звертається умінню учнів здобувати інформацію з різних джерел, аналізувати, оцінювати її, застосовуючи різні способи пізнавальної і творчої діяльності [92]. Тому, випускник закладів загальної середньої освіти повинен володіти сформованою цілісною системою універсальних знань, умінь та навичок, а також досвідом самостійної діяльності та особистої відповідальності, які важливі для реалізації особистості у високотехнологічному цифровому світі.

В даний час постала необхідність модернізації існуючих та пошуку нової моделі формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи, яка б враховувала інноваційні досягнення науки.

Процес формування самоосвітньої компетентності особистості є неперервним та здійснюється протягом усього життя, а не лише в освітньому процесі. Проте саме у школі необхідно сформувати базові вміння та складові компоненти самоосвітньої компетентності задля здатності учнів у майбутньому здійснювати процес самовдосконалення.

Самоосвітня компетентність характеризується здатністю до саморозвитку протягом життя, готовністю до діяльності у різних соціальних сферах суспільства та міжособистісних стосунках, реалізацією набутих знань у діяльності. У зв’язку з тим, що здатність особистості до самоосвіти і самовдосконалення є ключовим компонентом самоосвітньої компетентності учня, у дослідженні є доцільним виділення і трактування поняття «самоосвітня компетентність». Самоосвітня компетентність учня закладів загальної середньої освіти являє собою інтегровану якість, що визначається певним чином організованими і систематизованими знаннями, самоосвітніми уміннями та навичками, чіткими мотивами діяльності, зацікавленості в якісній самостійній діяльності, прагненням до самовдосконалення, формуванням ціннісних орієнтацій, що дозволять успішно вирішувати питання самореалізації та саморозвитку, спрямованістю на здобуття освіти впродовж життя.

Готовність і здатність учнів застосовувати засвоєнні знання та вміння в повсякденні базується на гнучких та дієвих знаннях, які можуть застосовуватись на

практиці (під час вирішення пізнавальних завдань та ситуативних вправ з фізики, виконання фізичних дослідів, навчальних проектів і практичних робіт з фізики, суспільно корисної праці тощо), тобто у нових навчальних ситуаціях. Знання дієво практичного характеру окреслюються уміннями учнів виконувати певні логічно-розумові операції: аналіз, синтез, порівняння, класифікація, узагальнення, визначення істотних ознак і відмінностей, встановлення причиново-наслідкових зв'язків, уміння перегруповувати знання й переносити їх у нові навчальні ситуації; здатність учнів планувати та здійснювати самостійну пізнавальну діяльність з фізики; уміння опиратися на засвоєні знання під час засвоєння нових.

У наукових колах щодо теорії навчання існує думка, що пізнавальна діяльність учня складається з послідовної сукупності універсальних дій, які учень завжди виконує незалежно від того, що він засвоює [10, с.92]. В процесі навчання предметів природничої галузі самоосвітня компетентність, формується завдяки виконанню таких видів навчально-пізнавальної діяльності:

написання учнями самостійних творчих робіт;

використання експериментальних завдань з поясненням та обґрунтуванням отриманих результатів;

використання випереджальних завдань та ситуативних вправ, що передбачають активну самостійну діяльність учнів;

залучення учнів до роботи в МАН;

організація інтелектуальних конкурсів, ігор, предметних тижнів, квестів;

залучення учнів до роботи консультантами;

проведення зустрічей із науковими працівниками з метою стимулювання самоосвітньої діяльності учнів;

консультування учнів із питань самоосвіти;

перегляду телевізійних навчальних програм тощо як засобів здійснення самоосвіти [197, с. 56].

Ппроцес становлення та самовдосконалення учнів розглядається у єдності чотирьох етапів, а саме: мотиваційного (усвідомлення спрямованості процесу саморозвитку); когнітивного (оволодіння необхідними знаннями); діяльнісного (планування й реалізація самоосвітньої діяльності); контролюючого (оцінка отриманих результатів) (рис. 2.1). Кожен етап складається з цілком визначених дій учня з опанування навиків обробки навчальної інформації з метою ефективного її засвоєння.

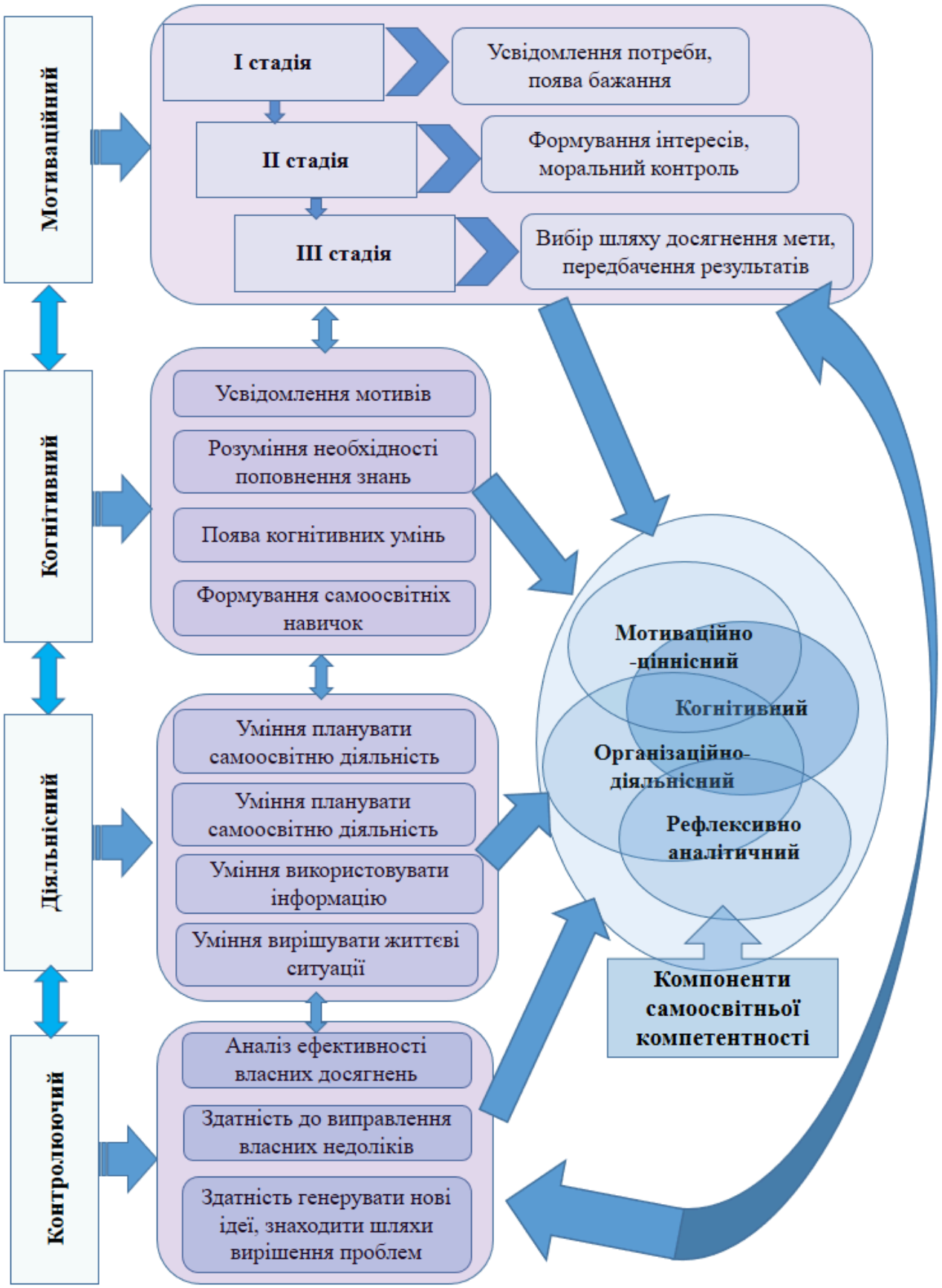


Рисунок 2.1. Модель формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи

Мотиваційний етап. Формування мотиваційно-ціннісної сфери має дуже важливе значення у стимулюванні учнів до активного опанування знаннями й

вміннями. На мотиваційному етапі учень виконує дії по усвідомленню цілей навчання, вимог до його знань, загальним змістом предмета або змістом підручника. Знайомиться з особливостями методики формування самоосвітніх умінь, які знадобляться для навчання у майбутньому.

Характерною рисою особистості школяра є навчальна вмотивованість його діяльності, але його мотивація навчання не завжди спрямована на те, що йому пропонується вивчати [10, с. 24]. Мотивація є вкрай важливою для саморозвитку учнів, яка формує певне позитивне прагнення, що спонукає його до тієї чи іншої поведінки. У системі формування самоосвітніх навичок учнів мотивація виступає першою ланкою, тому що здатність і готовність до саморозвитку є домінуючим чинником у процесі самостійного засвоєння знань.

Мотивація розглядається як складна структура, що містить наступні компоненти: мотиви, потреби, інтереси, намагання, цілі, ціннісні орієнтири, установки, ідеали. Поняття «мотив» досліджувався В. Лєонтьєвим **[148]** та С. Рубінштейном **[211].** У психологічному словнику мотив визначається як «спонукальна причина до дій і вчинків людини» **[203, с. 170].**

Терміном «мотив» позначають досить різні психологічні утворення: мету діяльності, спонукання, стійкі властивості особистості.

Сстадіальна модель мотиваційного процесу, розроблену І. Ільїним **[118],** містить три стадії, сутність яких представлена на схемі на рис. 2.6.

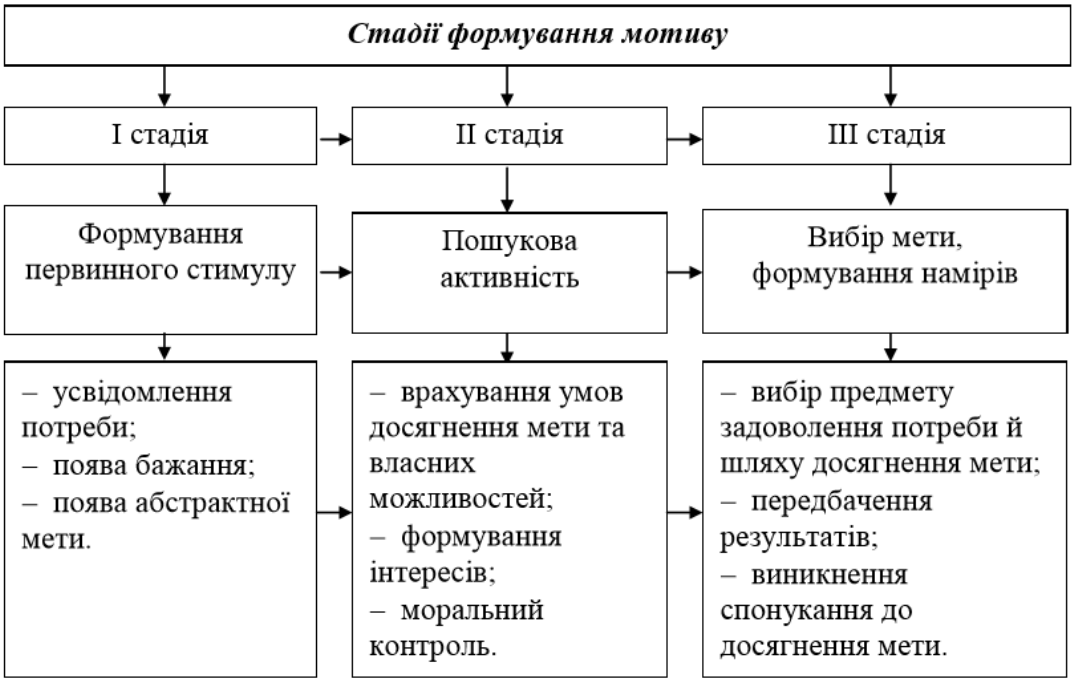


Рис. 2.6 Стадіальна модель мотиваційного процесу за І. Ільїним [118]

Як видно зі схеми (рис. 2.6), представлена стадіальна модель мотиваційного процесу відображає особливості формування мотиву. Зокрема, на першій стадії

формується потреба особистості в придбанні знань і заохочення її до пізнавально-пошукової діяльності. На даному етапі предмет потреби є узагальненими, тому виникає абстрактна мета, поява якої призводить до розвитку спонукання, бажання покращити власний рівень компетентності та самовдосконалення. На цьому закінчується стадія формування первинного мотиву, який містить потребу, мету, стимул до пошуку конкретної цілі досягнення задачі.

Наступна стадія полягає у визначенні суб'єктивної ймовірності досягнення успіху, пов'язана з пошуком реального об'єкту у зовнішньому середовищі. Потрібно проводити аналіз поточної ситуації, з метою обговорення оптимальних стратегій поведінки, стимулювати учнів до ефективної освітньої діяльності за допомогою різноманітних способів заохочення. Внутрішня пошукова активність учнів передбачає відбір конкретних засобів задоволення потреби з метою втілення її в певний план досягнення цілі.

На третій стадії здійснюється вибір конкретної цілі й формування бажання її досягти. Психологічна та педагогічна науки вже давно прийшли до висновку, що тільки правильно організована власна навчальна діяльність учня може забезпечити усвідомлене і міцне засвоєння знань і дій. У пріоритеті лежить пізнавальна активність учня в класі, а основна роль учителя полягає в управлінні цією активністю [10, с. 42]. Це спонукає до активізації власного саморозвитку школяра і підвищення продуктивності праці, що стає можливим за умови вдосконалення їх рівня вмінь і самоосвітніх навичок. Учні розставляють пріоритети, визначають цілі, розробляють план власної діяльності.

Формування мотиваційно-ціннісного компонента самоосвітньої компетентності на засадах сталого розвитку орієнтоване на посилення мотивації учнів до навчання, їх прихильніше ставлення до вивчення навчального предмета. Адже необхідною умовою будь-якої діяльності є взаємодія між субєктом діяльності і об'єктом, на який спрямована активність субєкта **[276, с.181].**

Тому основна мета формування мотиваційно-ціннісного компонента самоосвітньої компетентності учнів полягала у:

1) сприянні в розвитку мотивації учнів до саморозвитку, стимулювання їх внутрішніх пізнавальних мотивів, формування потреби у самоосвітній діяльності та спрямованості самоосвітнього розвитку відповідно до ідей сталого розвитку;

2) формуванні стійкої зацікавленості до вивчення фізики;

3) розвитку креативності, критичного ставлення до громадської думки, прагнення до особистісних і соціальних орієнтацій самоосвіти.

З метою заохочення учнів до самоосвіти засобами фізики на перших уроках зосереджували увагу учнів на важливості вивчення предмета з метою самовдосконалення та активної участі у вирішенні проблем довкілля як суб'єкта

такої діяльності. Особливу увагу учителю слід звернути на залучення учнів до пізнавальної діяльності, а не нав'язувати їм певний алгоритм дій, коли з поля зору учнів зникає істиний об'єкт дослідження, а таким об'єктом для дітей стає учитель **[276, с. 177].** Саме завдяки цілеспрямованій активності діти взаємодіють з об'єктами навколишнього світу, відповідно до власної свідомості та власної волі. Посилення прагнення учнів до навчання при вивченні фізики ми досягали на основі розроблених нами матеріалів, які підкреслювали значущість надбань фізики для організації життя людини та способів усунення наслідків її техногенного впливу на середовище власного існування. Адже, вивчення певного об'єкта чи явища довкілля буде метою діяльності учня, спонукатиме його до пізнавальної активності, лише за умови виняткової значущості для дитини. Породженне діяльністю ціннісне ставлення до об'єкта дослідження, яке викликає в учня особливі внутрішні переживання, є джерелом активності до пізнавальної діяльності, тобто його мотивом і метою **[211, с.444].** Більша значимість для учня проблеми дослідження породжує сильнішу мотивацію, тому більш результативною та якіснішою буде робота вчителя, в діяльності якого прослідковуються аксіологічні аспекти мислення. Тобто учитель усвідомлює ціності життя, вміє подати об'єкти довкілля як носіїв цінностей і розуміє вплив високих цінностей на формування особистості кожного окремого учня **[276, с . 179].**

Наприклад, у процесі реалізації навчального проекту основне завдання учителя полягало у детальному описі етапів проекту, коригування діяльністю учнів, адже планувати, проводити дослідження та контролювати свою діяльність, згідно результатів констатувального експерименту, семикласникам ще складно. Важливо для учителя вселити віру учнів у їх можливості справитися із поставленим завданням, допомогти подолати невдачі. У результаті систематичної та продуманої роботи учителя із залучення учнів до реалізації навчальних проектів школярі зрозуміють структуру дослідницької діяльності, набудуть певних умінь та навичок здійснювати таку роботу самостійно. Поступово завдання навчальних проектів будуть ускладнюватися, зміст досліджень поглиблюватися та зростатиме самостійність учнів на кожному етапі виконання навчальних проектів. Зростання самостійності учнів зменшуватиме потребу в опіці та контролю вчителя за їх роботою. Взаємодія учителя та учнів набуватиме партнерських відношень, підвищуючи самооцінку учнів.

Якщо на початковому етапі учитель розкриває цінність певного об'єкта довкілля, викликаючи бажання певнив чином його вивчити, то на підсумковому етапі передбачається появу розуміння важливості даного об'єкта пізнання для його життя, або суспільства вцілому. Прищеплення кожному учневі особистих цінностей

у процесі пізнання справа досить складна та потребує високої педагогічної майстерності і володіння необхідними для цього технологіями.

У своєму дослідженні ми скористалися порадами Н. Щуркової [276] яка виокремлює п’ять ефективних операційних впливів на учнів з метою долучення їх до самостійної пізнавальної діяльності.

Один із них полягає у виокремленні з переліку складних ситуацій реального життя об’єкт, який чинить значний вплив на життєдіяльність людини. З цією метою на уроках фізики можна підняти проблему використання людиною невідновлюваних ресурсів, наслідки забруднення морів, лісів, океану та запропонувати розрахункову задачу, наприклад:

1. Встановлено, що 1 т нафти утворює на поверхні води пляму площею близько 6 км^2.

Яку товщину матиме нафтова плівка на поверхні води, якщо її густина дорівнює 800 кг/м^3?

Порівняйте з площею Київського водосховища? (або якоїсь із місцевих водойм).

Чим небезпечна нафтова пляма на поверхні ставків, морів та океанів?

2. У світі щорічно видобуваються близько 300 млрд. т різних речовин, тому протягом року утворюється приблизно така ж маса відходів. Рідкі і газоподібні відходи виробництва, якщо не враховувати каналізаційні води, складають 10% всієї маси відходів, а останні – це тверді відходи, їх треба кудись заховати, оскільки через збереження речовини і енергії вони не можуть зникнути. Зараз цю задачу вирішують, в основному, шляхом поховання твердих відходів в землю або шляхом затоплення в океані. Визначите масу та вагу твердих відходів, що отримуються в світі протягом року у результаті життєдіяльності людини.

Другий операційний вплив полягає в актуалізації труднощів вирішення людьми певної проблеми життєдіяльності та запропонувати учням спробувати хоча б частково розв’язати цю проблему, наприклад, проблема озонового шару, парникового ефекту. Для посилення мотиваційного ефекту варто підібрати задачі, які глибше розкривають зміст піднятої проблеми та на основі якої можна розглянути її різнобічно. Прикладом таких завдань є наступне:

В світі 600 млн. автомобілів. У США автомобіль є у кожного другого жителя, а в Африці на 100 чоловік доводиться 9 автомобілів, в Індії – 2, в Китаї – 2.

Легковому автомобілю для згорання 1 кг бензину потрібно 2,5 кг кисню.

В середньому автоаматор проїжджає в рік 10 тисяч км. і спалює1 т бензину, викидаючи в атмосферу 1,6 т відпрацьованих газів, в яких виявлено 200 різних речовин, зокрема 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксиду азоту, 200 кг вуглеводнів, якщо бензин етилований, то ще 3,5 кг отруйного свинцю, крім того, кожен автомобіль, стираючи шини, поставляє в атмосферу 5-8 кг гумового пилу щорічно.

Запропонуйте шляхи зменшення забруднення атмосфери автомобільним транспортом.

Як ви особисто долучаєтеся до вирішення цієї проблеми.

- Обчисліть, яку кількість забруднюючих речовин викинуть в атмосферу автомобілі жителів нашого села за рік, якщо їх в селі 156 штук?

Визначите витрату кисню одним автомобілем на шляху 10 тис. км (за рік).

Третій операційний підхід грунтується на моделюванні потреби суспільства в майбутньому у певному об'єкті. Такий підхід передбачає залучення учнів до обговорення питань щодо наслідків для суспільства в результаті зникнення на певній території лісів, питної води тощо. З цією метою учителі можуть послуговуватися наступними задачами:

1. Лісові пожежі бувають низові (горять сухі гілки, нижні суччя, чагарники, трави) швидкість розповсюдження близько 0,5 м/с, а у вітряну погоду може досягати 2 м/с.

Оцініть, на яку відстань може розповсюдитися низова пожежа за одну безвітряну червневу ніч?

2. В світі в наші дні одна з найгостріших проблем – нестача чистої води. Айсберги – це великі уламки льодовиків, що спускаються з суші до моря. Айсберг – це своєрідне сховище прісної води.



На скільки вистачить крижини висотою 150 м, завдовжки 2 км і шириною півкілометра щоб забезпечити прісною водою дуже хорошої якості велике місто Київ з населенням 5 млн. людей

Густина води ρ=1000 кг/м?

Місячна потреба води на 1 людину становить близько 2 м^3.

3. Американська компанія "Дженерал енергетик" почала використовувати як джерело біомаси швидкорослі бурі водорості. З 1 га отримують 40 м^3 біогазу за рік, це еквівалентно 28 л бензину. У Китаї з 1т гною за допомогою установок, які його переробляють, отримують 500 м^3 біогазу, а це еквівалентно 350 л бензину. У скільки разів і в якій країні вигідніше використовують отримання біогазу.

1. Четвертий операційний підхід полягає у зіставленні обставини повсякденного життя з бажаним образом тих самих обставин. Розгортати цей підхід можна на прикладі повеней, що виникають у певних високогірних місцевостях, викликаних вирубкою лісів. На основі розрахункових задач можемо формувати мотиваційно-ціннісну сферу учнів. Прикладами задач, які можна використовувати для цього є:

При переробці деревини на папір маса паперу складає 21% маси деревини. Маса 1 $м^3$ деревини складає 0,62 т.

Скільки деревини заощадить ваш клас (школа), якщо зібрана ними макулатура забезпечить їх зошитами?

Маса одного зошита складає 30 г. Кожному учневі на рік в середньому необхідно 20 зошитів.

Чому варто берегти ліс?

П’ятий підхід передбачає фокусування уваги дітей на певній сфері життя або об’єкті, які ціняться в більшій частині світу, а у нас ні, викликавши певний інтерес у дітей або допитливість [276, с.181].

З цією метою можна запропонувати учням опрацювати наступний текст.

Вже сьогодні, за даними ООН, кожна десята людина на планеті потерпає від нестачі чистої води. Здебільшого це засушливі регіони нашої планети – такі як Близький Схід, Північна Африка та країни Середньої Азії. Ще майже 2,5 млрд мешканців нашої планети (яка, до речі, на 70 % складається з води) не знайомі з такими принадами цивілізації, як каналізація та водопостачання. Відсутність розвиненої інфраструктури та зростання навантаження на вже наявні джерела створюють небезпеку екологічної катастрофи. Під загрозою – не лише чистота навколишнього середовища, а й безпека людини, її здоров’я. Регіони, де проживає велика кількість населення, але які залишаються без достатньої кількості чистої води та належної інфраструктури, стають джерелами небезпечних інфекційних захворювань.

В Україні, попри наявність розвиненої річкової системи та велику кількість природних джерел, також спостерігається її нестача. Населення великих міст першим може відчути на собі цю проблему. Як можна протидіяти катастрофічним наслідкам глобальної тенденції, демонструє досвід столиці України. (http://epl.org.ua/environment/chysta-voda-valiuta-khkhi-storichchia/).

На основі вправи «Права та відповідальність (додаток Д.5.) обговорити проблему, що викладена у запропонованому тексті, скерувати думку учнів про взаємозв’язок між їх вчинками та відповідальністю за вчинені дії, підкреслити про особисту відповідальність кожного з учнів за підтриманням стану довкілля відповідно до ідей сталого розвитку.

В плані закріплення мотиваційного ефекту можна запропонувати учням долучитися до вирішення вправ, наприклад, що торкаються проблеми питтєвої води:

1. Економісти підрахували, що цівка води з несправного крана - це 140 кг води щодоби. Звичайно, у такому разі, треба терміново усунути несправність. Але уявіть, що кран справний, й просто погано закритий по недбалості. З нього кожну секунду

капає всього одна крапля. Цікаво дізнатися чи багато води витече в цьому разі. Дослідіть.

2. Школяр вранці о 8 годині, йдучи до школи, погано закрив водопровідний кран і вода капала, аж поки він не повернувся додому о 15 годині.

Оцініть, скільки літрів води витекло за час відсутності хлопця та скільки це буде коштувати бюджету сім'ї? (***Плата за воду становить 12,89 грн. за 1 м^3***).

З метою розвитку пізнавальних мотивів учнів ми пропонували пізнавальні завдання відповідно до інтересів учнів. Навчальна мета стає засобом досягнення ціннісної мети для учнів. Так, у процесі реалізації навчального проекту на тему «Збережемо ліс" у 7-му класі в рамках вивчення розділу фізики „Взаємодія тіл" вміння визначати густину речовини тіл неправильної форми.

При переробці деревини на папір маса паперу складає 21% маси деревини. Маса 1 м^3 деревини складає 0,62 т.

Скільки деревини заощадить ваш клас (школа), якщо зібрана ними макулатура забезпечить їх зошитами?

Маса одного зошита складає 30 г. Кожному учневі на рік в середньому необхідно 20 зошитів.

Чому варто берегти ліс?

У пізнавальній діяльності учнів основної школи переважають соціальні мотиви, зумовлені їхнім психічним розвитком, які проявляються потребою бути корисним іншим, виникає бажання перевірити долучитися до реалізації певної справи [25; 154]. Тому теми навчальних проектів стосувалися певних проблем довкілля, розв'язання яких дозволяло вирішувати реальні соціальні питання. Залучення учнів до реалізації навчальних проектів потребує від учителя підбору цікавої інформації щодо певної проблеми, яка зацікавить учнів та стимулюватиме бажання долучитися до її вирішення, наприклад, наступний навчальний проект стосується проблеми питтєвої води та формує практичні навички бережливого відношення до її використання для практичних потреб та економії сімейного бюджету.

Орієнтовний план дій.

Спробуйте відкрити водопровідний кран таким чином, щоб вода із нього те текла, а капала.

Дослідіть, який інтервал падіння сусідніх крапель.

Кількість крапель, ***n***	Тривалість падіння, ***t***	Інтервал***, t/n***

10 (20)		

Щоб порахувати, скільки крапель ***N*** впало із крана за час відсутності хлопця, потрібно час відсутності хлопця ***T*** (15 год – 8 год) /Інтервал.

Оцініть масу однієї краплини. Для цього підставте у місце падіння крапель із крана посуду, та зберіть у неї якусь кількість крапель (10-50). За допомогою медичного шприца виміряйте об’єм цієї кількості крапель.

Кількість крапель, ***n***	Об’єм ***n*** крапель, ***V***	Об’єм однієї краплі V_1

Об’єм води, втрачений за час відсутності хлопця знайдемо добутком об’єму однієї краплі на кількість капель, що впали з крана. $W=V_1N$

Тоді вартість втраченої води дорівнюватиме добутку W на вартість 1 м^3 води відповідно до діючих тарифів.

Багато це чи мало?

а) Оцініть, якщо в якомусь місті 100 000 квартир, і в кожній десятій квартирі протікатиме по одному такому крану, то скільки води витече з них за добу? За місяць? За рік?

Оцініть розміри водойми, яку можна заповнити втраченою водою внаслідок несправності крана.

Записати отриману відповідь в тонах.

Запропонуйте заходи, спрямовані на бережливе використання води.

Після спільного обговорення у класі навчального проекту й ухвалення рішення про його виконання учні під керівництвом учителя узгоджують тему та визначають й обговорюють загальні завдання проекту. Під час розроблення навчальних проектів ми передбачали, щоб очікувані результати мали практичне значення, формувалась стійка мотивація та зацікавленість учнів вирішити певні завдання. В ході проведення дослідження учні опиралися на навчальний матеріал розділу, який вивчався, та на цій основі закріплювалася пізнавальна активність та самостійність.

Набуття особистісного сенсу діяльності, розуміння цінності знань, практичної, теоретичної і пізнавальної значущості очікуваних результатів навчального проекту мотивує учнів до самоосвітньої діяльності, сприяє зацікавленості до вивчення

фізики, та як наслідок, посилює формування мотиваційно-ціннісного компонента самоосвітньої компетентності.

Реалізація у навчальних проектав ідей сталого розвитку наближує зміст навчання до реального життя, спонукає вирішувати практичні завдання, які сприяють формуванні позитивних емоцій та закріплюють соціальні цінності. За умом систематичного та послідовного засвоєння законів фізики, набуттю знань шляхом дослідження проблем довкілля, активізується пізнавальна діяльність учнів, засвоєнний теоретичний матеріал набуває ціннісного змісту, виступаючи ще одним чинником процесу формування мотиваційно-ціннісного компонента самоосвітньої компетентності учнів.

Розвиваючи мотиваційно-ціннісний компонент самоосвітньої компетентності учня, учитель передбачає розширення кола завдань, які школярі будуть виконувати самостійно, надає щоразу більше самостійності учням під час вибору теми і завдань проекту. З цією метою вчитель, наприклад, методом „мозковий штурм”, виокремлює у змісті навчального матеріалу питання, які цікавлять учнів, та допомагає, в міру потреби, визначитися із темою навчального проекту, його метою, завданнями та очікуваними результатами. Під час обговорення майбутньої теми навчального проекту, в ході бесіди вчитель викликає в учня мотивовану потребу до саморозвитку, підштовхує учня активніше здійснювати самоосвітню діяльність, глибше розуміння того, що самоосвітня діяльність є важливою для їх особистісного та соціального становлення.

Ефективність реалізації навчального проекту значною мірою залежить від обраної учнями теми дослідження, відповідності змісту дослідження їхні інтересам. Вподобання учні досить динамічні та змінюються відповідно до сприйнятої певної інформації, засвоєних вмінь, набутого досвіду тощо. Тому для вчителя дуже важливо відслідковувати ці зміни засобами моніторингу. Для такого діагностування можна залучати шкільного психолога, класного керівника, спілкуватися з учителями-предметниками, здійснювати спостереження за роботою учня, проводити анкетування та бесіди.

Озброївшись здатністю взаємодіяти із навколишнім світом, проникнувшись ідеями ціннісного відношення до довкілля, обмірковуючи спільно з учителем особистісне відношення до світу, школярі все невимушеніше виконуватимуть певну соціальну роль, організовуючи власну життєдіяльність згідно засад сталого розвитку. Мотивація самоосвітньої діяльності, виконуючи орієнтаційну функцію, дозволяє учням в подальшому планувати і організовувати власний процес самовдосконалення. Таким чином, мотиваційний етап дозволяє учневі підготуватися до усвідомленого застосування самоосвітніх умінь для повноцінного засвоєння навчального предмета**.**

Когнітивний етап. Усвідомлення власних мотивів і визначення цілей самоосвітньої діяльності призводить до розуміння необхідності поповнення власних теоретичних і практичних знань, що лежать в основі когнітивного підходу, який передбачає наявність знань та вмінь пізнавально-пошукової діяльності та є відображенням якості шляхів саморозвитку. Когнітивність походить від латинського «cognoscere» – пізнавати і характеризує здатність людини приймати, обробляти й використовувати інформацію про певні явища **[101].** Наявність когнітивних вмінь дозволяє учням самостійно набувати знання та забезпечує формування самоосвітніх навичок.

Для соціалізації учнів, одним з найважливіших факторів, якщо не центральних, є освіта. Значна частина досвіду людини формується в різних закладах освіти, в яких кожна сучасна людина проводить достатню частину свого життя. Тому від того, наскільки доцільно і правильно буде підібрано зміст навчання кожної людини, залежатиме її впевненість у майбутньому та добробут суспільства.

Вивчення фізики є досить складною справою і, щоб її опанувати, потрібно озброїтися певними самоосвітніми знаннями і вміннями. Ми погоджуємося із думкою Шарко [271], що процес набуття знань пов'язаний з переробкою різних видів інформації, її усвідомленням, запам'ятовуванням, засвоєнням і відтворенням у потрібний момент у достатньому обсязі, а також набуття нових знань на основі сформованих знань та умінь.

Учням необхідно володіти базовими знаннями, вміннями й навичками, які слугуватимуть інструментами їх подальшої самоосвітньої діяльності. На початку вивчення фізики особливу увагу вчителю варто звернути на вироблення уміння учня працювати з підручником, ретельно ознайомитися з його структурними елементами (Рис.**ХХ**). Здебільшого навчальна інформація у більшості підручників фізики є текстовою, графічною, аналітичною, схематичною тощо. Під час вивчення фізики учням потрібно буде долучатися до реалізації різних видів роботи: вивчати теоретичний матеріал, пов'язаний із засвоєнням елементів фізичних знань; розв'язувати задачі та вправи; виконувати різні види фізичного експерименту тощо. Тому вміння швидко знаходити потрібну інформацію у підручнику, послуговуючись знаннями структурних елементів підручника, знадобиться для швидкого та ефективного засвоєння нового навчального матеріалу.

Значну частину навчальної інформації учні здобувають із друкованих джерел, тому важливо сформувати уміння працювати із текстовою інформацією. Для цього варто скористатися пам’яткою **«Поради щодо роботи з текстовою інформацією»** [271] (**Додаток В.1.**) у якій наведено перелік основних операцій, які варто виконати в процесі опрацювання як параграфа підручника фізики, так і будь-якої науково-популярної літератури.


Підручник з фізики
Навчальний текст
Методичний апарат
Основний текст1
1. Основні терміни та поняття фізики.
2. Ключові явища, об'єкти, досліди.
3. Описи основних законів, теорій, їх меж застосування та наслідків.
4. Аналіз розвитку основних ідей та сучасних напрямків пізнання.
5. Матеріали, які скеровані на формування мотиваційно-ціннісного ставлення до світу.
6. Світоглядні та методологічні узагальнення та оцінки.
Додатковий текст
1. Історичні документи.
2. Біографічні відомості.
3. Статистичні відомості.
4. Відомості, що конкретизують ознаки понять та явищ.
5. Матеріали для додаткового читаннящо виходять за рамки програми
Пояснювальний текст
1. Вступ до підручника, його розділів, підрозділів.
2. Примітки та пояснення.
3. Словники.
4. Алфавітні покажчики.
5. Пояснення до схем та графіків.
6. Зведені таблиці
Апарат організації
1. Вправи, що сприяють закріпленню знань, оволодінню методами логічного мислення, набуттю досвіду творчої діяльності.
2.Тренувальні вправи.
3. Лабораторні роботи.
4. Пам'ятки та інструктивні матеріали.
5. Таблиці та графіки.
6. Вказівки до ілюстративного
Орієнтаційний апарат
1. Зміст.
2. Заголовки.
3. Вступ.
4. Графічні символи.
5. Покажчики на полях.
6. Посилання.
Апарат візуалізації
1. Основні ілюстрації, що розкривають зміст навчального матеріалу.
2. Ілюстрації науково-пізнавального характеру.
3. Ілюстрації, які доповнюють, конкретизують, та емоційно

Варто звернути увагу учнів на те, що у фізиці інформація про фізичні об’єкти, наприклад у текстах задач, іноді може подаватися у неявній формі. Якщо у тексті наступної задачі «Одними з найшвидших птахів вважаються ластівки і стрижі. Максимальна швидкість їхнього польоту дорівнює 150 км/год. Яку відстань пролітають найшвидші птахи за 1 хвилину?» усі дані (швидкість польоту та час) задані явно, то у тексті наступної задачі «Яку кількість теплоти потрібно надати шматку олова масою 4 кг, взятому при температурі 20 °С, щоб повністю його розплавити?», явно задано лише маса шматка алюмінію та його температура, неявно задано температура плавлення алюмінію та його питома теплоємність, які потрібно знайти у довідковій літературі або скористатися електронними пошуковими системами. У тексті задачі про швидкість частівок та стрижів для розрахунку відстані, яку пролітають птахи за вказаний проміжок часу, є необхідна та достаня інформація для розв’язку завдання. У задачі про плавлення алюмінію потрібно поміркувати, які відомості відсутні для розв’язку задачі та звідки їх можна отримати. Цікавими для розвитку критичного мисленя є задачі з надлишковою інформацією, наприклад «Для згорання 1 кг бензину у двигуні легкового автомобіля потрібно 2,5 кг кисню. В середньому автоаматор проїжджає в рік 10 тисяч км. і спалює1 т бензину, викидаючи в атмосферу 1,6 т відпрацьованих газів, в яких виявлено 200 різних речовин, зокрема 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксиду азоту, 200 кг вуглеводнів, якщо бензин етилований, то ще 3,5 кг отруйного свинцю, крім того, кожен автомобіль, стираючи шини, поставляє в атмосферу 5-8 кг гумового пилу щорічно.

Визначите витрату кисню одним автомобілем на шляху 10 тис. км (за рік)». Для розв’язку цієї задачі потрібно проаналізувати, які з наведених у тексті завдання даних необхідні, а на які можна не звертати уваги.

Розумінню учнями навчального матеріалу та розвитку їх мислення сприяє систематична і цілеспрямована самостійна робота, яка скерована на вироблення початкових умінь роботи з підручником, відповідно до наступних рекомендацій:

– вчитатися в текст;

– знайти відповіді на поставлені вчителем запитання;

– одержати необхідну інформацію з малюнків, таблиць, графіків;

– користуватися змістом підручника [218, с.92].

Для вироблення зазначених умінь учням пропонували нескладні тексти, які торкалися ідей сталого розвитку та доступні для самостійного опрацювання, пропонували учням працювати із текстом відповідно до певних рекомендацій (**Додадок**).

Наприклад. Завдання.

Прочитайте текст.

Дайте назву тексту.

Складіть опорний конспект до нього (сукупність опорних сигналів, знаків, символів, стисле словесно- графічне зображення необхідної інформації).

Поставте 2-3 запитання до поданого тексту

Основні джерела енергії, яка надходить до наших будинків у вигляді тепла й електрики, – нафта, газ і вугілля. Останніми десятиріччями велику роль відіграє також атомна енергія. Але використання цих ресурсів небезпечне для майбутнього планети і людства.

Відбувається забруднення природного середовища, адже труба кожної теплової електростанції чи котельної з димом викидає в повітря десятки тонн різноманітних шкідливих речовин. Забруднюються вода та ґрунти. Великі території відчужуються під шахти, електростанції, відвали й терикони. Наслідками викидів є кислотні опади, озонові дірки, глобальні зміни клімату. Погіршення стану довкілля негативно відбивається на здоров'ї людей.

Про небезпеку атомної енергетики годі говорити – усі пам'ятають про аварію на Чорнобильській АЕС або на атомній станції Фукусіма в Японії.

Окрім того, нафта, природні гази й вугілля є невідновлюваними ресурсами: якщо вони вже використані, то це – назавжди. Можливо, для людства вже настав час навчитися використовувати їх розумно та більше дбати про навколишнє середовище? До того ж зберігання енергії сьогодні означає серйозну економію грошей.

Кардинальний шлях розв'язання цих проблем полягає у скороченні виробництва та споживання енергії. Розрахунки показують, що можна обходитись значно меншою кількістю енергії без погіршення умов життя.

Сформованість когнітивних операцій опрацювання текстової інформації розвиває уміння структурування тексту, семантичного порівняння та розмежування інформації, її стиснення та розгортання тощо. Варто звернути увагу учнів, що текстова інформація про властивості певних об'єктів може даватися у явній і неявній формі. Наприклад:

Найшвидший поїзд у світі на лінії Париж-Бордо, довжиною 585 км, перевозить пасажирів зі швидкістю 350 км/год. За який час найшвидший поїзд подолає відстань від Парижа до Бордо? Усі дані в тексті задачі задані явно.

Встановлено, що 1 т нафти утворює на поверхні води пляму площею близько 6 км^2. Яку товщину матиме нафтова плівка на поверхні води?

Явно виражені дані задачі це маса нафти та площа нафтової плями. Неявно задано густину нафти, яку потрібно відшукати в довідковій літературі, за допомогою пошукових систем інтернет тощо.

Опрацьовуючи різні текстові джерела інформації іноді можна зустрітися із фактами, які по різному відображають певну ситуацію, та можуть наводити суперечливі дані. Тому аби правильно опрацьовувати певну інформацію потрібно виробляти уміння її аналізувати та розрізняти факти від думок та припущень. У цьому випадку корисною буде пам’ятка щодо опрацювання інформації із різних джерел:

Наукові чи побутові факти викладені в них?

Який характер має інформація: ознайомлення з подією, фактом; пояснення причин явища, коментар до викладеного раніше?

Чи наведені джерела, на які посилається автор?

Чи чітко вимальовується думка автора відносно того, про що йде мова?

Якою здається вам стаття - достовірною чи цікавою?

Як висвітлюється це питання в інших джерелах інформації? [271].

Потрібно пам'ятати, що іноді у засобах масової інформації інформація може бути викривленою та не достовірною. Як приклад, можна розглянути текст, який було взято з Інтернету та використати його для відповіді на таке запитання.

Невже мобільні телефони небезпечні?		
До відома	**Так**	**Ні**
Величезні кошти вкладаються у наукові роботи по вивченню впливу мобільних телефонів на здоров’я людей.	Люди, які довго розмовляють по мобільному телефону, іноді скаржаться на втому, головний біль і втрату концентрації.	Такі ефекти ніколи не спостерігалися в лабораторних умовах і можуть бути результатом дії інших чинників сучасного способу життя.

Вдумайтеся в текст колонки «Ні» таблиці. Який міг би бути в даній ситуації один з цих «інших чинників»? Обґрунтуйте свою відповідь.

Якщо джерелом інформації виступає фотознімок або малюнок, визначте:

- Що зображено на світлині;
- Яке відношення до теми, що вивчається, має зображення;
- Що ілюструє даний вид наочності: зовнішній вигляд приладу чи пристрою або їх будову;

- Яку частину тексту параграфа доповнює малюнок;
- Наскільки допомогла наочність для розуміння і усвідомлення змісту текстової інформації;
- Що варто змінити у тексті або зображенні, щоб покращити сприйняття інформації;
- Спробуй передати власними словами суть зображення світлини.

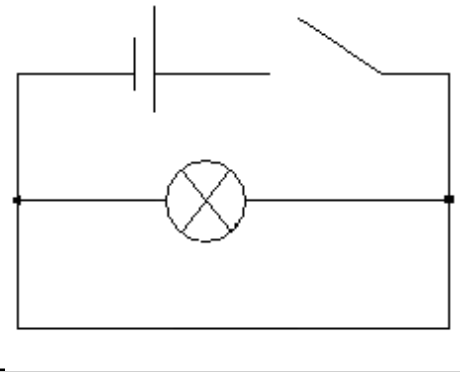
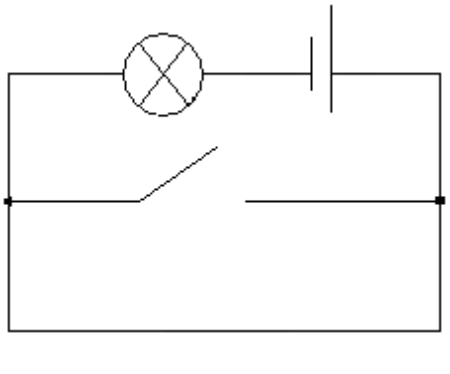


Наприклад, вивчіть малюнок і поясніть за рахунок чого багатоповерховому круїзному лайнеру вдається втримуватися на поверхні океану з такими розмірами.

Вивчаючи інформацію наведену у вигляді схеми, потрібно з'ясувати:

- яких елементів знань торкається інформація, яка подається запропонованим унаочненням;
- які об'єкти містяться на схемі, якими умовними позначеннями вони супроводжуються;
- на основі яких фізичних термінів та понять можна розкрити зміст інформації схеми.

Наприклад, двоє учнів виконували лабораторну роботу. Їхнім завданням було складання електричного кола для вмикання та вимикання лампочки. Вони зібрали наступні електричні кола:

Учень 1	**Учень 2**
	

- Опишіть, що буде відбуватися в кожному електричному колі, при замиканні і розмиканні ключа?
- Знайдіть помилки у кожній схемі й виправте їх.
- Яка з помилок могла привести до пошкодження приладів.

Аналізуючи формули, які описують фізичні закони та взаємовідношення між фізичними величинами, потрібно *з'ясувати:*

- які фізичні величини відпловідають літерам, які містяться у

формулі;

- якого розділу фізики торкаються ці фізичні величини;
- які поняття, терміни чи закони містить цей розділ;
- які взаємозв'язки існують між цими фізичними величинами.

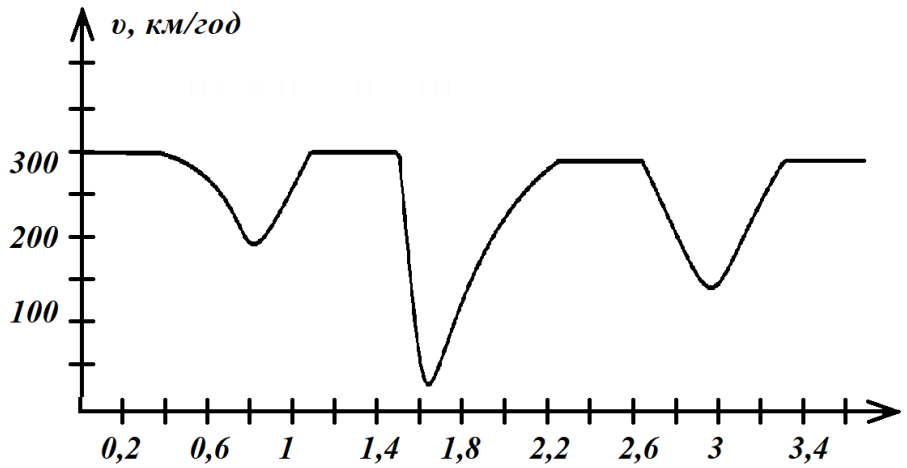
Прикладом таких завдань є наступне: розгадайте зашифроване слово:

	$\frac{m\upsilon^2}{2}$	mgh	mg	A/t	Fd	Fs
А	У	А	Б	Щ	Ц	А
N	К	Е	Г	И	И	Щ
М	Л	О	Ь	З	К	Ч
$E_к$	Ф	Ш	Ж	Т	А	И
$E_п$	Ю	І	Х	О	Ф	Е
F	С	М	З	Н	Т	П
Слово						

Під час аналізу інформації наведеної у графічній формі потрібно:

- Встановити, які літери та одиниці вимірювання позначають осі координат;
- Пригадати, які фізичні величини відповідають цим позначенням;
- Встановити масштаб, в якому подані одиниці фізичних величин;
- Якщо на осях не вказано числові значення фізичних величин, то графік дає можливість встановити характер залежності між фізичними величинами;
- Згадати розділ фізики, в якому ці величини вивчаються і все, що в ньому про них наводиться.
- Узагальнити графічну інформацію і подати її в потрібній формі (опис, схема, формула тощо).

Наприклад, на графіку зображено зміну швидкості спортивного автомобіля під час його руху по колу спортивного трека. Опишіть характер руху автомобіля на дистанції.



Опанування навчального матеріалу передбачає детальне вивчення та розуміння основних понятть та термінів теми. Тому розвиток уміння працювати із текстом полягатиме у виробленні вміння виокремлювати важливі аспекти тексту на основі планів узагальнюючого характеру. У навчальній програмі фізики в основу навчально-пізнавальної діяльності учнів покладено узагальнені плани, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону, факту тощо. Так, наприклад, для пояснення *фізичного явища* необхідно усвідомити:

✓ зовнішні ознаки перебігу цього явища, умови, за яких воно відбувається;

✓ зв'язок цього явища з іншими;

✓ які фізичні величини його характеризують;

✓ можливості практичного використання явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву [165].

Прикладами таких завдань є:

1. Складіть узагальнений план характеристики сили Архімеда та дайте відповідь на складені запитання.

або

2. Складіть узагальнений план характеристики Закону Фарадея для електролізу та дайте відповідь на складені запитання.

Опанувавши основи роботи із планами узагальнюючого характеру, учні набувають уміння ефективно засвоювати структурні елементи знань та озброюються орієнтувальною основою в процесі набуття нових знань. У результаті учні краще усвідомлюють принципи побудови теорій, різного ступеня узагальнень в фізичних законах та суті фізичних термінів і понять [222, с.94]. На основі навичок роботи із узагальненими планами, учні надалі зможуть вивчати ширше коло понять, термінів, об'єктів, як із природничих дисциплін, так і з інших галузей, наприклад, для вивчення хімічних, біологічних законів, теорій явищ тощо.

Оперуючи базовими знаннями, вміннями й навичками, учні здатні самостійно організувати власну пізнавально-пошукову діяльність. В основі сприймання та засвоєння певної інформації лежить активна розумова робота, скерована на формування та розвиток критичного мислення, яке проявляється у самостійному аналізі інформації, здатності бачити помилки або неточності у різних твердженнях, в умінні аргументувати свою думку, прагненні до пошуку ефективних рішень тощо. Для різнобічного вивчення фізичного явища чи деякого об'єкта, варто скористатися наступними порадами:

– З'ясувати сутність предмета вивчення та окреслити шляхи його дослідження;
– Порівняти думки і тлумачення різних джерел, проаналізуйте причини відмінностей;
– Узагальніть свої міркування та зробіть висновок;
– Обґрунтуйте свою позицію на основі чітких аргументів.

Основна мета формування когнітивного компонента самоосвітньої компетентності учнів полягатиме у розвитку їх готовності і здатності набувати знання в освітньому середовищі, орієнтованому на реалізацію концепції сталого розвитку, розвивати уміння швидко і точно знаходити потрібну інформацію в інформаційному просторі, самостійно визначати необхідні джерела інформації, критично їх аналізувати, поглибити навики використання інформаційних технологій в цілях самоосвіти як джерела знань. Для досягнення зазначеної мети учитель повинен залучати учнів до спостереженнь явищ та об'єктів довкілля, допомогти їм сформувати уміння досліджувати фізичні явища. Особливі зусилля учителя повинні спрямовуватися на опанування учнями уміння мобілізувати наявні знання і досвід самоосвітньої діяльності для набуття нових знань, удосконалення вмінь виконувати певні інтелектуальні та логічні операції (аналіз, синтез, узагальнення, аналогія, класифікація, виділення істотних ознак, абстрагування, знаходження закономірностей та ін.).

В процесі формування когнітивного компонента потрібно залучати учнів до пошуку інформації у підручниках, науково-популярній літературі, енциклопедіях, словниках тощо, заохочувати отримувати інформацію за допомогою експериментів. Особливу увагу варто звернути на формування здатності і готовності застосовувати інформаційні технології для набуття знань, опановування навиків послуговуватись мережею Інтернет.

До переліку основних операцій мислення Шарко В.М. [271] відносить: порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення, аналіз, синтез,

абстрагуванн тощо. Кожна з операцій вносить свій вклад у процес пізнання та тісно взаємопов’язана з іншими операціями.

Структуру наведених загальних розумових дій можна представити у вигляді наступних систем операцій:

Порівняння - поширений дидактичний прийом і розумова операція, за допомогою яких встановлюються риси схожості й відмінності між певними предметами та явищами та застосовується з метою загального протиставлення фактів і явищ, зіставлення за ознаками, на які вказує вчитель або які визначають самі учні, порівняння явищ в їхньому розвитку [77, с. 265].

Порівняння здійснюють на основі наступного алгоритму:

1) усвідомлення мети порівняння;

2) виокремлення ознак, за якими здійснюватиметься порівняння;

3) розмежування спільних та відмінних властивостей порівнювальних об'єктів;

4) формування висновку.

Наприклад, заповніть таблицю, вказавши спільні та відмінні ознаки, що характеризують фізичні поняття.

	Речовина	**Фізичне тіло**
Спільне		
Відмінність		

Узагальнення – логічний процес переходу від одиничного до загального, а також продукт розумової діяльності, форма відображення загальних ознак і якостей явищ дійсності, які виступають як засіб розумової діяльності [77, с. 337]. В основі узагальнення лежить об’єднання, групування деяких об’єктів за окремою, випадковою ознакою, яке здійснюється шляхом абстрагування від специфічних і виявлення загальних ознак або властивостей, які притаманні досліджуваним об’єктам. Узагальнення доцільно застосовувати на етапі формування уявлень про поняття, фізичні явища, теорії тощо. Послідовність дій під час формування уміння здійснювати розумову операцію узагальнення може бути такою:

1) Усвідомити мету узагальнення;

2) Виявити різні ознаки об'єкта, стосовно якого здійснюється узагальнення;

3) Виокремити ознаки об'єктів, які є спільними;

4) Оцінити величину істотності виокремлиних спільних ознак відповідно до мети узагалбнення;

5) Сформулювати висновок щодо підстав включення даного об'єкта в систему родинних.

На основі узагальнення формується поняття про види зарядів або полюсів магніту.

Систематизація — розумова діяльність, в процесі якої розрізнені знання про предмети чи явища об’єктивної дійсності зводяться в єдину наукову систему, встановлюється їхня єдність на основі вибраного принципу та опирається на класифікацію, аналіз і синтез істотних властивостей певної об’єктивної системи [77, с. 305]. Освітній процес з фізики спрямований на оволодіння певною системою знань. Зміст навчальної програми з фізики та засоби навчального предмета сприяють формуванню уміння учнів здійснювати систематизацію. Ми погоджуємося із твердженням Гончаренка С. У., що знання й уміння лише тоді є дієвими, коли у свідомості школярів вони складають системи взаємопов’язаних понять, що є запорукою підвищення ефективності освітнього процесу [76].

При вивченні фізики в основній школі ефективними формами удосконалення вміння здійснювати систематизацію є:

- таблиці (порівняльні, узагальнюючі):
- схеми (структурні, логічно-структурні);
- наочні конспекти (опорні, структурні);
- класифікація;
- опорні конспекти;
- графи, діаграми, тощо [271].

Класифікація - вид систематизації, при якій об'єднання об'єктів відбувається на основі певних суттєвих, істотних ознак та є потужним методом оволодіння новими знаннями, ефективним засобом формування вмінь і навичок [77, с. 164].

Формування уміння здійснювати класифікацію потребує реалізації наступних дій:

1) Усвідомити мету класифікації;

2) Виокремити ознаки об'єктів, за якими здійснюватиметься класифікація;

3) Порівняти між собою об'єкти за загальними і особливими їх ознаками відповідно до окресленої мети;

4) Об’єднати об'єкти за вибраними ознаками;

5) Дати назву кожній об’єднаній групі об'єктів;

6) Сформулювати висновок про здійсненої класифікації відповідно до поставленої мети.

В основі формування самоосвітніх умінь учнів лежать активні розумові дії учнів, скеровані на пошук найраціональніших способів виконання поспавлених учителем завдань, аналіз отриманих результатів роботи. Тому варто дотримуватися певних правил організації процесу формування самоосвітніх навиків учнів:

- чітке окреслення завдань як для окремих учнів, так і всьому класу;
- зрозуміле формулювання дослідницьких завдань спрямованих на формування самоосвітніх навиків;
- забезпечення учнів достатньою кількістю дидактичного матеріалу, навчальними посібниками;
- забезпечення якісних організаційно-методичних умов формування самоосвітньої компетентності учнів;
- врахування індивідуально-психічних особливостей учнів, їх інтересів, здібностей, вподобань тощо;
- систематичний супровід, дійова допомога та контроль якості опанування самоосвітніми навичками.

Для реалізації запропонованих нами навчальних проектів, щоб з'ясувати важливі питання дослідження, учні повинні проглянути широку інформаційну базу: сучасні джерела енергії, використання енергії вітру; причини виникнення вітру; морські, берегові бризи, мусони; вплив на екологію планети Земля діяльності теплових двигунів тощо. Таким чином, у процесі роботи над проектом учні набувають досвіду поповнювати знання опрацьовуючи різні джерела інформації.

Цікавим напрямком реалізації навчальних проектів є залучення учнів до створення приладів, різноманітних пристроїв за схемами, супровід дослідження малюнками і фотографіями, самостійно проводити досліди за їх описом, отримувати необхідну інформацію з довідкових таблиць.

Так, під час виконання навчального проекту на тему „Дослідження втрати води через несправний кран" у процесі вивчення розділу „Фізика як природнича наука. Пізнання природи " для виконання експериментального завдання учням потрібна мензурка. У рекомендаціях до проекту міститься опис алгоритму дій для самостійної побудови мензурки та відповідні ілюстрації.

2. Виготовляємо прилади.

Лабораторна робота № 1. ***Градуювання мензурки***

Мета: виготовити найпростіший вимірювальний прилад в домашніх умовах; навчитися градуювати вимірювальний прилад: засвоїти принцип градуювання; навчитися розуміти сенс поняття ціни поділки вимірювального приладу.

Прилади: вимірювальна стрічка;

Матеріали: баночка з-під майонезу, смужка паперу, клей, ножиці, одноразовий шприц.

Порядок виконання: Візьміть баночку з-під майонезу або іншу прозору посудину. Наклейте збоку смужку паперу. За допомогою одноразового шприца місткістю 10-25 мл, поступово заповнюйте посуду, наносячи поділки на смужку паперу, що відповідатимуть відповідному рівню рідини у посудині. Ви отримали проградуйована в мілілітрах

мензурку для вимірювання об'єму рідин. Можна виготовити мензурку з будь-якою вибраною ціною поділки. Чим менше ціна поділки приладу, тим він точніший.

Фіксування та кодування інформації: Зробіть малюнок ділянки шкали мензурки, вказавши на ньому ціну поділки приладу.

Аналіз результатів: опишіть послідовність ваших дій при градуюванні мензурки.

Висновок.

Яка є ціна поділки мензурки? Що називають ціною поділки вимірювального приладу?







Учні самостійно виконували експериментальне завдання, знімали покази приладів, записували виміряні значення величин до таблиці, проводили потрібні розрахунки, будували графіки, самостійно знаходили потрібну інформацію, послуговуючись довідковими таблицями.

Важлива роль у формуванні когнітивного компонента самоосвітньої компетентності особистості під час вивчення фізики відводиться експерименту. Саме навчальний фізичний експеримент забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким учні зможуть у межах набутих знань розв’язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту **[165].** Тому в процесі експериментального навчання вчитель створював умови для розвитку в учнів самостійності на уроках, гурткових заняттях та вдома. Зокрема, учні мали можливість самостійно виконували практичні завдання навчальних проектів – проводити досліди, виконувати домашні лабораторні роботи, виготовляти та використовувати саморобні прилади.

Реалізовуючи навчальні проекти, які розкривають ідеї сталого розвитку, учні виконували ряд домашніх експериментальних завданнь: визначали масу краплі води, величину магнітного поля, потужність побутових електроприладів, досліджували шумуве забруднення довкілля різноманітним устаткуванням, концентрацію CO_2 на різних ділянках дороги, виготовляли флюгер для вимірювання швидкості та напрямку вітру тощо.

Перші домашні експериментальні дослідження ґрунтувались на вивченому навчальному матеріалі і не потребували здійснення значного теоретичного та інформаційного пошуку. Увага зверталася ретельності виконання робіт та

формуванню узагальненого експериментального уміння, яке має досить складну структуру:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати мету й гіпотезу дослідження, визначати експериментальний метод і давати йому обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, ураховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об’єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами, у тому числі й цифровими пристроями та комплексами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу, у тому числі зчитувати покази цифрових приладів;

ґ) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин (за необхідності абсолютну та відносну похибки вимірювань), складати таблиці одержаних даних, використовувати для цього комп’ютерне програмне забезпечення, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, фіксувати результати спостережень й експериментів у різних формах, оцінювати їх вірогідність, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки на підставі попередньо сформульованих гіпотез [**165**].

Наприклад, для реалізації семикласниками навчального проекту на тему „Дослідження втрати води несправним краном”, зміст якого відповідає навчальному матеріалу «Розділ 1. Фізика як природнича наука. Пізнання природи» учитель пропонував учням виконати експериментальне завдання: „Вимірювання краплі рідини”. На наступних заняттях учні обговорювали обрані методи дослідження, порівнювали отримані результати, з’ясовували, яку частину навчального проекту виконали, доходили певних висновків та визначали подальші кроки діяльності. Для зацікавлення і розширення уяви учнів щодо результатів навчального проекту

здобутих самостійно, учитель звертає увагу на практичне їх значення та користь суспільству.

В процесі реалізації навчальних проектів учні спостерігали природні явища, самостійно виконували досліди, виготовляли різні пристрої тощо. Таким чином організована пізнавальна діяльність сприяла розвиткові умінь аналізувати отримані дані, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати та робити висновки, набувати навичок користування технічними засобами тощо.

Зміст проектів добирався таким чином, щоб вирішення завдань проекту мало соціальну та екологічну орієнтацію, опиралося на знання різних дисциплін, носив інтегративний характер. Так, виконуючи проект „Дослідження втрати води несправним краном", учні мають з'ясувати для себе такі запитання:

Як відбувається колооббіг води в природі;

Значення води для життєдіяльності людини;

Масштаби втрати води несправними водогонами;

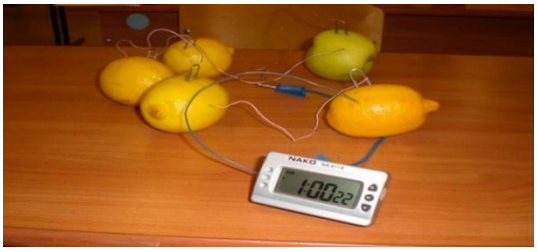
Запропонувати заходи, які спрямованні на ощадливе використання води та перевірити їх ефективність.

Для реалізації змісту навчальних проектів, пов'язаних з концепцією сталого розвитку, опиралися на інтегровані знання низки дисциплін. Це дало змогу формувати уявлення учнів про цілісну картину світу, їх дієвість у вирішенні питань життєзабезпечення, систематизувати набуті знання та удосконалити уміння, таким чином розвиваючи когнітивний компонент самоосвітньої компетентності учнів.

Реалізація навчального проекту передбачає оперування знаннями, засвоєння умінь та навичок. У результаті в учнів проявляється готовність набувати знання завдяки вмінню вести спостереження, вміло досліджувати явища та процеси, використовувати ефективні прийоми навчання, удосконаленим умінням виконувати логічні та інтелектуальні операції. Систематична та цілеспрямована пізнавальна діяльність учнів дозволяє мобілізувати наявні знання і досвід самоосвітньої діяльності для здобуття нових знань.

Осмислення змісту запитань і завдань, які розкривають засади сталого розвитку, підібраних до експериментальної частини навчального проекту, обґрунтування відповідей на них, допоможе учням виконати завдання проекту, забезпечить засвоєння змісту розділу та прищепить соціальні цінності.

Лимонна батарея.



Матеріали: лимон, яблуко, картопля, мідні і оцинковані цвяхи, підвідні проводи, світлодіодна лампочка

Мета. Дослідити вольт-амперну характеристику джерел струмів з різних овочів та фруктів. Визначити ЕРС джерела

Теплий лазерний промінь.



Лазерний промінь спрямовують вздовж поверхні нагрітого тіла. Спостерігається його відхилення від прямолінійного напрямку поширення. Дослідіть, від яких параметрів залежить максимальний кут відхилення променя.

Матеріали. Лазерна указка, штатив, електричний протяжний обігрівач,екран

Мета. Визначити фактори що впливають на відхилення променя.

Частина запитаннь стосувалася процесу виготовлення демонстраційних або експериментальних пристроїв, саморобних моделей, виконання дослідів. Наприклад: Виготовте пристрій, що визначає концентрацію кухонної солі у воді.

Підказка. Із збільшенням концентрації кухонної солі у воді проорційно збільшується густина розчину.

Даючи відповіді на такі запитання, учні уникали певних помилок, активізували важливі знання з певного розділу фізики, потрібних для ефективного виконання проекту, зосереджувалися на істотних теоретичних або експериментальних аспектах.

Значна частина запитань сприяла самостійному набуттю та закріпленню знань, удосконалення практичних умінь та навиків.

Наприклад:

1. Уявіть, що ви зменшилися до розмірів молекули, і можете вільно переміщуватися всередині будь-якої речовини. Напишіть розповідь, про пригоди видуманого вами героя всередині різних твердих тіл.
2. Придумати фізичну казку, по пригодах головного героя якої ми зможемо зробити висновок про те, що він знаходиться в рідкому стані.

У процесі реалізації навчального проекту учні фіксували результати вимірювань, спостережень та дослідів, порівнювали й узагальнювали результати дослідження, робили висновки.

Якість і глибина засвоєння учнями досліджуваної проблеми визначалася учителем шляхом аналізу наданих учнем результатів дослідження та під час усного спілкування на підсумковому занятті. Формуючи звіт та готуючи доповідь про виконану роботу, учні вчаться оформляти наукові роботи, осмислювати здійсненну пізнавальну діяльність, систематизувати й узагальнювати набуті знання, розвивати логічне мислення і пам’ять, набувати досвіду самоосвітньої діяльності, посилюють свою відповідальність перед суспільством та свій громадянський обов’язок.

Отже, в процесі реалізації навчальних проектів, учні набувають вмінь розуміти схеми, аналізуючи малюнки, виділяти істотне, визначати параметри зображених об’єктів, будувати їх за зображенням, здобувати потрібну інформацію з довідкових таблиць, опановувати алгоритм постановки та проведення досліду або експерименту, набувають навиків конструювати прилади тощо. В учнів розвиваються уміння самостійно знаходити інформацію у навчальній та додатковій літературі, вправно застосовувати пошукові системи інтернет. Таким чином формується когнітивний компонент самоосвітньої компетентності учня, який забезпечує вміння самостійно здобувати знання.

Діяльнісний етап. *У д*вадцять першому столітті розвиток «високих технологій» підняв деякі інженерні, медичні, експлуатаційні види діяльності на рівень творчих, у яких для успішної самореалізації одного старання може виявитися недостатньо, потрібно володіти ще спеціальними здібностями або їхрозвивати. Тому учням необхідно володіти базовими знаннями, вміннями й навичками, які слугуватимуть інструментами їх подальшої самоосвітньої діяльності. Варто врахувати, що кожен учень від народження наділений певною палітрою здібностей до засвоєння та виконання цілком певних видів діяльності. Тому, в залежності від рівня обдарованості, учень здатен певні види діяльності опановувати і виконувати, досягаючи творчого рівня їх виконання та проявляти високу вмотивованість, інші школярі здатні працювати лише на репродуктивному рівні та під зовнішнім впливом, а до деякої частини такий підхід може бути взагалі непридатним для засвоєння знань і вмінь, незважаючи на педагогічні вміння учителя, певні методичні хитрощі чи, можливо, силові методи впливу.

На думку В. П. Беспалько, природні здібності людини це той сигналізатор, який дає людині сигнал про його можливості досягти успіху при зустрічі з певним видом діяльності, коли учень підсвідомо і інтуїтивно зіставляє власні здібності та вимоги навчального предмета [10, с.26]. Якщо для вирішення певного завдання знаходяться в учня необхідні здібності, тоді навчальна мотивація починає працювати наповну: учень з натхненням вчиться і прагне проявити свої найкращі навики та вміння.

Формування самоосвітньої компетентності учнів передбачає вирішення двох взаємопов'язаних завданнь: розвиток самостійності учнів у пізнавальній діяльності з метою озброєння їх навиками самостійно набувати знання та сформувати вміння самостійно застосовувати знання у навчанні, практичній діяльності, вирішенні питань забезпечення життєдіяльності тощо [248, с.7]. Залучення учнів до самостійної роботи є необхідною умовою оволодіння вміннями та навичками, є засобом формування активності і самостійності, розвитку їх розумових здібностей.

На основі аналізу результатів констатувального етапу педагогічного експерименту ми виявили, що в учні експериментальних і контрольних класів уміння організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності розвинені досить поверхнево та вибірково. У значної частини учнів виникають труднощі у визначенні мети дослідження, окреслення його завданнь, передбачення кінцевого результату. Значні труднощі виникають при виборі оптимальних шляхів вирішення поставлених завдань, планування освітньої діяльності відповідно до очікуваних результатів та при визначенні доцільних для цього засобів. Серйозні труднощі виникали при контролі проміжних дій та потребі відкоригувати пізнавальну діяльність згідно головної мети. Найскладніший вид діяльності учнів стосувався аналізу отриманого результату та планування самоосвітньої діяльності відповідно до передбачених результатів.

На основі результатів констатувального експерименту нами виявлено, що в учнів 7 класів самооцінка, самоконтроль, саморегуляція сформовані на початковому та середньому рівнях, що є причиною значної кількості помилок у роботі та втратою інтересу як до навчання, так і самоосвітньої діяльності, перешкодою до розвитку здатності особистості здійснювати цю діяльність. Тому важливою метою експерименту було організація освітнього процесу на засадах сталого розвитку спрямованого на формування в учнів організаційних уміннь та розвиток навичок самоосвітньої діяльності.

На діяльнісному етапі учитель проектує систему пізнавальних дій учня як процес поступового просування за рівнями засвоєння, автоматизуючи самоосвітні уміння. Рівень засвоєння і автоматизації самоосвітнього вміння вимагають обов'язкової поступовості і повноцінності в розвитку знань і дій. Поступовість означає, що жоден рівень засвоєння не може бути пропущений в ході навчання. В освітньому процесі при вивченні фізики є багато різних видів робіт, при виконанні яких учні самостійно набувають нові знання і опановують уміння самостійно здобувати знання. Науковці [218; 248; 268], класифікуючи самостійні роботи за видом і способом діяльності учнів, виокремлюють сім наступних груп:

1) робота з друкованими;

2) експериментальні та дослідницькі роботи;

3) класифікація та систематизація понять та термінів;

4) аналітико-обчислювальні роботи;

5) графічні завдання;

6) проектно-конструкторська діяльність;

7) пояснення фізичних явищ і властивостей тіл на основі набутих знань.

Оскільки завдання скеровані на формування вміння ефективно засвоювати зміст навчання, то вони розрізнятимуться за рівнями засвоєння: початковий, середній достатній та високий.

Завдання початкового рівня, повинні формувати вміння учнів впізнавати раніше вивчений навчальний матеріал. Вперше з основними поняттями фізики на уроці учні, зазвичай, дізнаються від учителя, проте з цією метою можна скористатися низкою самостійних робіт: робота з підручником; спостереження фізичного явища, яке вивчається; проведення експерименту та інші види робіт, виконання яких знайомить із поняттям або терміном, висвітлює його суть. Це завдання на впізнання, розрізнення, класифікацію фізичних понять та термінів, що вивчаються. Вони містять завдання і відповідь, а учень повинен встановити їх відповідність.

Прикладами завдань на впізнання є наступні: «Чи можна за допомогою амперметра виміряти силу струму в електричному колі?» Можливі відповіді: «так» або «ні». Число суттєвих операцій в цьому заданні – одна операція, так як для правильної відповіді достатньо виконати одну дію - зробити один вибір між «так» і «ні».

Завдання на розрізнення містить як питання, так і варіанти відповідей для вибору. Між запитанням і вибором відповіді ніяких дій, крім прямого вибору, проводити не потрібно. Ось приклад такого тесту: «Вкажіть за допомогою якої з наведених мензурок можна найточніше виміряти об’єм рідини:

А)	Б)	В)
		

Завдання на класифікацію представляє собою завдання на зіставлення взаємно відповідних елементів. Наприклад:

«Вкажіть відповідність фізичних величин та їх одиниць вимірювання»

	Фізична величина		Одиниця вимірювання
1.	Шлях	1)	м
2.	Швидкість	2)	м/с
3.	Час	3)	с
4.	Площа	4)	$м^2$

або

«З поданого переліку впишіть у таблицю в окремі колонки фізичні явища, фізичні тіла та речовини.

Фізичне явище	Фізичне тіло	Речовина

Варіант 1. Снігопад, крапля води, мерехтіння зір, фарфор, мобільний телефон, танення льоду, алюміній, металева шайба, спів жайворонка, планета [64, с.4].

Виконання завдань, які передбачають класифікацію та відображення її результатів у наочній формі, значно підвищують міцність знань учнів, сприяють формуванню уміння систематизації та узагальнення навчального матеріалу.

Залучаючи учнів до первинного знайомства з новими поняттями фізики на основі самостійної роботи з підручником, таку діяльність можна поєднувати з роздатковим матеріалом, наприклад сигнальними картками [70]. Сигнальна картка фізичної величини являє собою аркуш паперу розміром приблизно 4,5х5,5см. На рисунку 1 зображено як за допомогою трьох сигнальних карток фізичної величини і знака дорівнює«=» можна складати формули за якими визначаються ті чи інші фізичні величини. На фронтальній стороні сигнальної картки зображено літеру, якою позначають фізичну величину, а на тильній стороні - назва фізичної величини, одиниці її вимірювання.

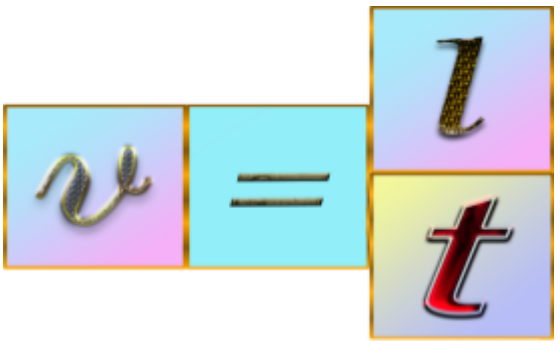


Рисунок 1. *Сигнальна картка фізичної величини*

Завдання середнього рівня засвоєння спрямовані на формування уміння учнів відтворювати засвоєну інформацію по пам'яті без зовнішньої допомоги, виявляти суттєві ознаки поняття та вирішувати на цій основі типові завдання. Тому формування таких уміннь варто здійснювати на основі низки самостійних робіт одразу після першого знайомства з фізичним явищем або поняттям, які вивчаються. Наприклад, після знайомства з енергозберігаючими лампами по малюнку підручника, з відеофрагменту чи на основі спостереження за

роботою ламп, можна запропонувати учням виявити властивості, які спільні для таких пристроїв та їх принцип дії. Порівнюючи ламп різного виду учні виокремлюють їх загальні, істотні властивості та характеристики, а також аналізують їх переваги над електричними лампами розжарення.

Аналогічно, спостерігаючи за різними видами рідинних термометрів, порівнюючи їх будову учні виявляють суттєві спільні для всіх видів термометрів особливості - наявність у них проградуйованої шкали та здатність рідин змінювати свій об'єм під час нагрівання або охолодження. Таким чином учні підходять до узагальнення істотних ознак рідинних термометрів.

Іншим видом робіт, скерованих на формування уміння виявляти істотні ознаки поняття, є залучення учнів до дослідницького підходу здобуття знань. Наприклад, на основі фронтальних дослідів учні виявляють істотну ознаку тіл здійснювати вільне падіння під дією сили тяжіння або здатність наелектризованих тіл особливо взаємодіяти між собою та притягувати легкі предмети.

Типовим завданням вважається таке завдання, умови якого допускають безпосереднє застосування засвоєних алгоритмів, правил або формул для його вирішення. До таких завдань ми відносимо завдання-підстановки, конструктивні завдання, завдання за узагальнюючими планами тощо.

Завдання-підстановки вимагають від учня доповнити висловлювання, представлене в будь-якій формі: мовній, символічній, графічній, матеріальній тощо.

Мовна форма: «Траєкторія – це уявна ….».

Символічна форма:

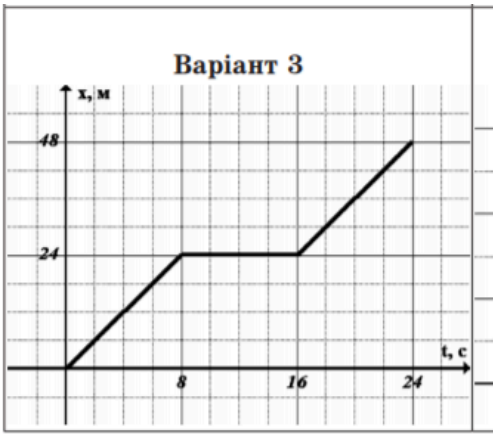
Вставте замість знаків запитання пропущені позначення фізичних величин:

$R = ? \, l / S$ $S = \rho l / ?$ $\rho = ? \, S / l$ $q = ? \, t$ $A = U \, ?$

Вставте пропущені позначення розмірності фізичних величин:

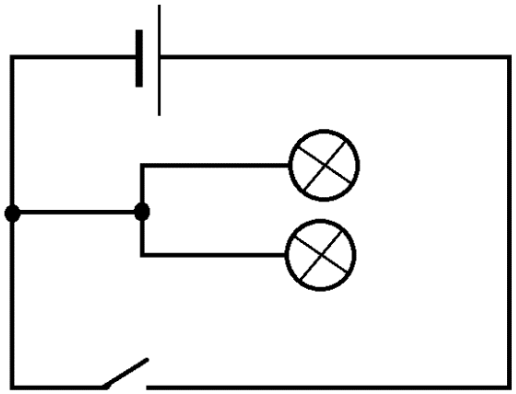
ρ =[*?* мм^2 / м] **U = [Дж / ?]** **R = [*?* / А] (Додаток. Є.2.)**

Графічна форма: «На графіку покажіть ділянку, на якій автомобіль був нерухомий». [64, с.12].



Матеріальна форма:

Учень отримав завдання намалювати схему підключення люстри, яка має дві лампочки у квартирі, але кожна лампочка повинна вмикатися окремо. Він намалював наступну схему



Вкажіть відсутній елемент в конструкції.

Конструктивні завдання вимагають від учнів відтворення інформації з пам'яті без натяків і підказок. Наприклад:

«Що таке сила струму?»

«Напишіть формулу для визначення сили струму в колі».

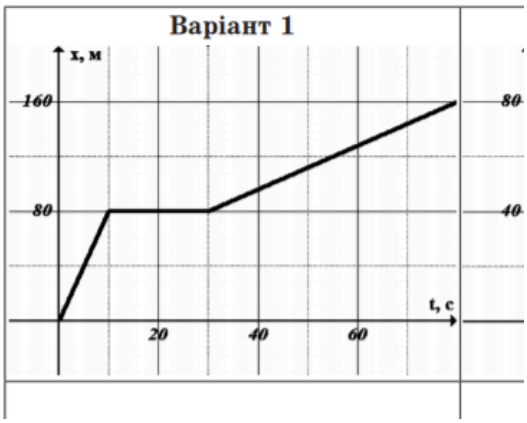
«Накресліть графіки залежності сили струму в колі від прикладеної напруги».

«З деталей цього набору складіть електричний дзвоник».

З метою всебічного вивчення фізичних термінів та понять потрібно систематично пропонувати завдання, які сприяють формуванню навички вивчати фізичні поняття або терміни на основі узагальнюючих планів, наприклад: складіть узагальнений план характеристики фізичного приладу «лінійка» («амперметр», «барометр» тощо) та дайте відповідь на складені запитання.

Типові завдання вимагають від учня відтворення відомого правила дії і застосування його для отримання бажаного результату.

Наприклад: «За графіком шляху тіла, що рухалося із різною швидкістю на окремих ділянках, визначте: а) Скільки часу тіло рухалося на першій частині шляху?»



Другий приклад: «Використовуючи дані таблиці про питому теплоємність речовин, визначте:

У якої речовини питома теплоємність найбільша, а у якої найменша?».

Питома теплоємність речовин

Речовина	Питома теплоємність $\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$	Речовина	Питома теплоємність $\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$
Алюміній	920	Олово	250
Вода	4200	Повітря	1000
Залізо	460	Свинець	140
Золото	130	Срібло	250
Латунь	380	Сталь	500
Лід	2100	Цинк	380
Мідь	380	Чавун	540

Важливим чинником у якісному засвоєнні навчального матеріалу є сформованість уміння конкретизації понять, що вивчаються. В основній школі такі вміння можна формувати та розвивати на основі спостереження за предметами і явищами, читання науково-популярної літератури, роботи з довідковими таблицями, роботи з роздатковим матеріалом тощо.

Спостереження за об’єктами довкілля та фізичними явищами дозволяє уточнити поняття, яке вивчається. Наприклад, спостерігаючи за падінням м’ячика для настільного тенісу, можна помітити, що з кожним разом максимальна висота підйому м’яча після відбивання від підлоги стає меншою.

Опрацювання науково-популярних джерел дозволяє розширити знання про прояви певних явищ, напрямки застосування досліджуваних властивостей тіл у техніці або в повсякденному житті. Наприклад, захист водіїв від засвічення фарами зустрічного автомобіля на основі явища поляризації світла.

Організація роботи з довідковими таблицями дозволяє конкретизувати значення фізичних величин в природі і техніці (значення довжин, маси, швидкості тощо). Наприклад, Використовуючи таблицю з даними про питому теплоту згоряння палива відповідно до свого варіанту, встановіть:

Питома теплота згоряння палива

Варіант	Речовина	Питома теплота згоряння $q, \frac{Дж}{кг}$
1	Бензин	46000000
2	Буре вугілля	17000000

1. Яке паливо має найбільшу питому теплоту згоряння?

2. Яка питома теплота згоряння палива у рядку, що відповідає номеру вашого варіанта.

3. Яка кількість теплоти виділиться при повному згорянні 5 кг цього палива?

4. Наведіть приклади використання цього виду палива.

5. Яку масу цього палива потрібно спалити, щоб нагріти 2 кг води від 20°С до кипіння (100°С)?

Поряд зі звичайними довідковими таблицями особливо корисні таблиці, які містять інформацію щодо життєдіяльності людини. Наприклад,

Використовуючи дані таблиці про потужність побутових електричних приладів, виконати розрахунки.

Електроприлад	Потужність, Вт	Електроприлад	Потужність, Вт
Автоматична пральна машинка	500	Мікрохвильова піч	1500
Електроплитка	1200	Ноутбук	30
Енергозберігаюча лампа	20	Праска	1000
Електрична лампа розжарення	60	Телевізор	70
Електронний годинник	3	Холодильник	40
Вважати, що вартість 1 кВт·год становить 1 у.о.			

Якою буде вартість електроенергії, яку споживає побутовий холодильник за місяць.

Цікавою формою самостійної роботи учнів є робота з роздатковим матеріалом та різними наборами, які дозволяють конкретизувати та розширити уявлення про напрямки прояву досліджуваного поняття. Наприклад, вивчаючи питання енергозбереження, можна розглядати певні набори теплоізоляційних матеріалів, отримати уявлення про існування природніх і штучних теплоізоляторів, їх різноманітність. Звертаючи увагу на зовнішню відмінність різних матеріалів у кольорі, формі, ціні, узагальнюємо, що характерним для них є пориста внутрішня структура, яка і визначає їхні теплоізоляційні властивості. Продовжуючи глибше вивчення особливостей теплоізоляційних матеріалів на основі дослідницького підходу можна переконатися, що, чим пористіший матеріал, тим кращі його теплоізоляційні властивості.

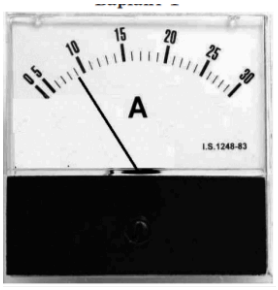
Завдання достатнього рівня це нетипові завдання, які вимагають від учня евристичної діяльності, тобто перетворення вихідних умов та пошуку додаткових даних для підведення завдання під типовий алгоритм. З цією метою потрібно залучати учнів до виконання робіт, основною метою яких є узагальнення ознак поняття чи фізичного явища, відокремлення його від раніше сформованих понять. Цьому сприяють виконання наступних робіт: вирішення практичних завдань, аналіз

якісних запитань, розв’язування тренувальних вправ з метою уточнення одиниць вимірювання фізичних величин тощо.

Під час вирішення завдань практичного характеру, наприклад, визначаючи геометричний центр мас плоскої однорідної фігури чи середину учнівської лінійки узагальнюються ознаки поняття «центр мас тіла». Використання учнівської лінійки дозволить оцінити точність здійснених вимірювань.

Аналізуючи якісні запитання, наприклад: чому вода у водоймах завжди холодніша ніж повітря?, учень не перераховує формальні ознаки поняття чи фізичного явища, а висвітлює їх взаємозв’язки, на основі яких і відбувається узагальнення ознак поняття чи явища. Обгрунтовуючи свою відповідь, учень повинен підкреслити, що покинути поверхню рідини можуть лише ті молекули, які мають достатньо енергії для виконання роботи щодо подолання сили взаємодії з молекулами поверхневого шару рідини. Як наслідок, втрачаючи молекули із високою енергією, внутрішня енергія рідини зменшується, тобто рідина охолоджується в процесі випаровування.

З метою уточнення одиниць вимірювання фізичних величин варто опиратися на низку тренувальних завдань, які є важливими на етапі формування уміння розпізнавати фізичні величини за одиницями вимірювання фізичних величин. Таке вміння знадобиться у майбутньому при розв’язуванні складних фізичних задач. Прикладами таких вправ є наступні:



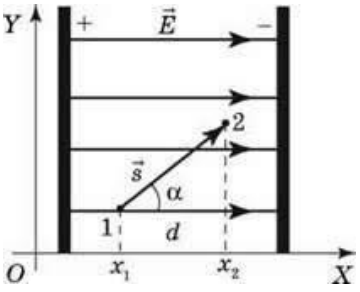
1) На малюнку зображено прилад для вимірювання сили струму в електричному колі.

Який заряд проходить через поперечний переріз провідника за 10 с в цьому електричному колі при зафіксованій приладом силі струму?

2) Напруга на ділянці кола 220 В. Яку роботу здійснює електричне поле для переміщенні заряду 1 Кл на ділянці електричного кола, напруга на якій дорівнює 36 В?

Систематичне залучення учнів до виконання таких завдань спонукає їх згадувати означення одиниць вимірювання фізичних величин, їх зв'язок з іншими одиницями вимірювання фізичних величин, формуючи логічні зв’язки, спираючись на які учні будуть здатні справлятися із завданнями високого та достатнього рівнів складності.

Виокремлення несуттєвих ознак понять або явищ сприяє міцному та якісному засвоєнню учнями їх суттєвих ознак, формує навички легко знаходити певне поняття за його істотним ознаками. Аналіз несуттєвих ознак досить ефективний при вирішенні деяких графічних завдань. Наприклад, вивчаючи роботу



електричного поля по переміщенню зарядів, ми враховуємо початкове та кінцеве положення заряду, але ігноруємо траєкторію, по якій відбувалося переміщення заряду.

Деякі види робіт дозволяють виробляти уміння здійснювати диференціацію понять. З цією метою використовують вправи на порівняння та зіставлення, виконання обчислювальних задач, метод незакінчених речень тощо.

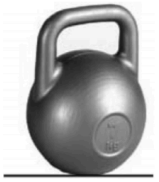
Завдання на порівняння і зіставлення можна здійснювати на основі таблиць, в стовпці якої потрібно записувати ознаки одного та іншого поняття відповідно. Таким чином здійснюється диференціація понять «вага» та «сила тяжіння», «випаровування» та «кипіння», «шлях» та «переміщення» тощо, які учні часто не розрізняють.

Метод незакінчених речень, дозволяє удосконалити уміння виокремлювати характерні ознаки певного поняття із запропонованого переліку ознак, наприклад: З яким із зазначених тіл не можна зв’язати початок координат інерціальної системи відліку?

– Автомобіль, що розганяється.
– Поїзд, що рухається по заокругленій ділянці колії.
– Яблуко, що вільно падає.
– Шайба, що без тертя прямолінійно ковзає по льоду.

За допомогою підібраної системи завдань на визначення ваги тіла та сили тяжіння, що діє на тіло, зазначенні поняття розрізняються. Наприклад, відповідно до свого варіанту:

1. Вкажіть напрям дії сили тяжіння, що діє на тіло.
2. Яка величина сили тяжіння діє на тіло?
3. Яка вага цього тіла?
4. Якими будуть маса тіла, вага тіла і сила тяжіння, що діятиме на це тіло у випадку вільного падіння?
5. Чому дорівнюватиме сила тяжіння, якщо масу даного тіла збільшити наполовину?

Варіант 3	Варіант 4
	
Маса кульки 200 г	Маса гирі 7 кг

Формування самоосвітніх умінь учнів та їх якість навчання у значній мірі залежить від раціональної організації учителем пошукової діяльності учнів при розв'язуванні фізичних задач. Досить цікавим напрямком є використання задач із неповними даними фізичних величин в умові задачі, які учні відшукують у різних таблицях, схемах, малюнках або за допомогою певних вимірювань. Наприклад:

Яку кількість теплоти потрібно надати тілу масою 4 кг, взятому при температурі плавлення, щоб повністю його розплавити?

Варіант	Речовина	Температура плавлення, °С	Питома теплота плавлення, $\frac{Дж}{кг}$	Питома теплоємність, $\frac{Дж}{кг \cdot °С}$
1	Алюміній	660	390000	920
2	Залізо	1540	270000	460
3	Золото	1060	67000	130
4	Лід	0	330000	2100
5	Мідь	1088	210000	400
6	Олово	232	60000	230
7	Свинець	327	25000	140
8	Срібло	962	87000	250
9	Сталь	1400	84000	500
10	Чавун	1200	96000	540

На основі здійснених спостережень, ми виявили, що задачі таково виду активізують мислення учнів, посилюють зацікавленість до вивчення фізики. Учні активно аналізують умову задачі, пропонують різноманітні способи отримання інформації щодо шуканої величини, удосконалюють уміння користуватися довідниками, енциклопедіями та пошуковими системами інтернету.

Цікавим напрямком залучення учнів до самоосвітньої діяльності є складання фізичних задач та їх розв'язання. Такий вид роботи сприяє міцнішому та глибшому засвоєнню навчального матеріалу, розвиває логічне мисленя та розкриває взаємозв’язки між елементами знань, що вивчаються.

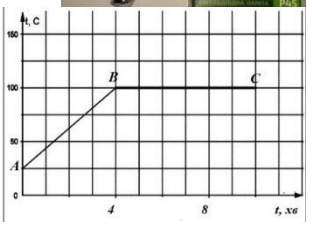
Для складання задач учням можна пропонувати: пізнавальні тексти, малюнки, графіки, схеми, деякі числові значення тощо, наприклад можна запропонувати учням пізнавальний текст:



Найшвидший звір на Землі - гепард. Ця струнка плямиста кішка на довжелезних ногах розвиває швидкість 110 км/год. Але біжить недалеко. Якщо відразу не наздожене жертву, тут же повертається в засідку.



У деяких випадках доречно використати для складання задач технічні характнристики деяких приладів. Наприклад, скласти задачу за написами, що нанесені на упаковці діодної електролампи.



Прикладом графічної інформації для складання умови задачі може бути наступна: на графіку показано зміну температури води з часом внаслідок її нагрівання в електричному чайнику.

Посилити увагу учнів то пропонованої графічної інформації можна запитанням: Яка несправність в електричного чайника? Адже у справного чайника спрацьовує механізм, який відмикає його від електромережі на момент початку кипіння, тому для справного електрочайника горизонтальна ділянка графіка була б відсутня.

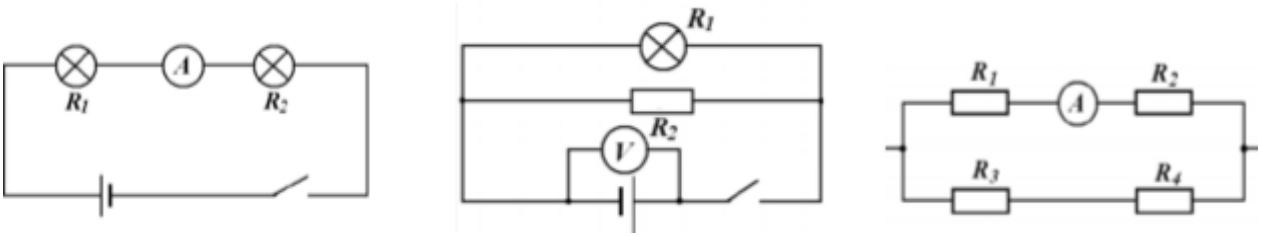
З метою формування уміння учнів складати фізичні задачі самими учнями за малюнками, можна використати світлини у підручнику або збірниках задач, скористатися мультимедійною технікою для організації роботи всього класу або підготувати роздатковий матеріал для організації індивідуальної роботи учнів.



Вивчаючи питання енергозбереження у 8 класі під час вивчення теми «Робота та потужність електричного струму» для складання задач можна запропонувати світлину, на якій зображено покази побутового лічильника електроенергії через певний проміжок часу.

Ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів є складання умови задачі за зображеною схемою електричного кола, наприклад:

На малюнках зображено схеми електричних кіл із послідовним та паралельним з’єднанням споживачів електричного струму. Запропонуйте умови



задач, які стосуватимуться зображених на схемі елементів електричного кола.

Запропоновані схеми та складені відповідно умови задач відрізнятимуться рівнем складності, про те не варто вчителю визначати рівень завдання, котре буде виконувати, окремий учень, доцільно забезпечити вибір завдання самостійно кожним. Основне завдання учителя полягає у створенні сприятливих умов для формування та розвитку самоосвітніх умінь учнів та поставити об'єктивну оцінку.

Завдання високого рівня це проблеми, які раніше не досліджувалися або вирішення яких ще не відомі учням. У цей рівень ми відносимо роботи, які спрямовані на формування в учнів уміння розв’язувати завдання творчого характеру. Як приклад дослідницького завдання можна запропонувати наступне: «Запропонуйте спосіб і визначте об’єм тіла неправильної геометричної форми, яке не поміщається у мензурку [61, с. 11]».

Потужним засобом формування організаційно-діяльнісного компонента самоосвітньої компетпентності є реалізація навчальних проектів, яка сприяє розвитку уміння планувати, проектувати, організовувати роботу та передбачати результати діяльності. На початку реалізації навчального проекту учням потрібно чітко уявляти кінцевий результат дослідження, продумати шляхи його досягнення, розбити проект на певні завершені частини. Висока ефективність дослідження буде в тому випадку, коли у свідомості учня відобразяться контури очікуваного результату, тоді чіткішим стане порядок здійснення власних дій.

Особливий акцент у процесі формування організаційних умінь учнів 7-8-х класів під час реалізації навчальних проектів було поставлено умінню складати план самоосвітніх дій. Під час складання плану роботи над навчальним проектом учитель наголошує, що це важлива ланка реалізації проекту і результат роботи залежить від його якості. Тому важливо продумати завдання, передбачити результат, та відповідно до цього задати темп роботи і відповідні терміни його виконання. За умов нехтування учнями плану реалізації проекту або недостатньо продуманому його змісту, учителю варто наголосити, що планування запобігає усуненню недоліків,

попереджає помилки, запобігає втраті часу та зменшує кількість зайвих дій, дозволяє зробити певні аналітичні висновки та враховувати їх при плануванні реалізації наступних навчальних проектів.

Ефективним прийомом щодо набуття учнями вміння складати план реалізації навчального проекту є залучення до планування знайомих учням або буденним справам, наприклад, скласти план виготовлення мірної стрічки із підручних засобів, розподілити вільний час після уроків, спланувати свій день, тиждень, навчальний рік тощо. Залучення учнів до обговорення змісту, плану, форм, термінів реалізації проекту, підведення підсумків щодо його виконання, стимулює учнів до самоаналізу, допомагає виявляти певні труднощі, розуміти причини недоліків і усвідомлювати корисність складеного плану.

Загальний план виконання навчального проекту на тему „Агрегатні стани речовини” у 7-му класі мав такий вигляд:

1) Вивчення теоретичних питань проекту.

2) Виконання експериментальних завдань навчального проекту.

3) Повторення розділу фізики „Фізика як природнича наука. Пізнання природи”.

4) Оформлення експериментальної частини проекту.

5) Оформлення звіту.

6) Презентація результатів навчального проекту на підсумкому занятті.

7) Висунення проблем для наступного дослідження.

У запропонованій структурі плану відображені головні завдання, які виконуватимуть учні у рамках реалізації даного навчального проекту. Учням надається можливість уточнити кожний пункт плану, конкретизувати його. Дозволяється, відповідно до освітніх можливостей, дещо відхилятися від зазначеного плану, змінювати послідовність виконання завдань плану або поєднувати їх. Спільно з учителем уточнюють терміни виконання завдань навчального проекту, обирають відповідальних осіб за виконання певної ділянки проекту для кожної групи.

Головна вимога при складанні плану полягає у встановленні порядку послідовності дій, зручних для учня та необхідних для з’ясування теоретичних та практичних питань проекту, відображення звіту в заданій формі. Систематичне залучення учнів до розроблення плану реалізації навчальних проектів сприяє розвиткові їх організаторських умінь та забезпечує якісне формування

організаційно-діяльнісного компонента самоосвітньої компетентності учнів. Учні самостійно чи під керівництвом учителя розподіляють обов'язки, самоосвітню готовність, побажання, інтереси і здібності кожного учасника проекту. Диференційовані завдання проекту надають роботі учнів особистісних сенсів. Також були обрані завдання для виконання у групах чи індивідуально. Виконання учнями основної школи завдань навчальних проектів у групі сприяє закріпленню їхніх організаторських умінь, відповідальності. Для посилення самооцінки учнів 8-9 класів, у яких фіксувався високий та достатній рівень сформованості організаційно-діяльнісного компонента самоосвітньої компетентності, залучали як консультантів однокласників з питань реалізації навчальних проектів.

З набуттям здатності учнів до самостійної організації та самокерування самоосвітньою діяльністю, структурування змістової частини навчального проекту в них проявляється готовність самостійно висувати цілі, окреслювати завдання навчально-пізнавальної діяльності, обирати доцільні засоби виконання поставлених завдань, планувати освітню діяльність з огляду на очікуваний результат, коригувати свою діяльність при певних відхиленнях, контролювати виконання окремих дій, аналізувати результати дослідження, планувати подальшу самоосвітню діяльність відповідно до набутих знань та вмінь.

Для формування самоосвітньої компетентності учнів в процесі реалізації навчальних проектів, особливо перших, коли самостійність учнів досить низька, важливого значення набуває спільне обговорення з школярами всіх деталей проекту. В ході бесіди учні схвалять певну тем, осягнуть мету, окреслять завдання проекту та вникнуть в різні організаційні моменти. Глибоко усвідомлять суть дослідження, його значення для власного розвитку та цінність для суспільства, як продукт особливої цінності, адже отриманий завдяки власній активній участі у його творенні. Отже, завдяки проявленій самостійності щодо визначення теми, мети, завдань дослідження, засобів та шляхів їх реалізації, набуттю навичок самоконтролю, самоаналізу діяльності у процесі реалізації навчальних проектів з фізики відповідно до ідей сталого розвитку, учні поступово набувають умінь і навичок самостійно планувати, організовувати і здійснювати пізнавальну діяльність, стають активнішими учасниками вирішення певних проблем суспільства та поступово займають позицію суб'єкта пізнавальної діяльності.

Набуваючи досвіду проектної діяльності учні все більше здатні самостійно обирати тему індивідуального проекту, вміло організовують і вдало планують виконання навчальної, домашньої та соціально корисної роботи. Учні починають глибше розуміти пізнавальні цілі, узгоджувати їх із власними інтересами, що є важливою умовою удосконалення самоосвітніх умінь, свідомого вибору певної

життєвої позиції. Таким чином в учнів розвиваються складові самоосвітньої компетентності: готовність і здатність самостійно висувати цілі, формулювати завдання, прогнозувати результат самостійної навчально-пізнавальної діяльності, визначати доцільні засоби вирішення поставлених завдань. Все більше прослідковується в учнів розвиток відповідальності за ухвалені рішення, виконані дії, посилюється позиція діяти.

Рефлексивний етап. Одним з елементів самостійної пізнавальної діяльності учнів є своєчасний контроль за ходом виконання поставлених задач з метою коригування процесу їх реалізації. Методи контролю і самоконтролю є обов'язковими складовими освітнього процесу, які допомагають проявити реальний стан освітнього процесу, допомагають виявити самоосвітніх умінь учнів та їх досягнень у навчанні, з'ясувати недоліки цього процесу та окреслити шляхи їх подолання. Внесення своєчасних коректив надає процесу формування самоосвітніх вмінь організаційної, змістової, логічної та методичної завершеності.

В освітньому процесі рефлексивні вміння (рефлексія з латинського «reflexio» – «звернення назад») дозволяють фіксувати результат стану саморозвитку, причин його позитивної або негативної динаміки. розглядаючи особливості процесу самоконтролю самоосвітньої діяльності виділяє наступні етапи самоконтролю, а саме: аналіз, синтез, планування, організація, оцінка, коригування і вдосконалення. Контроль повинен бути важливим компонентом освітнього процесу і виконувати освітні, виховні, розвиткові, мотиваційні функції тощо.

Формуванню таких умінь сприяє низка завдань, наприклад, вимірюючи об’єм твердого тіла неправильної форми, учні здійснили певні вимірювання. Результати вимірювань учні записали до таблиці.

Ім’я	Об’єм води в мензурці V_1, **см**^{3}	Об’єм води і тіла в мензурці V_2, **см**^{3}	Об’єм тіла V, **см**^{3}	Місце



Учень 1	30	35	5	
Учень 2	30	34	4	
Учень 3	30	40	10	
Учень 4	30	33	3	

Проаналізуйте отримані результати й виберіть найбільш достовірні. Обґрунтуйте свій вибір. Якби серед учнів проводилося змагання в номінації «Кращі експериментальні вимірювання», які місця ви присудили б їм?

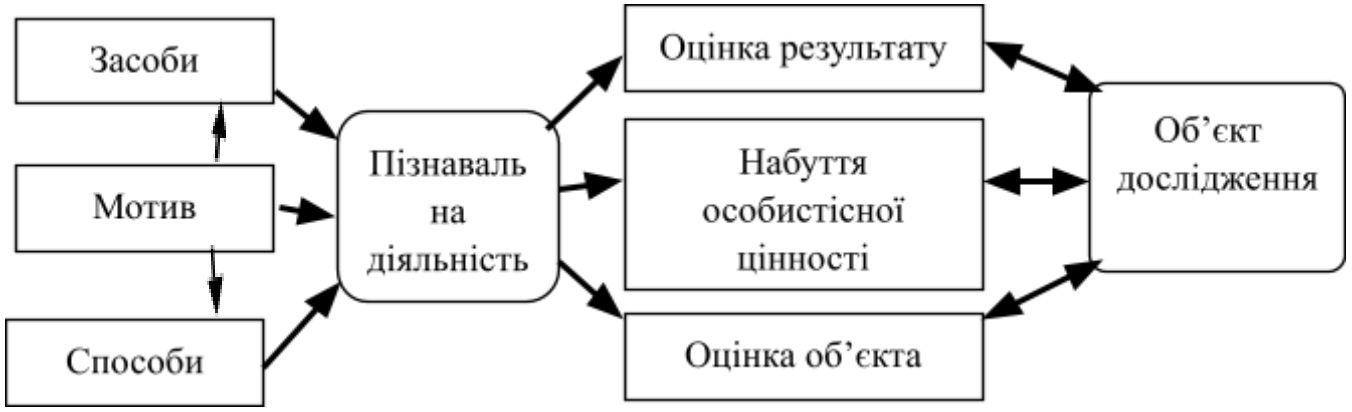
Контроль є останнім етапом у процесі самовдосконалення, що полягає у необхідності систематичного отримання зворотної інформації щодо процесу самоосвіти на основі порівняння досягнутих результатів з прогнозованими за рахунок обрання адекватних форм і методів оцінки. Здатність до рефлексії є сукупністю оціночних вмінь (аналіз ефективності власних досягнень та доцільності їх використання у майбутньому); коригуючих вмінь (здатність до виправлення власних недоліків з метою ефективної самореалізації) та дослідницьких вмінь (участь в генеруванні нових ідей, знаходженні шляхів вирішення проблем).

Формуванню організаційно-рефлексивного компонента самоосвітньої компетентност учнів сприяє їх залучення до аналізу поточного стану дослідження, коригування завдань на всіх етапах виконання проекту при наявності певних відхилень від поставленої мети, рефлексія пізнавальної діяльності, мобілізації вольових зусиль щодо здійснення самоосвітньої діяльності, організація саморозвитку й самореалізації із врахуванням вимог суспільства та ідей сталого розвитку.

Особливе значення для формування рефлексивно-аналітичного компонента самоосвітньої компетентності особистості на підсумковому етапі реалізації навчальних проектів має його захист.

Підготовка до презентації соціально важливих результатів дослідження, отриманих учнем, їх аналіз та практичне застосування, сприятиме появі бажання пізнати інші сторони досліджуваної проблеми, стане поштовхом до ще результативнішої роботи при вирішені наступних завдань.

Перед учителем стоїть завдання допомогти учневі досяги мети діяльності, та забезпечити неперервний зв’язок між етапами дослідження. Адже дуже важливо на початковому етапі уявляти кінцевий освітній продукт, тобто забезпечити тісний зв’язок між мотиваційно-ціннісним та рефлексивно-аналітичним компонентами самоосвітньої компетентності. Схематично цей зв’язок відображено на схемі.



Залучаючи учнів до дослідження об'єктів та явищ навколишнього середовища, учитель активує їх мотиваційно-ціннісний компонент самоосвітньої компетентності, вмикаючи їх прагнення долучитися до пізнавальної діяльності та досягти поставленої мети. Найважливіший результат організації такої діяльності полягатиме у набутті учнями певних особистісних цінностей на основі аналізу результату дослідження. В ході пізнавальної діяльності учні збагачуються новими думками, новими мотивами, переповнюються певними емоціями викликаними осмисленням дослідженого.

Школярі відчувають потребу зайняти комфортне місце в колективі, бути соціально значущим, затребуваним, що і визначає провідний мотив їхньої поведінки. Формуванню рефлексивно-аналітичного компонента самоосвітньої компетентності сприяють групові навчальні проекти. Під час реалізації яких учні усвідомлюють відповідальність за доручену ділянку роботи, вчаться оцінювати власні можливості, набувають умінь здійснювати рефлексію власної поведінки, самоствердж уватися у колективі тощо.

Презентуючи освітній продукт проекту, учні повинні розуміти кожен аспект його реалізації, демонструвати якість набутих знань та вмінь, рівень досягнення очікуваних результатів, усвідомленість у соціальній важливості завершеної справи та позитивні емоції, викликані вдало проведеним дослідженням. Завершений навчальний проект повинен стати засобом залучення учня до реалізації наступних проектів. Аналізуючи виконану учнем роботу, учителю варто залучити школяра до самостійного підбиття результатів навчального проекту, самоаналізу, рефлексії діяльності, аби розкрити в учнів потенціал для виконання наступних завдань.

Наприклад, нами учням було запропоновано для самоаналізу дати відповідь на наступні запитання:

1. Що вдалося зробити із запланованого?
2. Які помилки були допущені? Чому?
3. Які завдання варто виконати додатково?
4. Яку соціальну проблему ви б хотіли вивчити в ході реалізації індивідуального проекту?

Для закріплення та посилення досягнутого результату учителю, під час реалізації навчального проекту, потрібно систематично залучати учнів до аналізу вже виконаних завдань та дій, порівнювати отримані результати з очікуваними, виявляти, що не вдалося виконати, вияснити чому допущено помилки тощо. Оцінювання учнем отриманого результату, осмислення пережитих емоцій під час реалізації навчальних проектів, грунтовний аналіз свого внутрішнього стану сприяє розвиткові саморефлексії, здатності та готовності бути суб'єктом пізнавальної діяльності. Рефлексивна діяльність учнів, яка вдосконалюється у процесі виконання навчальних проектів, сприяє формуванню самооцінки, самоконтролю і саморегуляції, посилює готовність аналізувати отримані результати та планувати подальшу самоосвітню діяльність.

Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів на засадах сталого розвитку, самооцінювання її результатів переконують учнів у необхідності самоосвіти для самореалізації і саморозвитку, вмінню оцінити власні можливості, сприяють укоріненню соціальних цінностей та формуванню власної життєвої позиції. Аналізуючи особливості організації освітнього процесу на засадах сталого розвитку розуміємо, що кожний компонент самоосвітньої компетентності особистості потребує спицефічних умов розвитку та побудови методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики на основі розробленої моделі.

2.4.1. Проектна діяльність з фізики учнів основної школи в умовах освітнього середовища сталого розвитку.

Метою природничої освітньої галузі відповідно до державного стандарту базової та середньої освіти є формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем [92].

У навчальній програмі з фізики для 7-9-х класів для ЗЗСО зазначено, що в основній школі навчання фізики спрямовується на досягнення загальної мети базової загальної середньої освіти, яка полягає в розвитку та соціалізації особистості учнів, формуванні світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів [165].

Досягнути зазначених цілей в рамках вимог компетентнісного підходу до навчання фізики можна за рахунок підсилення ролі самостійної роботи учнів на уроках та в позаурочний час; застосуванням інтерактивних методів навчання; залученням школярів до групових форм діяльності; забезпечення реалізації дослідницького підходу до вивчення природничих дисциплін тощо [270]. Зазначеним вимогам відповідає реалізацій навчальних проектів в освітньому процесі на засадах сталого розвитку.

Упровадження навчальних проектів в освітній процес в час цифрових технологій має важливе значення, адже у сучасному світі знання стають все доступнішими, тому переосмислюється цінність знань. Особливої ваги в цифровому суспільстві набуває уміння здобувати, аналізувати та перетворювати інформацію, отриману з різних джерел, використовувати її для вирішення проблем життєдіяльності у глобальному та локальному масштабах, набувати самоосвітніх умінь і сталих звичок індивідуального розвитку та вдосконалення. За цих умов зменшується питома вага готової інформації по відношенню до опанування учнями способів пізнання, посилення особистісного досвіду творчої діяльності, креативності тощо. Саме завдяки виконанню навчальних проектів в освітньому процесі на засадах сталого розвитку найбільш ефективно формується самоосвітня компетентність особистості. Реалізуючи запропоновані нами навчальні проекти, учні зможуть усвідомити актуальні питання організації життєдіяльності відповідно до концепції сталого розитку: відновлювані та альтернативні джерела енергії;

раціональне використання електроенергії, води та невідновлювальних ресурсів; впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні; використання та вплив мобільних телефонів на живі організми тощо. Важливою умовою реалізації пізнавальних якостей особистості є залучення учнів до самостійної дослідницької роботи на природі. Постійна взаємодія дітей з природою, можливість спостерігати за довкіллям та вивчати навколишнє життя, бачити розвиток тварин і рослин, розуміти залежності між певними явищами природи, усвідомлювати єдність соціальної, економічної та екологічної складових життя суспільства сприяють ранньому формуванню уявлень про наукову картину світу, основи наукового світогляду та організацію власної життєдіяльності відповідно до засад сталого розвитку. Для реалізації навчальних проектів в умовах безпосередньої близькості до природи можна послуговуватися передбаченими навчальною програмою **[165]** екскурсіями у природу, спостереженнями фізичних явищ, виконанню лабораторних робіт й домашніх експериментів, квестів тощо, які сприяють впровадженню в освітній процес ідей сталого розвитку.

Близько 74% учителів опанували технологію організації та реалізації навчальних проектів, проте рівень сформованості самоосвітньої компетентності учнів 7 класу ще недостатній для самостійного висунення теми дослідження, мети навчального проекту, визначення шляхів його реалізації (див. таб. 3.3). Опитування вчителів виявило, що в основному семикласники бралися за виконання навчальних проектів рівня відтворення (рис.3), роботи носили описовий характер та в основному стосувалася біографічних моментів видатних вчених-фізиків або спостереження фізичних явищ (дифузія в побуті, коливальні процеси в техніці та живій природі тощо).



Рисунок 3. Теми навчальних проектів семикласників.

На заваді процесу формування самоосвітньої компетентності учнів стоять слабке забезпечення кабінетів фізики лабораторним та демонстраційним обладнанням, низький рівень мотивації семикласників до вивчення фізики, відсутність мультимедійного супроводу тощо (рисунок 4).



Рисунок 4

Тому на початковому етапі впровадження навчальних проектів та й на кожній стадії його реалізації учні потребують підтримки, певного контролю та корекції зі сторони учителя. Тож вибір теми навчальних проектів для більшості семикласників є завданням учителя, який на початку вивчення певного розділу обирає цікаві проблеми, які доступні учням та пропонує провести дослідження їх у рамках навчального проекту. Восьмикласники вже можуть самостійно запропонувати проблему дослідження, а вчитель, за потреби, скоригує тему проекту та допоможе окреслити шляхи дослідження. Учням 9-х класів можна надати лише перелік можливих напрямків дослідження, а завдання і структуру проекту школярі зможуть окреслити самостійно. Сутність та зміст досліджуваних проблем, обрані стратегії і шляхи реалізації навчального проекту, форми висвітлення результатів дослідження та ступінь підтримки учителем повинні відповідати віковим та освітнім можливостям учнів. Здійснюючи перші кроки на шляху реалізації навчальних проектів, учителю необхідно дотримуватися поступовості у реалізації етапів проекту, враховувати рівень готовності учнів включатися у самостійну пізнавальну роботу, співпрацювати у групі з іншими учнями, здатності школярів до аналізу і рефлексії, звертати увагу на психофізіологічні особливості учасників проекту [234].

Реалізація навчальних проектів сприяє розвитку комунікативних якостей особистості. Проводячи дослідження в групі, учням потрібно узгодити мету проекту, дійти згоди у завданнях проекту, на цій основі спланувати пізнавальну діяльність, передбачити кінцевий результат спільної роботи, висуваючи власні ідеї, та

враховуючи інтереси та освітні можливості інших учнів. При цьому налагоджується порозуміння між учасниками навчального проекту, обговорюються різні ідеї та приймаються компромісні рішення.

Ми підбирали навчальні проекти, які стосувалися важливих для розвитку суспільства проблем, вирішення яких поряд із певним впливом громадської думки викликають в учнів прагнення діяти. Адже підтримка учителя, батьків, членів родини, певних авторитетних осіб, стимулює учнів, посилює відповідальність за виконання справи, а тому підвищує мотивацію до самоосвітньої діяльності.

Зміст пропонованих нами навчальних проектів стосується екологічної, економічної та соціальної складових розвитку суспільства, ефективно інтегрований в структуру освітньої програми з фізики та передбачає урахування пізнавальних інтересів учнів. Навчальні проекти передбачають застосування форм та методів навчання, які сприяють формуванню самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку, мають практичну спрямованість, соціальну значущість, особистісну цінність результатів дослідження для учня та реалізацію міжпредметних зв’язків.

Реалізація навчальних проектів в освітньому процесі на засадах сталого розвитку має свої особливості. Адже самому учителеві важко торкатися усіх 17 цілей сталого розвитку засобами предмета, висока імовірність однобічного розгляду певної проблеми. Тому, щоб досягти ефективного результату, з метою всебічного з’ясування обраної учнем проблеми навчального проекту, варто об’єднати зусилля усього педагогічного колективу. Ще В. Сухомлинський зазначав, що така робота неможлива без колективного запалу, педагогічні ідеї повинні оволоділи свідомістю усіх учителів **[239, с.404].**

Для повноцінної соціалізації особистості учня у наукових колах [34; 138; 193; 221] ведеться дискусія щодо розробки науково обґрунтованих підходів організації освітньої діяльності з позиції впровадження ідей сталого розвитку, встановлення на цій основі міжпредметних зв’язків, розуміння учнями цілісної картини світу. Навчальні проекти на основі міжпредметних зв’язків здійснюються на засадах інтеграції змісту освіти, цілісного та різнобічного висвітлення особливостей проблеми дослідження, що сприяє формуванню самоосвітньої компетентності особистості на засадах сталого розвитку. Зміст таких навчальних проектів опирається на знання із різних галузей науки, іноді потребує задіювати позапрограмові знання для вирішення завданнь реального життя та формування реального уявлення учнів про цілісну картину світу.

Палітра питань навчальних проектів торкається різних ділянок людської діяльності. Вирішуючи актуальні питання сталого розвитку учні консультуються із

різними людьми, дізнаються про світ професій, ставлять певні завдання та беруть відповідальність за їх вирішення. З метою глибшого дослідження питань сталого розвитку навчальні проекти доповнювали питаннями, які стосувалися проблем води, повітря, особливостей сільськогосподарської та промислової діяльності, питань енергозбереження, раціонального використання невідновлюваних ресурсів підприємливості, фінансової грамотності тощо. Таким чином, реалізації навчальних проектів на засадах сталого розвитку опирається на самоосвітню діяльність учнів та є детермінантом формування кожної компоненти самоосвітньої компетентності. У своїх працях В. Сухомлинський зазначав, що знання, набуті учнями в процесі самостійної роботи, є не тільки більш усвідомлені, школярі не тільки активніше й свідоміше використовують їх у майбутньому, істинністю цих знань вони дорожитимуть все життя як глибоко особистими переконаннями **[238, с.124].**

Міжпредметні зв'язки змісту навчальних предметів природничої галузі сприяють формуванню цілісного уявлення про фізичне явище, процес або об'єкт дослідження тощо. На їх основі цілісно поглиблюються знання учнів, забезпечується розвиток уваги, пам'яті, розширюються пізнавальні інтереси, забезпечується оволодіння навчальними прийомами, створюються цілком нові психологічні умови для учня і вчителя в процесі навчання **[217, с.42].** Завдяки міжпредметним зв'язкам об'єкт дослідження вивчається у системі взаємодій з іншими складовими навколишнього середовища, виявляються зв'язки між природними явищами, законами природи та розвитком суспільства. Завдання міжпредметного змісту сприяють інтеграції знаннь про об'єкти та явища навколишнього середовища у єдину наукову картину світу, допомагають простежити динаміку зв'язків між явищами, вибудувати з них єдиний причинно-наслідковий ланцюг та забезпечують гнучкість застосуванню набутих знань.

В процесі реалізації навчальних проектів, учні мають можливість самостійно опиратися на знання, які їм знадобляться для успішного вирішення завдання проекту, набувати нових знань, розвивати креативність, гнучкість знань, їх систематизувати. Дослідження психологів доводять, що свідоме навчання передбачає усвідомлення сутності навчального матеріалу учнями та проявляється в мотивах навчання [211, с. 500], тому ефективність формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку у процесі вивчення фізики підвищуватиметься завдяки соціальній важливості результату діяльності школярів. Для того щоб учні охоче залучалися до освітньої діяльності, важливо, щоб поставленні їм освітні завдання були зрозумілими та викликали потребу у їх вирішенні, тобто вони повинні бути особисто ціннісним для учня, впивали на його емоційну сферу. Адже рівень свідомості особистості істотно залежить від того, наскільки особистісно значущих для нього є те, що об'єктивно, має суспільну цінність **[211, с. 500].** Тому, для того,

щоб діти навчалися старанно та ефективно, у них повинна бути певна зацікавленість навчанням або інтерес до нього, викликані соціальними мотивами, прагненням опанувати певними знаннями задля здійснення суспільно корисної діяльності в інтересах сталого розвитку.

Аналіз теорії і практики реалізації навчальних проектів дає підставу стверджувати, що організація самоосвітньої діяльності учнів на основі проектної технологія є дієвою та ефективною в умовах посилення її змісту ідеями сталого розвитку**.** У навчальні проекти закладено високий потенціал суєєкт-суб'єктної технології, яку доцільно застосовувати в освітньому процесі вивчення фізики з метою формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку.

Організація виконання навчальних проектів. Реалізація навчальних проектів нами розглядається як альтернативна форма навчання і розвитку учнів. На першому уроці певного розділу, наприклад «Розділ 1. Фізика як природнича наука. Пізнання природи» у 7 класі повідомляли учням про залучення їх до реалізації навчального проекту. Поряд із ознайомленням учнів із новим навчальним предметом «Фізика», зосереджуємо увагу учнів на тому, що «Фізика» це наука про природу. В основі вичення фізики лежать досліди, експерименти та спостереження, фокусуємо увагу на глобальних проблемах навколишнього середовища, спричинених життєдіяльністю людей та окреслюємо шляхи їх вирішення на засадах сталого розвитку. Ми враховували, що учні мають різні здібності, тому необхідно індивідуально підходити до організації навчання кожного та пропонувати різні типи проектів, тематика яких могла б забезпечувати умови для розвитку генетично закладених здібностей і сприяти розвитку інших видів діяльності **[270].**

На першому занятті розділу «Фізика як фундаментальна наука про природу» опираючись на засади сталого розвитку, пропонуємо учням дослідити та запропонувати шляхи вирішення певних проблем, які порушують сталий розвиток суспільства. На цьому уроці знайомимо учнів із особливостями реалізації методу проектів (таблиця 2.3.1). Презентуємо певний перелік тем дослідження, їх мету, окреслюємо завдання та призначення проекту. Наприклад, можна підняти проблему питтєвої води.

Таблиця 2.3.1. Вимоги до організації та здійснення навчальних проектів з фізики

До вибору теми	**До змісту**	**До реалізації**	**До оцінювання**
– Досліджуван а проблема	– Навчальні проекти повинні	– Передбачає пошуково-дослідн	– Чіткі, гнучкі та обґрунтовані

повинна бути ціннісною для учня, суспільно корисною та мати практичне використання у реальному житті – Обрана тема повинна відповідати соціокультурним умовам регіону, відбивати специфіку закладу освіти та особливості освітнього середовища	відповідати вимогам програм рекомендованих Міністерством освіти і науки України, гармонійно інтегруватися у навчальний матеріал – Зміст проектів повинен торкатися соціальних, економічних та екологічних аспектів суспільства – Передбачає інтеграцію змісту природничих дисциплін – Врахування життєвого і навчального досвіду учнів, їх вікові й індивідуальні особливості – Забезпечення випереджального характеру змісту навчання	ицьку діяльність учнів – Чіткі вимоги до термінів виконання – Самостійність учнів на всіх етапах виконання проекту – Сприяння педагогічного колективу й громадськості у проведенні учнями дослідження – активізація самостійної пізнавальної діяльності учня; прагнення пізнати процеси і явища; пристрасне бажання досягти позитивних результатів	критерії оцінювання – Визначеність щодо звітної документації

Важливим питанням під час застосування проектної технології навчання є розробка тематики проектів. В.Д.Шарко [270] зазначає, що вона повинна бути такою, щоб:

• поглиблювались знання учнів про об’єкти дослідження;

• враховувались нахили і інтереси школярів;

• розкривались і розвивались здібності учнів;

• досліджувались соціально значущі питання;

• учні залучались до декількох видів діяльності;

• удосконалювались когнітивні вміння і розвивалась ціннісно-емоційна сфера школярів;

збагачувались знання з фізики **[270].**

Визначивши тему і завдання навчального проекту учні визначаються із термінами виконання. У випадку реалізації групових проектів, варто визначитися із складом групи, розподілом завдань між учасниками та термінами виконання завдань кожним, встановити дату зборів усіх учасників проекту для висвітлення отриманих проміжних результатів та їх коригування відповідно до окресленої мети.

На етапі реалізації навчального проекту важливим є сприяння у розвитку умінь учнів самостійно засвоювати знання, застосовувати набуті знання, уміння та навички для вирішення завдань проекту, працювати з різноманітними джерелами, самостійно формулювати висновки, здійснювати рефлексію проведеного дослідження.

Так, наприклад, у процесі реалізації навчального проекту „Дослідження втрати води несправним краном” учні узагальнювали та закріплювали знання із теми “Фізика як природнича наука. Пізнання природи»”, удосконалювали вміння вимірювати об’єм рідини та розміри малих тіл різними способами. Робота на проектом слугувала засобом реалізації наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров’я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність». Під час реалізації навчального проекту «Електрогелікоптер» (рис 2.3.1) учням дається невеличка інструкція, за якою учні у склянку з водою, наповнену «з гіркою», повинні покласти м’ячик для пінг-понгу. Зверху акуратно розмістити, не приклеюючи, складену вдвоє паперову смугу, як показано на світлині. Наелектризувати пластикову лінійку та з її допомогою спробувати, не торкаючись паперової смуги, розкрутити її до максимально можливого значення кутової швидкості. Проаналізувати, якими чинниками визначається це значення. Визначення мети проекту гармонійно поєднували з обґрунтуванням

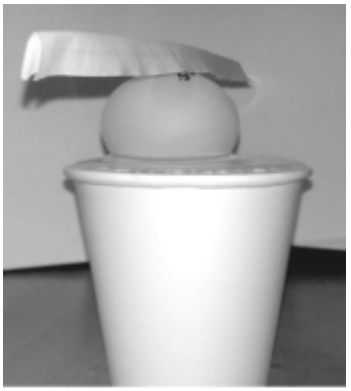


Рисунок 2.3.1. Електрогегікоптер

значущості навчального проекту, з'ясуванням його призначення, сфери застосування. У процесі загального обговорення учні глибше усвідомлювали зміст теми, змінювали або доповнювали завдання, пропонували власні ідеї. Важливе завдання вчителя на цьому етапі полягає у зацікавленні учнів проблемою, торкнутися їх сфери ціннісних орієнтацій та спонуканні їх внутрішньої потреби дослідити проблему шляхом реалізації навчальних проектів.

Зміст навчальних проектів поглиблює навчальний матеріал певного розділу та враховує пізнавльні інтереси учнів. Завдання навчальних проектів учні виконують як самостійну домашню роботу у випадку, якщо проекти довготривалі або середньотривалі. Короткотривалі проекти, з передбаченим часом реалізації до 1 год учні виконують на уроці фронтально.

У результаті проведеного дослідження ми встановили, що ефективними чинниками формування мотивації учнів до роботи над навчальними проектами в загальноосвітніх закладах виступають:

1) варіативність та гнучкість тем навчальних проектів;

2) забезпечення можливості учнів реалізувати індивідуальні або соціально значущі проблеми.

3) актуальність теми навчального проекту (залучення новітніх розробок науки й техніки, практична спрямованість, особистісна цінність продукту проекту);

4) важливість навчального проекту для соціального середовища учня, підтримка сільською громадою;

5) змагальний характер;

6) особистісні якості вчителя.

Так, наприклад, при реалізації навчального проекту у 7-му класі „Дослідження втрати води несправним краном» учням пропонувалося виміряти кількість води (масу або об'єм), яка втрачалася внаслідок несправності крана впродовж певного проміжку часу (години, доби, місяця) та її вартість. Окреслений зміст діяльності та особливості її організація сприяли підвищенню пізнавальної мотивації учнів. Учитель фокусував увагу учнів на обмеженому доступі до питної води для понад 40% людей всього світу, підкреслював, що проблема виснаження запасів чистої питної води є актуальною для усіх континентів і вирішення якої входить у перелік 17 глобальних цілей сталого розвитку.

Для завершального етапу виконання навчальних проектів освітньою програмою **[165]** передбаченно окреме заняття, на якому учні демонструють виготовленні моделі, сконструйовані пристрої, доповідають та презентують

отриманий освітній продукт, аналізують виконану роботу, планують подальші дослідження. При захисті виконаних робіт учні повинні бути готовими пояснити будь-який аспект виконанного дослідження, відповісти на запитання, що стосується навчального матеріалу або змісту проекту, процесу його виконання тощо. На презентації результатів дослідження виявили переможців у номінації «Кращий експериментатор». Дуже доречно, щоб опонентами роботи учнів, окрім учителя були учні класу, запрошені експерти тощо. Підсумковий етап реалізації проекту є завершальним на шляху досягнення поставленої мети та сходинкою у формуванні самоосвітньої компетентності учнів та удосконалення подальшої пізнавальної діяльності учнів. Саме тому важливим кроком є надання учням можливості самостійно підбити підсумки проведеної роботи, здійснити самоаналіз, спланувати реалізацію інших навчальних проектів.

Реалізація навчальних проектів передбачає творчу роботу учнів, тому важливо оцінити різні аспекти пізнавальної діяльності учнів над проектом. Важливо ознайомити учнів із критеріями оцінювання навчального проекту на першому уроці теми. Критерії потрібно прописати чітко і гнучко, щоб можна було з’ясувати особистий внесок кожного учня у створений освітній продукт. Для зручності відслідковування поетапності роботи учнів над проектом та оцінювання якості роботи учнів, відповідно до критеріїв оцінювання (табл. 2.2) ми розробили бланк оцінювання, орієнтуючись на який надавали педагогічну підтримку учням на всіх етапах реалізації навчального проекту, щоб запобігти появі у них дискомфортного стану.

Навчальний проект	Процес реалізації	Презентація
Зміст:		
Рівень досягнення мети проекту, його цілісність	Автономність на етапах виконання проекту: висунення мети, завдань; виконання; рефлексія	Аргументоване викладення проблеми, яка розглядається у проекті
Обґрунтованість, аргументованість отриманих результатів	Наявність висновків, які ґрунтуються на рефлексії	Обґрунтованість результатів та повнота відповідей

Практична застосовність, значущість результатів, використання міжпредметних знань	Самостійність інформаційного пошуку	Чіткість, логічність, лаконічність викладу матеріалу
Грамотність	Реалізація умінь проектування, планування	Культура мовлення, ведення дискусії
Оригінальність задуму, прояв індивідуальної творчості учня	Творчий підхід до реалізації способів пізнавальної діяльності	Оригінальність, презентативність

До обговорення отриманого освітнього продукту, оцінювання вкладу та якості виконаних завдань окремим учнем, доцільно залучати інших учнів, які спільно працювали над навчальним проектом, експертів, пов'язаних із темою дослідження, людей, на яких скеровувався проект тощо. Для зручності роботи учнів над навчальним проектом ми розробили електронний шаблон у текстовому редакторі Word та Power Point, використовуючи які школярі могли вести записи ручкою та у електронному варіанті. У шаблонах були передбаченні поля для запису теми, мети, плану та завдань проекту, термінів виконання проекту тощо. У випадку групової роботи над проектом, учні зазначали завдання, за які вони відповідальні, осіб, до яких звертатимуться за консультацією, джерела інформації, терміни реалізації завдань та досягнення мети проекту. В ході реалізації проекту у шаблон учні заносять зібрану інформацію щодо теоретичної частини (висвітлюють теоретичні запитання навчального проекту) та практичної частини (результати розрахунків, сформовані таблиці, побудовані графіки), підводять підсумки проведеного дослідження.

Запропоновані навчальні проекти з фізики для 7–9-х класів відповідають вимогам чинної програми з фізики [165]. Мету, завдання і структуру навчальних проектів учні обирають самостійно.

Навчальні проекти передбачають рівневу диференціацію за рахунок виконання завдань проекту, які враховують інтереси учнів, передбачають гнучку організацію пізнавальної діяльності учнів та глибину занурення у зміст навчальних проектів. Ми пропонували учням класу ряд тем навчальних проектів в межах вивчення окремої теми. Якість та рівень його виконання визначав досягнуті самоосвітні уміння кожного учня.

У результаті здійсненого дослідження з'ясували, що позицію суб'єкта пізнавальної діяльності у процесі виконання навчальних проектів забезпечує:

1) надання учневі можливості самостійно ухвалювати рішення і реалізовувати їх на всіх етапах виконання проекту: самостійно обирати тему проекту, завдання, засоби досягнення запланованого результату, форму освітнього продукту, автономне чи колективне виконання проекту, темп роботи тощо;

2) створення середовища для творчої, дослідно-пошукової діяльності учнів, педагогічна й інформаційна підтримка їхньої роботи на всіх етапах здійснення проекту;

3) наявність міжпредметних проектів, навчальних проектів із різних предметів, систематичність застосовування їх;

4) коригування, консультування, співпраця учителя і учня без нав'язування останньому готових висновків.

Опираючись на дослідженнях учених **[185; 270]** та на основі власного досвіду роботи, ми виокремили особливості етапів реалізації індивідуального навчального проекту:

1) підготовчий етап: вибір теми навчального проекту, висунення мети дослідження, окреслення завдань пізнавальної діяльності;

2) етап планування: вибір методів та шляхів вирішення поставлених завдань, планування індивідуальної роботи;

3) пошуковий етап: реалізація запланованих завдань, оформлення результатів проектної діяльності;

4) корекційний етап: коригування отриманих результатів, доопрацювання роботи;

5) підсумковий етап: презентація та захист проекту, аналіз проведеної роботи, формування узагальненого висновку, планування подальшої діяльності.

У випадку здійснення групового навчального проекту етапи реалізації будуть такими:

1) підготовчий етап: вибір теми навчального проекту, її обговорення та обґрунтування учасниками, висунення мети дослідження, окреслення завдань пізнавальної діяльності;

2) етап планування: формування кількісного складу груп, вибір методів та шляхів вирішення поставлених завдань, планування індивідуальної роботи та

обговорення передбачуваних результатів, призначення відповідальних за виконання конкретних ділянок роботи;

3) пошуковий етап: узгодження роботи учасників проекту відповідно до загальної мети, реалізація запланованих завдань, оформлення результатів проектної діяльності;

4) корекційний етап: захист звітів у творчих групах (присутні їх представники), коригування отриманих результатів, доопрацювання роботи;

5) Підсумковий етап: захист проекту, аналіз роботи, формування узагальненого висновку, планування подальшої діяльності.

Довготривалі та проекти середньої тривалості потребують певної допомоги, поради з боку вчителя щодо вирішення певних завдань, інформаційної підтримки, яка здійснюються на гурткових та факультативних заняттях, консультаціях тощо. Важливою умовою ефективності організації та реалізації навчальних проектів є дотримання принципів системності і послідовності при добиранні змісту та виконанні завдань проекту, передбачення результатів, опирання на самостійність та активність учнів на всіх етапах роботи.

Розглядаючи методологічні засади формування самоосвітньої компетентності особистості, базовими ми виокремили діяльнісний та особистісно орієнтований підходи, які яскраво відображені у процесі реалізації навчальних проектів. Діяльнісний підхід у процесі формування самоосвітньої компетентності полягає у самостійності учнів визначати мету та завдання пізнавальної діяльності, пошуку шляхів та засобів їх вирішення, коригувати якістю створюваного освітнього продукту, аналізувати пізнавальні дії та саморефлексувати. Особистісно орієнтований підхід розкривається у виборі особистісно цінних завданнях проекту дослідження та у реалізації суб’єкт-суб’єктних відносин взаємодії вчителя і учня, побудованих на принципах партнерства, конструктивного діалогу, поваги до особистості учня та визнання їх активними суб’єктами освітньої діяльності.

На основі аналізу наукових праць з питань організації роботи над навчальними проектами [234; 270], а також на основі власного досвіду реалізації дослідницької діяльності на основі навчальних проектів ми виокремлили ефективні підходи, форми та методи організації формувального експерименту.

Ефективність формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку під час реалізації навчальних проектів ми виокремили важливі **методи пізнавальної діяльності учнів:**

1) методи стимулювання самостійної навчальної діяльності, які спрямовані на формування позитивних мотивів учіння, що стимулюють пізнавальну активність і

сприяють збагаченню школярів навчальною інформацією **[260, с. 129]:** метод навчальної дискусії, метод інформаційної недостатності, метод забезпечення успіху в навчанні, метод створення ситуації новизни навчального матеріалу, метод пізнавальних ігор; метод опори на життєвий досвід учнів, презентація проблеми проекту, самостійне творче визначення мети і завдань навчального проекту та визначення етапів і способів виконання завдань проекту; пошук аналогів у сучасному житті;

2) методи стимулювання ініціативи й творчої діяльності: спільного пошуку рішень для досягнення мети, битви поглядів; створення педагогом ситуації змагання в навчально-пізнавальній діяльності та сприяння у процесі роботи над спільним навчальним проектом; створення ситуації аналізу та критики;

3) методи самостійної роботи: засвоєння знань із друкованих джерел і засобів масової інформації, виконання усних і письмових вправ, проведення спостережень, виготовлення приладів, дискусія, „мозковий штурм", самостійні дослідницькі завдання, взаємонавчання, опитування експертів.

Реалізація навчальних проектів передбачає застосування певних форм організації пізнавальної діяльності учнів, які ефективно сприяють формуванню самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку, стимулюють активну діяльність учнів та забезпечують можливість кожного працювати у зручному темпі, самостійно обирати напрям освітньої діяльності та набувати знання відповідно до рівня розвитку, здійснювати усвідомлений вибір шляхів вирішення завдань проекту, здійснювати рефлексію. У своєму дослідженні ми виокремили наступні форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, які сприяють ефективній реалізації навчальних проектів: дискусії в групах, самостійні роботи, дослідницькі завдання, індивідуальну організацію навчального процесу, домашні лабораторні роботи; конструювання, моделювання та виготовлення пристроїв; самостійну роботу з підручником, схемами, малюнками, кресленнями, додатковою літературою; самостійну підготовку доповідей, що поєднує в собі різноманітну діяльність учнів з формування певних компонентів самоосвітньої компетентності, веб-квест, фестиваль фізичного експерименту тощо.

Діяльність учителя. У процесі реалізації навчального проекту участь учителя носить коригувальний характер, передбачає консультування щодо завдань проекту та шляхів їх вирішення, співпрацю з учнями з позиції партнерства, створення умов за яких учні зможуть самостійно формулювати висновки, ухвалювати рішення та реалізувати їх на всіх етапах виконання проекту. Сприяючи реалізації навчального проекту вчитель позиціонувався координатором пізнавальної діяльності учнів. Ініціював організацію та очолював колективне обговорення проміжних результатів проекту, стимулював пізнавальні інтереси, допомагав учням знаходити різноманітні

джерела інформації, за певних умов і сам ставав джерелом корисної для учнів інформації.

Учитель знайомить учнів з особливостями навчальних проектів, забезпечує умови для творчої та дослідно-пошукової діяльності, надає педагогічну й інформаційну підтримку.

Ефективність формування самоосвітньої компетентності особистості на засадах сталого розвитку при реалізації навчальних проектів залежить від якості педагогічної підтримки учнів, яка проявляється у виявленні інтересів дитини, її можливостей і засобів подолання перешкод, розв'язання проблем, що стоять на заваді досягненню позитивних наслідків у навчанні, самовихованні, спілкуванні **[44].** Педагогічна підтримка процесу формування самоосвітньої компетентності на засадах сталого розвитку полягає у налаштуванні такої взаємодії вчителя і учнів, за якої учні зможуть самостійно вирішувати певну проблемну ситуацію на основі власної суб'єктної позиції. У цьому процесі варто уникати одноманітності у міркуваннях, авторитарності у діях з боку вчителя. Важливо інформувати учнів про можливі шляхи вирішення проблеми, передбачуванні наслідки здійснення необдуманих кроків, намагатися надавати учням аргументовані поради, аби запобігти можливим помилкам, моделювати розвиток нестандартної ситуації, сприяти обгрунтованості міркуваннь учнів, надавати можливість учням самостійного ухвалювати рішення та їх реалізовувати.

Ми вважаємо, що ефективність формування самоосвітньої компетентності особистості на засадах сталого розвитку в значній мірі залежить від готовності та здатності учителя до організації і підтримки такої діяльності. Для цього учитель повинен знати індивідуальні особливості розвитку учня, фактори, які впливають на процес формування особистості в освітньому середовищі та поза ним, педагогічні закономірності, принципи і методи організації процесу формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку та здатності застосовувати в освітньому процесі ефективні технології, в тому числі проектні.

Діяльність учня. Реалізація навчальних проектів здійснюються на засадах особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів в освітньому процесі, позиціонуючи учня як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, що є важливим чинником формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку. Така організація освітнього процесу з фокусом на дослідницькій діяльності учнів мотивує досліджувати певну проблему, підбирати засоби вирішення завдань, виконувати досліди, проводити спостереження та вимірювання, працювати з приладами й обладнанням, аналізувати та коригувати результати дослідження.

Діяльність вчителя і учнів та їхня взаємодія при організації та виконанні навчального проекту відображені у (табл. 2.1) **[159;270].**

Таблиця 2.1. Зміст діяльност і вчителя і учнів під час робот и над навчальним проектом

Таблиця 2.1

Організація та виконання навчального проекту

Навчальний проект			
Етапи	**Зміст діяльності**	**Діяльність учнів**	**Діяльність учителя**
Підготовчий	Пошук проблеми	Слухають учителя, аналізують почуте.	Пропонує банк проектів та вимоги до них, розкриває технологію реалізації і критерії оцінювання
	Усвідомлення проблеми	Із запропонованих проблем вибирають найбільш актуальну.	Консультує
	Актуалізація проблеми	Опираючись на знання й узагальнюючи джерела інформації школярі усвідомлюють актуальність проблеми.	Спостерігає, консультує, радить
	Окреслення завдань	Формулюють завдання дослідження.	Допомагає уточнити завдання
	Виявлення традицій, історії досліджень, тенденцій.	Вивчають історію дослівджень проекту,	Допомагає підібрати джерела інформації
	Вироблення ідей.	Генерують ідеї	Уточнює та радить
	Аналіз і синтез ідей. Вибір оптимального варіанта.	Вибирають оптимальний варіант	Контролює та допомагає
	Вибір обладнання для дослідження	Визначають перелік необхідного обладнання.	Консультує і узагальнює
	Економічне і екологічне обґрунтування	Оцінюють екологічний слід	Надає допомогу, контролює
	Критерії	Уточнюють критерії оцінки проекту	Перевіряє, узагальнює результати
	●	● обговорення та визначення теми, мети проекту ● сприйняття та осмислення обраної проблеми, практичної цінності результатів	● презентування теми проекту ● коригування вибору теми проекту ● створення мотивації учнів до виконання завдань
Планування	●	● визначення завдань проекту ● визначення форми	● висунення ідей щодо визначення завдань проекту, форми звіту, освітнього

		проекту, звіту, освітнього продукту, критеріїв оцінки освітнього продукту ● розподіл завдань між учасниками групи, обрання відповідальних ● визначення термінів виконання завдань, коригувальних міжгрупових обговорень, підсумкового заняття ● визначення способів обробки та аналізу інформації	продукту, критеріїв його оцінювання ● коригування поділу учнів на творчі групи, призначення відповідальних, визначення термінів виконання завдань, міжгрупових обговорень, підсумкового заняття
Пошуковий	●	● аналіз ідей щодо виконання завдань ● збір та аналіз інформації ● здійснення досліджень, виконання завдань ● узагальнення отриманих даних ● корекція проміжних результатів	● допомога у підборі джерел інформації ● коригування роботи учнів ● спостереження
	● Виконання завдань проекту	аналіз виконання завдань; оформлення результатів	● консультування учнів ● педагогічна підтримка ● надання індивідуальної допомоги
	● Корекція	● Порівнюють виконаний проект із задуманим, усувають недоліки	● Аналізує, радить
	● Оформлення	● Оформляють навчальний проект відповідно до вимог	● Консультує, допомагає
Підсумковий	● Захист	● презентація результатів проекту, ● самооцінка власної роботи та роботи інших учнів; ● підведення підсумків	● створення атмосфери успіху ● оцінювання роботи учнів ● підведення підсумків ● стимулювання

		● визначення подальших досліджень	учнів до подальших досліджень
	● Самооцінка	● Аналізують переваги та недоліки проекту, оцінюють результати і перспективи виробництва	● Спостерігає, консультує

Так як зроблено етапи виконання проєкту (тобто модель виконання проєкту), так варто зробити модель формування самоосвітньої компетентності в п.2.2

Відповідно до запропонованої поетапної організації та виконання навчальних проектів нами розроблено структурно-логічну схему формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку у процесі реалізації навчальних проектів (рис. 2.2).

На основі розробленої структурно-логічної схеми досліджено і відображено функціональні зв’язки між діяльністю вчителя і учнів та формуванням компонентів самоосвітньої компетентності (мотиваційно-ціннісного, когнітивного, операційно-діяльнісного та рефлексивно-аналітичного) на всіх етапах реалізації навчального проекту. Товщина стрілки визначає ступінь впливу діяльності вчителя та учня на певному етапі реалізації навчального проекту на процес формування окремої компоненти самоосвітньої компетентності особистості. Чим товстіша стрілка тим значнішим є вплив роботи учнів на даному етапі проекту на формування визначеного компонента самоосвітньої компетентності.

Так на підготовчому етапі реалізації навчального проекту особливу увагу варто зосередити формуванню мотиваційно-ціннісного компонента. Адже саме на цьому етапі учень має обрати особистісно ціннісну тему дослідження та виявити внутрішнє бажання самостійно дослідити проблему. Учитель повинен допомогти учням усвідомити цілі дослідження, глибоке розуміння цінності кінцевого освітнього продукту та спрямованість пізнавальної освітньої діяльності на інтелектуальний розвиток учня.

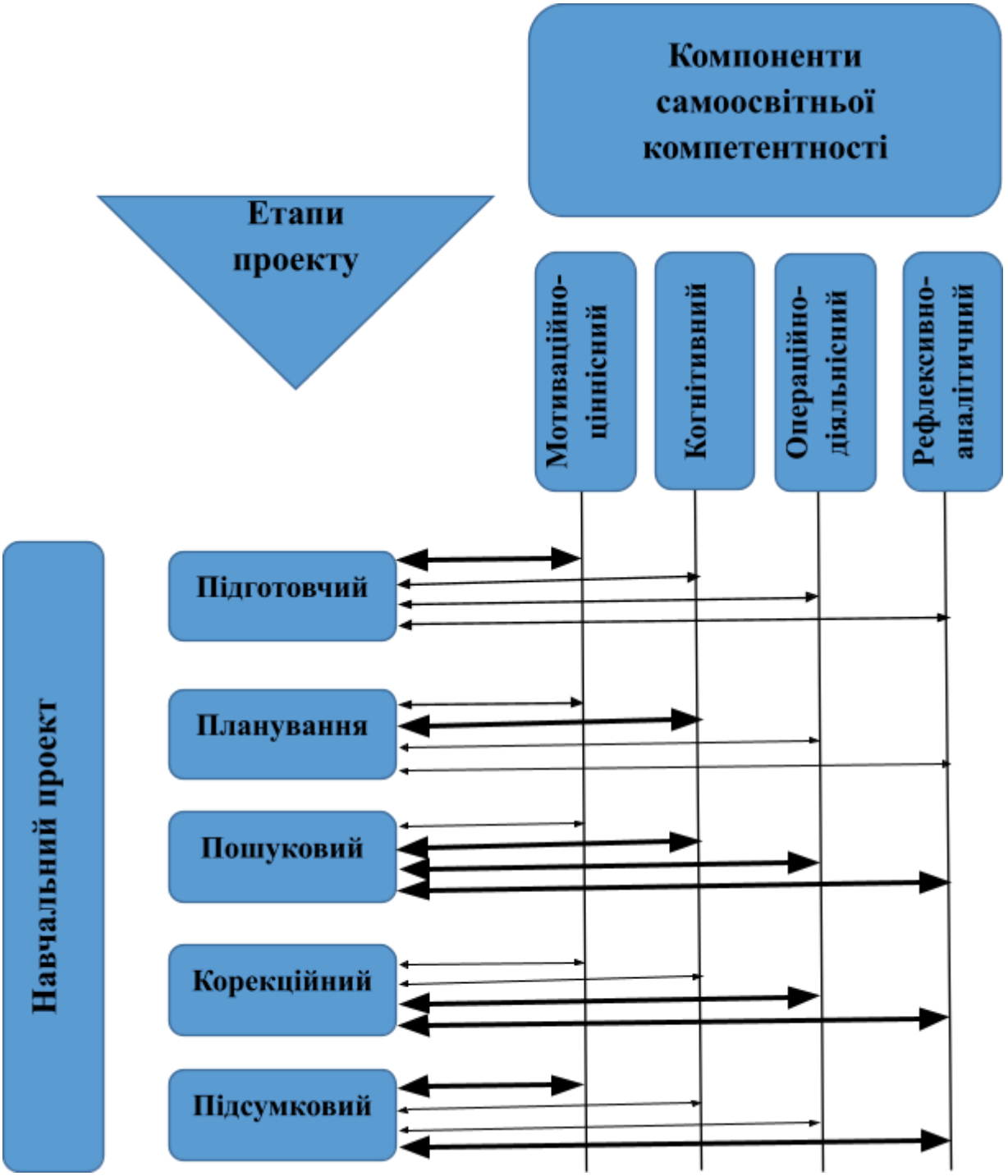


Рис. 2.2. Структурно-логічна схему формування самоосвітньої компетентності учнів на засадах сталого розвитку у процесі реалізації навчальних проектів

На цьому етапі передбачено формування потреби учня у систематичній та спланованій освітній діяльності, розвиток ціннісних орієнтацій особистості та внутрішньої потреби у самоосвіті. Підготовчий етап відіграє функцію стимулювання самоосвітньої діяльності учня та формування ціннісного ставлення до самоосвітнього процесу.

На етапі **планування** розвивається здатність учнів планувати та керувати власною навчально-пізнавальною діяльністю роботи, здійснювати добір відповідних видів і прийомів самоосвітньої діяльності. На цьому етапі учні вчаться самостійно

визначати зміст та терміни виконання запланованих завдань (планувати та розробляти навчальні дослідницькі проекти, визначати послідовність і тривалість етапів дослідницької діяльності), передбачати результати самоосвітньої діяльності, вибудовувати власну самоосвітню траєкторію навчання з врахуванням особистих потреб, вподобань та здібностей. Основна увага зосереджується формуванню когнітивного компонента: учні вчаться планувати свої подальші кроки дослідження, виокремлюють проміжні завдання для досягнення пізнавальної мети, визначають способи та обирають засоби вирішення завдань.

Пошуковий етап забезпечує сприятливі умови для ефективного формування когнітивного та операційно-діяльнісного компонентів. Реалізовуючи навчальні проекти учні вчаться визначати раціональні шляхи досягнення поставлених цілей, ефективно добирати форми, методи та засоби для організації та реалізації самоосвітньої діяльності тощо. На цьому етапі розвиваються уміння учнів самостійно обирати потрібні джерела інформації, здійснювати пошук необхідної інформації, критично аналізувати її, опановувати інформаційні технології. Пошуковий етап проекту творчий, який передбачає самостійне проведення дослідів, спостережень, експериментів в рамках обраного дослідження з метою вирішення поставлених завдань, розвитку креативності та набуття нових знань. Реалізовуючи навчальні проекти саме на пошуковому етапі учні набувають вмінь втілювати на практиці заплановані завдання та досягати мети проекту, удосконалюються уміння застосовувати наявні знання та вміння для набуття нових знань, розв’язувати пізнавальні завдання, життєві ситуації.

Реалізація ***етапу корекції*** забезпечує формування організаційно-діяльнісного та рефлексивно-аналітичного компонентів, скерована на формування здатності учня здійснювати контроль і рефлексію освітньої діяльності, здійснювати самоаналіз, формувати адекватну оцінку власних досягнень під час вирішення складних завдань, порівнювати досягнуті результати з поставленими завданнями, коригувати й розробляти нові завдання. Рефлексивна діяльність вдосконалюється в освітньому процесі та дає змогу формувати навички самооцінки та корекції подальших дій відповідно до висновків самоаналізу. Характерною рисою корекційного етапу є спрямованість на виявлення недоліків та помилок, допущених в ході вирішення завдань проекту та запровадження додаткових корекційних дій з метою виправлення неточностей і якісного доопрацювання освітнього продукту.

Підсумковий етап проекту торкається усіх компонентів самоосвітньої компетентності особистості. Адже досягнення позитивних результатів проекту підвищує мотивацію учнів до подальшої самоосвітньої діяльності, формуються певні цінності, підвищуються емоційно-вольові якості та стійкі пізнавальні інтереси, формуючи мотиваційно-ціннісний компонент самоосвітньої компетентності учнів.

Когнітивний компонент формується в процесі представлення результатів дослідження, під час якого учні усвідомлюють та засвоюють шляхи та способи набуття знань. Учні починають усвідомлювати, що самоосвіта є засобом самореалізації і самовдосконалення. Вплив на формування організаційно-діяльнісного компонента проявляється через розвиток умінь аналізувати, самостійно визначати хід подальших досліджень, сприяє розвиткові вмінь планувати та коригувати хід освітньої діяльності. Демонстрування освітнього продукту, його презентація вимагає умінь доступно представити результати дослідження, висвітлити їх основну суть та обґрунтувати їх. В процесі підведення підсумків дослідження та висунення найближчих тем дослідження розвиваються уміння аналізувати, узагальнювати, окреслювати подальший розвиток проблеми дослідження, оцінювати власну діяльність, її результати, тим самим ефективно формуючи рефлексивно-аналітичний компонент.

Метод проектів сприяє підготовці молоді до самостійного навчання, творчої праці і спілкування. Систематичне виконання навчальних проектів розвиває проектувальні, конструкторські, комунікативні, організаційні уміння тощо. Керівництво проектною діяльністю учнів потребує зміни характеру відносин між учителем та учнями, адже учні одного класу та й різних класів мають різний рівень розвитку зазначених умінь, а тому потребують врахування особливостей їх розвитку в процесі реалізації навчальних проектів.

Таким чином, у процесі реалізації навчальних проектів учні усвідомлюють потребу у саморозвитку, мотивовані до самоосвітньої діяльності системою ціннісних орієнтацій, набувають уміння планувати власну освітню траекторію та передбачати майбутній освітній продукт, здатні мобілізувати знання і вміння для вирішення практичних завдань, опановують уміння орієнтуватися в інформаційному просторі та жити у цифровому суспільстві, проникаються особливостями сталого способу життя.

ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИГНАЛЬНИХ КАРТОК НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Сьогодні академічний підхід до освіти практично у всіх викликає зростаюче почуття незадоволення. Випускник закладів ЗСО, навчання в якій було націлене лише на передачу знань, виявляється неготовим до навчання протягом життя. Досягнення сучасної науки та педагогічної практики, стан довкілля, нові парадигми та стандарти освіти, в яких чітко окреслено нові ціннісно-цільові орієнтири та сучасні пріоритети і реалії цифрового суспільства обумовили нові вимоги до закладів освіти. У пояснювальній записці програми з фізики однією із ключових компетентностей виокремлюється уміння вчитися впродовж життя **[165]**. Учень повинен вміти ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя; планувати, організовувати, здійснювати, аналізувати та коригувати власну навчально-пізнавальну діяльність; застосовувати набуті знання для оволодіння новими, для їх систематизації та узагальнення **[57].**

Ви можете швидко повідомити учням те, що вони повинні знати, і вони забудуть це ще швидше. Освітній процес передбачає не автоматичне вкладання навчального матеріалу в голову учня, а потребує розумової роботи дитини і її власної активної участі. Пояснення й демонстрація, як необхідний елемент освітнього процесу, самі по собі, ніколи не дадуть міцних та глибоких знань. Цього можна досягти тільки за допомогою активного (інтерактивного) навчання **[191]**.

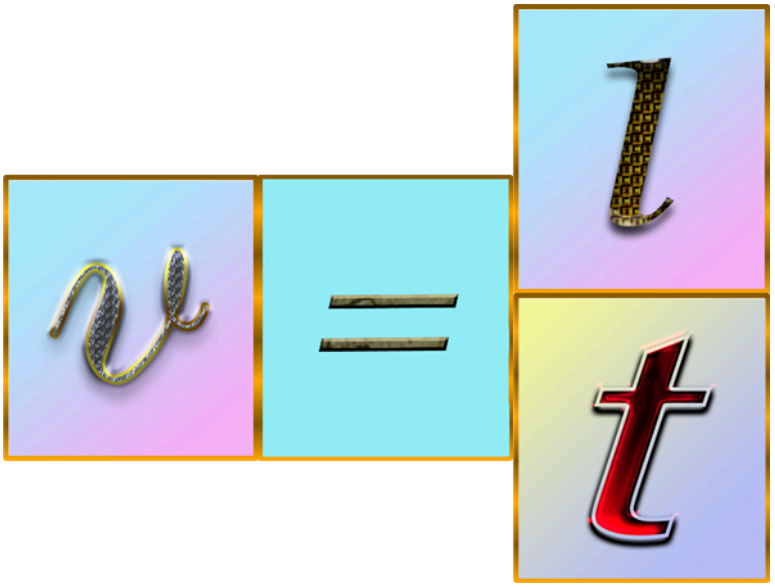
На уроках здебільшого задіяні зорові і слухові аналізатори. Руховий аналізатор працює здебільшого при написанні тексту разом із зоровим. Це говорить про те, що рухова система учня практично не задіяна під час навчального процесу. Це робить його неповноцінним та менш ефективним.

На сьогоднішній день в методиці викладання багатьох предметів все частіше використовують флеш картки, сигнальні картки тощо. Такий напрям у використанні засобів навчання обумовлений тим, що в ньому об’єднуються і працюють одночасно довільна і мимовільна пам’ять, свідоме і підсвідоме, розум і емоції, предметне і абстрактне. Це створює сприятливе середовище для засвоєння знань і виплеск рухової енергії дитини. Крім того зростає роль наочності в процесі навчання з використанням сигнальних карток фізичних величин (СКФВ). Адже принцип наочності в навчанні вважається похідним від принципу доступності: чим насиченішим є унаочнення заняття, тим доступнішим буде пояснення нової теми **[218]**.

Сьогодні на освітньому ринку можна віднайти чимало виробників сигнальних карток, проте розробок такого плану для використання на уроках фізики практично немає. Нами були розроблені сигнальні картки фізичних величин понад 20 років тому. Але на той час ці питання не були інтегровані в методичну науку і флеш-карки використовувались обмеженою кількістю учителів.

Сигнальна картка фізичної величини (СКФВ) являє собою аркуш паперу розміром приблизно 4,5х5,5см. Найбільший педагогічний і психологічний ефект використання СКФВ можна очікувати під час вивчення фізики у 7 класі, оскільки такий метод навчання гармонує з психофізіологічними особливостями учнів цього віку. Для кращого емоційного та естетичного сприйняття учнями позначень ФВ потрібно їх відображати буквами з різними стилями. Цього можна досягти використовуючи графічний редактор Fotoshop.

На рисунку 1 зображено 3 СКФВ і знак дорівнює. Знак «=» дозволяє складати формули за якими визначаються ті чи інші ФВ. На фронтальній стороні СКФВ намальована буква, яка визначає ту чи іншу фізичну величину. На тильній стороні назва фізичної величини, одиниці її виміру і те, як прочитати ті чи інші літери.

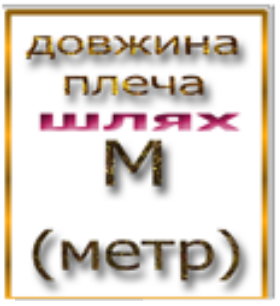


Розглянемо СКФВ для фізичної величини «шлях».

На фронтальній стороні вона буде мати вигляд, як на рисунку 2, а на тильній стороні такий, як на рисунку 3.



В даному випадку одна і таж буква має два значення, яке зустрічається в програмовому матеріалі.



Перше ознайомлення з СКФВ у 7 класі розпочинається коли учні вивчають тему «Фізичні величини. Одиниці фізичних величин». Розклавши на парті 20 карток кожен з них охоплює своїм поглядом ті фізичні величини, котрі будуть вивчатись протягом першого семестру. Такий огляд відбуватиметься на кожному уроці і це дасть змогу задіяти в процесі вивчення

фізики мимовільну пам’ять. З певною частиною фізичних величин вони уже знайомі з уроків математики і «Я досліджую світ»

Наведемо приклад використання СКФВ під час вивчення теми «Швидкість рівномірного прямолінійного руху». На етапі актуалізації знань під час фронтального опитування варто використати наступні запитання.

«Якою буквою позначається шлях?, Час. Швидкість.» Учні беруть в руки картку, підносять вгору, щоб вчитель міг її побачити. Наступний крок актуалізації полягає у повторенні одиниць фізичних величин. Для цього можна використати дещо складніші завдання, наприклад ««Покажіть картку із зображенням фізичної величини, одиницею вимірювання якої є секунда. Назвіть цю величину». Так само актуалізуємо знання про інші величини, одиницями вимірювання яких є: км, см, мм, хв, год, км/год, см/хв і т.д.

На етапі мотивації навчальної діяльності виявляємо вміння розв’язувати задачі на визначення швидкості руху у живій природі. Після оголошення теми уроку варто запропонувати учням самим скласти формулу для визначення швидкості руху тіла, використовуючи сигнальні картки. Можна запропонувати таке усне завдання «Автомобіль проїхав 100 км за 2 год. Який шлях проїхав автомобіль за 1 год? Якою була його швидкість його руху?» Як показує практика певна частина учнів дасть правильну відповідь. Тоді можна запропонувати учням самим відобразити виконану математичну дію, але з використанням карток. Знаходження правильної картки і маніпуляція щодо їх розташування викликають зацікавленість дітей у вирішенні завдання.

Важливість такого підходу зумовлена тим, що досить часто, навіть старшокласники не завжди правильно виражають шуканні величин з певних формул. Одна з причин полягає в багатоваріативності можливих комбінацій поєднання фізичних величин у формулі. Всі можливі варіанти розміщення літер письмово відобразити надзвичайно складно та громіздко. Зокрема, коли учень не знає як перенести літеру, якою позначають ФВ з однієї частини рівняння в іншу, то тут йому може прийти на допомогу правила знаходження співмножників, частки, дільника, діленого з математики. Чи всі учні пам’ятають ці правила дослівно? От і настає плутанина! Хіба тут не краще скористатись простим мнемонічним правилом: «Всі букви ФВ які знаходяться в чисельнику переходять в знаменник, а при переході із знаменника навпаки - в чисельник».

Тут частково це можна зробити за допомогою направляючих стрілок. Наприклад покажемо як з формули швидкості знайти формулу часу.

$$v = \frac{l}{t}$$

Записуємо $v = \frac{l}{t}$, далі проводимо стрілками переміщення букв.

Зауважимо, що рух рук тут малопомітний, а більше навантаження припадає на «пересування букв» в результаті роботи нашого мислення. В кінцевому результаті записуємо: $t = \frac{l}{v}$.

Якщо ці самі дії показати за допомогою СКФВ, пряму і зворотну операцію по «перенесенню букв» можна виконати більш наочно, швидше і зрозуміліше. Сигнальні картки як найкраще підходять до вище вказаного мнемонічного правила. Під час роботи з картками задіяні не тільки зір, слух та мислення, а і руховий апарат учнів. Цей процес перетворюється з внутрішньо мовленнєвого в предметний. Ось чому сигнальні картки завойовують все більшу популярність завдяки своїй практичній направленості.

Після проб і помилок правильне вирішення приносить щиру радість пізнання. Учні записують складену формулу в зошит, обводять її в рамку певного кольору. Багаторічний досвід показує, запис в зошиті ключових моментів – ефективний компонент закріплення того про що говорилося на уроці.

Естетичний вигляд карток спонукає вести охайно записи в зошиті. Цей процес викликає у них певні позитивні емоції і насолоду від проведеної роботи, а це так важливо – отримати задоволення від виконаної роботи.

Надалі складена з карток формула знаходиться на парті учнів до закінчення уроку. На етапі рефлексії варто проаналізувати емоційний стан учнів та повторити виконувані під час уроку дії з картками.

Також непоганий ефект для засвоєння знань або їх актуалізації має фізичний диктант, орієнтований на застосування сигнальних карток. Наприклад, «Діти складіть у рядок ті картки, які відповідатимуть названим фізичним одиницям: км, хв, м/с, $м^2$, $см^3$, кг». Багаторазове повторення фізичних величин і їх одиниць вимірювання у такий спосіб забезпечує якісне засвоєння навчального матеріалу та його подальше практичне застосування.

Для урізноманітнення використання зазначеного методу на наступних уроках можна використовувати СКФВ для організації роботи учнів в парах. Учні почерзі показують картки один одному однією стороною, а товариш повинен назвати напис на зворотній стороні картки. Виграє той, хто дасть більше правильних відповідей.

Після вивчення кількох тем можна запропонувати ігрову діяльність, орієнтованої на застосування сигнальних карток. Наприклад, один із учнів вибирає

будь-яку картку із раніше вивченою фізичною величиною, а інший добирає такі картки, за допомогою яких можна скласти вивчену формулу.

На уроках узагальнення знань пропонуємо давати учням завдання на складання задач з використанням СКФВ. З метою більш ефективного використання СКФВ роботу з сигнальними картками потрібно чергувати із записами у зошит, для забезпечення формування більш міцніших знаньі вмінь учнів.

Зберігати картки потрібно учням в окремому конвертику, який прикріплюють до форзацу учнівського робочого зошита. Вони будуть весь час під руками, як в класі, так і при виконанні домашніх завдань.

3. Організація педагогічного експерименту з формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку.

Для комплексного вивчення педагогічних явищ та перевірки ефективності методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи в освітньому процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку ми звернулися до педагогічного експерименту, як ефективного наукового методу дослідження.

Виокремили в педагогічному експерименті 3 етапи: констатувальний; формувальний та завершальний (контрольний) (рис 3.1.).

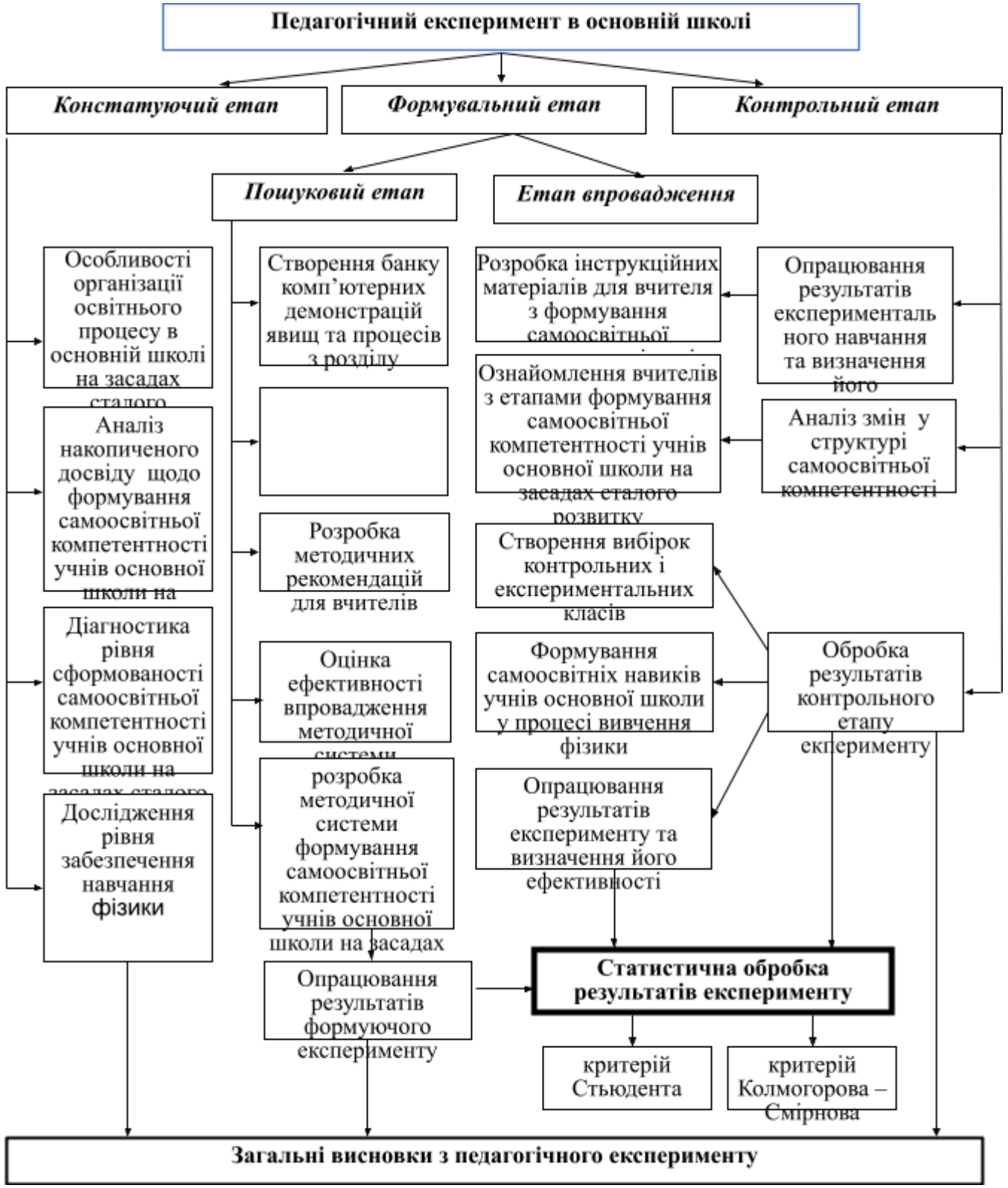


Рисунок 3.1. Етапи педагогічного експерименту

Мета проведення педагогічного експерименту полягатиме у перевірці ефективності впровадження в освітній процес методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку.

Педагогічний експеримент проводитиметься впродовж 2018 – 2022 років.

На констатувальному етапі дослідження (2018 – 2019) здійснюватиметься діагностування стану освітнього процесу, теоретичних засад та практичних напрацювань щодо проблеми формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики на засадах сталого розвитку:

вивчення нормативних документів, що визначають умови організації освітнього процесу з фізики в закладах загальної середньої освіти, з метою виявлення відображення в них певних аспектів щодо формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку;

формулювання та обґрунтування теми дослідження, мети, гіпотези, завдань;

аналіз можливостей навчально-методичного забезпечення викладання фізики в школі щодо формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики на засадах сталого розвитку;

уточненення понятєвого апарату дослідження, щодо сутності, структури, критеріїв, показників та рівнів сформованості самоосвітньої компетентності учнів;

дослідження стану сформованості самоосвітньої компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики на засадах сталого розвитку та готовності вчителів реалізовувати процес формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку;

Враховували соціокультурні, природні та педагогічні чинники, які стимулювали або ж гальмували цей процес та певним чином впливали на самоосвітню мотивацію, ціннісні орієнтації учнів.

На формувальному етапі дослідження (2019 – 2020) потрібно:

− визначення структурних елементів методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку та обґрунтування педагогічних умов ефективності її впровадження в освітній процес;

− розробка методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку;

− проектування процесу формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку під час вивчення фізики на рівнях розділу, уроку, педагогічної ситуації;

− розробка методичних матеріалів, рекомендацій та посібників для вчителів фізики, які сприятимуть ефективному впровадженню розробленої методичної системи в навчальну практику;

− апробація, моніторинг та коригування розробленої методичної системи під час вивчення фізики у закладах освіти м. Тернопіль і Тернопільської області.

Реалізація даного етапу здійснюватиметься на основі педагогічного спостереження, анкетування, опитування та проведення контрольних робіт.

На формувальному етапі педагогічного експерименту (2020 – 2021)

здійснюватиметься перевірка ефективності методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку. Для цього:

- для проведення педагогічного експерименту будуть відібрані контрольні та експериментальні класи;
- здійснена методична підготовка вчителів фізики до впровадження розробленої методичної системи в освітній процес;
- розроблено дидактичні матеріали, які спрямовані на формування в учнів компонентів самоосвітньої компетентності учнів основної школи;
- проведене діагностування та аналіз результатів реалізації методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку.

В експериментальних класах педагогічний експеримент вибудовуватиметься на основі розробленого методичного та дидактичного забезпечення щодо реалізації методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку. У контрольних класах освітній процес відбувався на основі усталених методик.

Під час реалізації цього етапу будуть застосовані такі методи дослідження: теоретичні (аналіз, узагальнення, порівняння, систематизація); емпіричні (спостереження, навчальний експеримент, аналіз діяльності учнів, тестування, перехресне опитування) та методи математичної статистики.

Мета експерименту полягатиме у дослідно-експериментальній перевірці ефективності розробленої методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку для комплексного впливу на формування компонентів самоосвітньої компетентності учнів 7–9-х класів закладів загальної середньої освіти. Потрібно було довести, що впровадження розробленої методичної системи забезпечує формування в учнів основної школи потреби у самовдосконаленні, посилює мотивацію до навчання та вивчення фізики, сприяє глибшому усвідомленню ними важливості самоосвіти для власного розвитку, набуттю вмінь організовувати й контролювати самостійне пізнання та навичок самостійно здобувати знання завдяки вже набутим.

У межах дослідження виявлятимуться самоосвітні знання та вміння учнів основної школи, зокрема: цілеспрямованість; потреба в самоосвіті та самовдосконаленні; ціннісні орієнтації; вміння планувати свою діяльність; навчально-інтелектуальні уміння; уміння орієнтуватися в інформаційних потоках; навики самоконтролю самоосвітньої діяльності, рефлексія; комунікативні якості, самостійність тощо.

На завершальному етапі (2021 – 2022) будуть проаналізовані та узагальнені

результати теоретико-експериментального дослідження, сформульовані теоретичні й практичні висновки, оформлені результати експериментальної роботи, а саме:

− розподілено учнів контрольних і експериментальних класів відповідно рівням сформованості компонентів самоосвітньої компетентності на момент завершення педагогічного експерименту;

− порівняно розподіли учнів експериментальної та контрольної вибірок на початку та в кінці експерименту;

− опираючись на методи математичної статистики, перевірено достовірність висунутої гіпотези.

Розкриємо особливості окремих етапів експерименту більш докладно.

Враховуючи критерії, показники та рівні сформованості самоосвітньої компетентності учнів основної школи при вивченні фізики на засадах сталого розвитку (п. 2.2), ми визначилися із типом та змістом завдань, що визначали програму контролю, яка полягала у виявленні рівня сформованості мотивації до навчання та вивчення фізики, знань про самоосвітні уміння, навички набуття на цій основі нових знань, рефлексії тощо. див. дод. В.

З метою виявлення стану сформованості самоосвітньої компетентності учнів основної школи при вивченні фізики на засадах сталого розвитку нами в рамках констатувального експерименту будуть проведені контрольні робрти, оптування та анкетування за результатами яких здійснено розподіли учнів контрольних та експериментальних класів за рівнями сформованості компонентів самоосвітньої компетентності на початку експерименту.

У рамках особистісно орієнтованого навчання ми підібрали фізичні задачі, які враховують пізнавальні можливості і нахили, сприяють розвитку їхніх здібностей відповідно до потреб освіти та вимог сучасного цифрового суспільства. Відповідно до компетентнісного підходу підібрані задачі максимально наближені до реальних умов життєдіяльності людини, віддзеркалюють ідеї сталого розвитку, спонукають до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях та набутті нових знань.

Важливою складовою методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи є навчальний фізичний експеримент, який забезпечує формування в учнів певних самоосвітніх умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної та творчої діяльності.

Згідно досліджень В. П. Беспалько існує певна нижня межа коефіцієнта успішності засвоєння K_3 певного вміння, яке забезпечує стійкість якості виконуваної учнем діяльності на певному рівні, є гарантією подальшого розвитку цього уміння та

його удосконалення. Науковець на основі здійснених експериментів таку межу вбачає на рівні 70 %. Більш низькі значення цього коефіцієнта вказують на невпевненість у діях учня, високу імовірність невиконання поставлених завдань, низьку його здатність здійснювати самоосвітню діяльність, повна відсутність рефлексії діяльності, здатність набувати знання лише під керівництвом учителя, батьків чи інших дорослих тощо. Тому формування самоосвітніх умінь учнів є доречним, відповідає вимогам сучасного суспільства та узгоджується із вимогами нормативних документів, що регулюють освітній процес у закладах загальної середньої освіти. Запровадження методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку зможе посилити мотивацію до навчання, розширити ціннісні орієнтації, озброїти школярів самоосвітніми навичками на основі яких вони зможуть набувати якісних знань.

У ході проведення експерименту учнів експериментальних класів потрібно знайомити з програмами експерименту, змістом нововведень, методичним та дидактичним забезпеченням формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку, дотримуючись розроблених нами методичних рекомендацій [22].

Аналізувати календарне планування вчителів та їх відповідність освітнім програмам; особливості організації та реалізації експериментальних робіт; особливості організації та проведення самостійної роботи учнів; рівень інтересу учнів до дослідницького підходу при вивченні фізики; оцінка повноти, усвідомленості результатів експерименту.

В анкетах для учнів міститься група запитань, скерованих на з’ясування досліджуваного питання всебічно та формування об’єктивної думки з приводу певного припущення.

Розроблено протоколи спостережень, контрольні роботи для поелементного аналізу, анкети, перелік питань для співбесід, тестові завдання.

В ході експерименту в *експериментальній групі* будуть реалізовано всі організаційно-педагогічні умови реалізації моделі формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку, а саме:

1) розвиток мотиваційно-ціннісних орієнтацій учнів до самоосвіти;

2) розробка і використання комплексу навчальних занять для учнів на основі особистісно-орієнтованого, компетентнісного та аксіологічного підходів: використання комплексу диференційованих завдань в процесі вивчення фізики;

3) активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів технологіями проблемного навчання та засобами ІКТ: створення проблемних ситуацій, бесіди, опитування, мозковий штурм, фізичні фестивалі та квести;

4) застосування різних форм самоосвіти і самовиховання учнів в освітньому процесі: самоспостереження, дискурси, метод проектів, презентації;

Педагогічний процес у контрольній групі відбуватиметься за звичних для учасників умов.

Важливим завданням дослідження буде вибір сукупності методів, спрямованих на вирішення конкретних цілей. Основними загальнонауковими методами пізнання, які використовуватимуться при дослідженні, *емпіричні* та теоретичні методи.

Найбільш універсальними та загальнозначущими прийомами емпіричного дослідження є різні види спостережень, опитувань, тестування, експертна оцінка, вивчення документів і результатів діяльності, експеримент **[76, с. 112].** Опираючись на початку дослідження на ці методи, визначимо рівень сформованості компонентів самоосвітньої компетентності учнів, вивчалися їх окремі аспекти, їхнє співвідношення та взаємозв'язки.

На основі теоретичних методів опрацьовуватимемо результати емпіричних досліджень, які дали можливість виявити сутність явища, висвітлити закономірності його функціонування. Основними теоретичними засобами дослідження наукових та педагогічних знань є методи аналізу і синтезу, індукції та дедукції, аналогії, конкретизації, порівняння, абстрагування, формалізації тощо **[76, с. 113].**

Ефективність роботи з експериментальної перевірки педагогічних умов формування самоосвітньої компетентності учнів визначатимемо шляхом порівняння результатів педагогічного експерименту на його початку та після закінчення. В ході експерименту буде здійснюватися поточний контроль, який передбачатиме проведення спостереження за діяльністю учнів експериментальної та контрольної груп, проведення замірів рівня сформованості самоосвітньої компетентності та дозволяв своєчасно вносити корективи у випадку певних відхилень.

Формування самоосвітньої компетентності учнів передбачає ґрунтовне засвоєння самоосвітніх умінь під час вивчення фізичних законів та теорій, розв'язування задач, проведення дослідів та спостережень, залучення їх до виконання дослідницьких завдань та навчальних проектів; підсилення практичної спрямованості навчання завданнями та ситуативними вправами, що реалізують ідеї сталого розвитку. Особливої уваги потребуватиме формування мотиваційно-ціннісного компонентів самоосвітньої компетентності, що забезпечують ціннісне ставлення до знань, усвідомлення самоосвітніх умінь для особистісного розвитку, уміння критично оцінити інформацію, здатність до самооцінки, самовдосконалення та рефлексії.

Типи навчальних завдань

Визначаючи типи навчальних завдань, зорієнтованих на формування і розвиток самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку, ми зосереджували увагу на наступному:

набуття вміння вчитися, тобто здатності усвідомлено будувати свою навчальну діяльність залежно від форми пропонованої інформації;

систематичне залучення учнів до виконання відповідних вправ з формування усвідомленої і повноцінної когнітивної структури навчальної діяльності, здійснювати контроль і самоконтроль результатів власної діяльності;

Серед основних проблем, які впливають на якість засвоєння учнями навчального матеріалу, згідно досліджень науковців та у результаті констатувального експерименту, ми виокремлюємо:

низький рівень володіння розумовими операціями аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння;

відсутність методики засвоєння фундаментальних понять, термінів, законів тощо;

низький рівень уміння працювати з текстом;

невміння визначати причинно-наслідкові зв'язки між подіями, проводити аналогії.

З метою формування самоосвітніх умінь учнів нами були розроблені самостійно та запозичено із існуючої методичної та науково-популярної літератури різні типи навчальних завдань, які сприяють формуванню самоосвітньої компетентності та у зміст яких закладено ідеї сталого розвитку:

1) на розвиток і зосередження уваги;

Розгадайте зашифроване слово:

	$\frac{m\upsilon^2}{2}$	***mgh***	***mg***	***A/t***	***Fd***	***Fs***
А	У	А	Б	Щ	Ц	А
N	К	Е	Г	И	И	Щ
М	Л	О	Ь	З	К	Ч
$E_к$	Ф	Ш	Ж	Т	А	И
$E_п$	Ю	І	Х	О	Ф	Е
F	С	М	З	Н	Т	П
Слово						

2) на розвиток операційної складової мислення:

3) на мовну інтерпретацію вивченого матеріалу;

4) на словникову роботу (складання тезауруса, глосарія, алфавітного покажчика);

5) на розробку опорного конспекту (таблиці, структурно-логічної схеми);

Дайте назву тексту.

Складіть опорний конспект до нього (сукупність опорних сигналів, знаків, символів, стисле словесно- графічне зображення необхідної інформації).

Поставте кілька запитань до тексту.

Після тривалих досліджень врешті-решт вдалося отримати докази існування атомів, тим не менше майже відразу з'ясувалося, що вони не є неподільними, а самі складаються з елементарних частинок. Як же ми сьогодні уявляємо собі атом?

Атоми дуже малі за розмірами (приблизно один десятимільйонна частина міліметра). Тим не менше навіть цей маленький об'єм майже весь порожній! Атом дуже нагадує Сонячну систему в мініатюрі: посередині крихітне ядро, а навколо ядра рухаються електрони. Ядро має позитивний електричний заряд, а електрони - негативний. Отже, між ними діє сила електричного притягання. Вона й не дає електронам кинути атом. Діаметр ядра в 100 000 разів менше, ніж діаметр атома! До складу ядра входять два типи частинок: нейтрони (нейтральні частинки) і протони (вони мають позитивний електричний заряд). Маса кожної з цих частинок майже в 2000 разів перевищує масу електрона.

Атом складається з позитивно зарядженого ядра та електронів.

6) на заповнення таблиць фізичних величин, які вивчались у певному розділі;

Заповніть таблицю, вказавши спільні та відмінні ознаки, що характеризують фізичні величини

	Кінетична енергія	Потенціальна енергія
Спільне		
Відмінність		

7) ***на визначення характеристик вимірювальних приладів за їх фотографіями, малюнками:***



Використовуючи рисунок визначте:

Яку найменшу кількість ліків можна відміряти цим шприцом?

На скільки разів вистачить 200 мл ліків, якщо лікар кожного разу набиратиме їх повний шприц?

8) на вміння користуватися пошуком потрібної інформації:

Запропонуйте три способи, за допомогою яких можна дізнатися одиницю вимірювання світлового потоку, що іде від нашого Сонця або іншого джерела світла.

9) на повторення теоретичного матеріалу шляхом зворотного відтворення опорних конспектів;

10) на відтворення теоретичного матеріалу за узагальненими планами характеристики елементів фізичних знань (фізичне явище, фізична величина, фізичний закон, фізичний прилад тощо):

Складіть узагальнений план характеристики фізичної величини «механічна робота» та дайте відповідь на складені запитання.

11) на аналіз практичних життєвих ситуацій та способів їх розв'язання;

12) на класифікацію фізичних понять:

З поданого переліку впишіть у таблицю в окремі колонки фізичні явища, фізичні тіла та фізичні величини.

Фізичне явище	Фізичне тіло	Фізична величина

Водопад, північне сяйво, рух хмар, температура, водяна пара, довжина, золотий злиток, футбольний м'яч, барометр, автобус, товщина.

13) на складання плану виконання поставленого завдання (дослідження,

проблемної ситуації, лабораторної роботи, умови фізичної задачі тощо):

Як за допомогою лінійки з міліметровими поділками виміряти товщину аркуша підручника з фізики?

14) Завдання за фотографіями:



Вивчіть малюнок і поясніть за рахунок чого чоловікові вдається переміщувати важкий камінь.

15) На аналіз результатів проведеного дослідження:



Вимірюючи об’єм твердого тіла неправильної форми, учні здійснили певні вимірювання.

Результати вимірювань учні записали до таблиці.

Ім’я	Об’єм води в мензурці V_1, **см^3**	Об’єм води і тіла в мензурці V_2, **см^3**	Об’єм тіла V, **см^3**	Місце
Учень 1	30	35	5	
Учень 2	30	34	4	
Учень 3	30	40	10	
Учень 4	30	33	3	

Проаналізуйте отримані результати й виберіть найбільш достовірні. Обґрунтуйте свій вибір. Якби серед учнів проводилося змагання в номінації «Кращі експериментальні вимірювання», які місця ви присудили б їм?

16) на виконання навчального проекту (довгострокового дослідницького завдання, пов’язаного з пошуком додаткової інформації, аналізом та опрацюванням);

17) на залучення учнів до оцінювання відповідей однокласників.

Реалізація довгострокових навчальних проектів передбачає використання різних джерел інформації, носила практичну спрямованість і міжпредметний характер, наприклад: «Рослини як джерело електричного струму», «Дослідження впливу мобільних телефонів на живі організми», «Виявлення техногенних джерел електричного поля в квартирі (будинку, на прилеглій території)», «Дослідження

рівня споживання електричної енергії та можливих шляхів її економії», «Виявлення джерел електромагнітного поля, що змінюють природний магнітний фон у моєму помешканні», «Сучасні види лікування, профілактики та діагностики захворювань за допомогою магнітного поля» тощо.

Перелічені дослідження здійснюватимуть учні під чітким керівництвом учителя впродовж наперед визначеного часу. Більшість робіт плануватимуть безпосередньо учні, до окремих із них подаватимуться інструкції (повні або часткові).

Висвітлення результатів навчальних проектів здійснюватиметься на спеціально відведеному підсумковому уроці теми «Захист навчальних проектів». Така форма навчання сприяла поглибленню та систематизації знань учнів та створювала передумови для залучення інших учнів класу до оцінювання таких проектів. Доповідач навчався чітко висловлювати власну точку зору, обґрунтовувати її. Для учнів, які оцінювали роботу однокласника, така діяльність забезпечувала розвиток уміння вислухати співрозмовника, толерантно зауважити чи заперечити, лаконічно підвести підсумок та поставити справедливу оцінку.

Упровадження методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики на засадах сталого розвитку здійснювалось і за рахунок варіативної частини навчального плану. Їх зміст сприяв формуванню в учнів самоосвітньої компетентності, посилював практичну спрямованість вивчення фізики, створював умови для глибшого розуміння концепції сталого розвитку і як наслідок формування ціннісного ставлення до вивчення фізики та розширення спектру практичного застосування фізичних знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вільне місце
2. Аверин Н. А., Львов Е. С. Как научить учиться. Киев : О-во Знание УССР, 1988. – 48 с.
3. Айзенберг А. Я. Самообразование : история, теория и современные проблемы : учеб. пособ. для вузов М. : Высш.шк., 1986. 128 с.
4. Акманова С.В. Развитие навыков самообучения у студентов университета: дис. … канд. пед. наук: 13.00.08. Магнитогорск, 2004. 197 с
5. Баранников А. В. Теория и практика самообразования учащихся : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 Москва, 2002. 392 с.
6. Бабанский Ю. К. Избранние педагогические труди. М. : Педагогика, 1989. 560 с
7. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. Москва. Просвещение, 1982. 192 с.
8. Беляев Г. Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 : Москва, 2000. 157 с.
9. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1977. 304 с.
10. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика 3-го тысячелетия). Москва : Издательство Московского психолого-социального института ; Воронеж : МОДЭК, 2002. 352 с.
11. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання. *Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002: Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України*. Частина 2. Х.: ОВС, 2002. С. 182-199.
12. Бібік Н. М., Єрмаков І. Г., Овчарук О. В. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. К. : Плеяда, 2005. 120 с.
13. Бібік Н.М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики* / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: “К.І.С.”, 2004. –112 с.
14. Білорус О. Г., Мацейко Ю. М. Глобальна перспектива і сталий розвиток: (Системні маркетол. досл.) К.: МАУП, 2005. 492 с.
15. Благодаренко Л. Ю. Особистісно-орієнтоване навчання фізики в педагогічних класах : автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2003. 23 с.
16. Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г., Ракоїд О. О. Стратегія сталого розвитку: підручник. К.: ВЦ НУБІПУ, 2018. 446 с

17. Богомолов Л. Н. Компетентностный подход к отбору содержания образования : На примере формирования компетенции избирателей. Стандарты и мониторинг в образовании. 2004. № 2. С. 19-21.

18. Боднар Н.І. Методи комп'ютерного моделювання фізичних процесів як засіб розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти. На урок. URL: https://naurok.com.ua/stattya-na-temu-komp-yuterne-modelyuvannya-fizichnih-procesiv-na-urokah-fiziki-yak-zasib-rozvitku-klyuchovih-kompetentnostey-zdobuvachiv-osviti-112542.html (Дата звернення: 30.03.2021 р.)

19. Большой психологический словарь / под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещеряков М: СПб.: Прайм-Еврознак, 2003. 632 с.

20. Бондар С. П. Компетентність особистості – стратегічна мета дванадцятирічної середньої школи. Наукові записки / МОН України, НПУ ім. М. П. Драгоманова ; відп. ред. М. І. Шкіль, уклад. П. В. Дмитренко, Л. Л. Макаренко. К. : НПУ, 2002. Вип. 46. С .11–15. (Серія : Історичні та педагогічні науки).

21. Брагина Н. Д. Самосовершенствование человека как философская проблема: автореф. дис. … канд. филос. наук: 09.00. Москва, 1991. 16 с.

22. Братко М. Структура освітнього середовища вищого навчального закладу. Наукові записки. Сер. : Педагогічні науки. Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2015. Вип. 135. С. 67-72

23. Бронникова Л. М. Формирование компетентности самообразования старшеклассников: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. Барнаул: АЛТГПА, 2010. 268 с.

24. Бурлука О.В. Самоосвіта особистості як соціокультурне явище: автореф. дис. … канд. філос. наук: 17.00.01. Харків, 2005. 16 с.

25. Буряк В.К. Формування у школярів потреби в самоосвіті. Рідна школа. 2000. № 9. С.55– 57.

26. Буряк В. К. Самостоятельная работа учащихся : книга для учителя. М. : Просвещение, 1984. 64 с.

27. Бухлова Н. Навчаємо вчитися: діагностика і формування самоосвітньої компетентності учнів : метод. матеріал. К. : Видав. дім „Шкіл. світ" : Вид. Л. Галіцина, 2006. 128 с. (Б-ка „Шкільного світу").

28. Бухлова Н. В. Організація самоосвітньої діяльності учнів Х.: Видав. група „Основа", 2003. 64 с.

29. Бухлова Н. В. Сутнісний зміст поняття „самоосвітня компетентність". *Наукова скарбниця освіти Донеччини.* 2008. № 1. С. 4.

30. Вахтерова Э. О. В. П. Вахтеров, его жизнь и работа / под ред. Ф. Ф. Королева. М. : Изд-во АПН РСФСР, 1961. 368 с.

31. Ващенко Г. Загальні методи навчання : підруч. для педагогів. Вид. 1–е. К.: Укр. Видав. Спілка, 1997. 441 с.

32. Великий тлумачний словник сучасної _української мови (з дод. і допов.). Уклад, і голов. ред. В. Т. Бусел.К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.

33. Вернадский В.В. Биосфера и ноосфера . М.: Наука, 1989. 258 с.

34. Висоцька О. Є. Освіта для сталого розвитку: Науково-методичний посібник. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 200 с.

35. Выготский Л. С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991. 480 с.

36. Выготский Л. С. Педагогическая психология./ под ред. В. В. Давыдова. М. : АСТ: Астрель, Хранитель, 2008. 670 с.

37. Водовозов В. И. Избранные педагогические сочинения /Сост. В. С. Аранский. М. : Педагогика , 1986. 474 с.

38. Воловик П.М. Теорія імовірності і математична статистика в педагогіці. К.: Рад. Школа, 1969.

39. Воложанина М. Н. Свобода личности как предмет социальнофилософского анализа: автореф. дис. … канд. филос. наук: спец. 09.00.11. М., 1991. 15с.

40. Волошина Т.В. Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій : автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.10. Київ, 2018. 293 с.

41. Воропай Н. А. Формування самоосвітньої компетентності у майбутніх учителів початкових класів засобами інформаційно- комунікаційних nехнологій : автореф. дис…. канд. пед. наук. 13.00.04, Херсон, 2011. 20 с.

42. Вязовова Е. В. Формирование когнитивной компетентности у учащихся на основе альтернативного выбора учебных действий : на примере обучения математике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00. Екатеринбург, 2007. 21 с.

43. Гавриш Н., Пометун О. І. Сталий розвиток: стосується кожного! Дошк. виховання. 2018. № 3. С. 2–5.

44. Газман О. С. Воспитание и педагогическая поддержка детей. Нар. образование. 1998. № 6. С. 18-22.

45. Гайда В.Я., Касянчук В.Д. Деякі аспекти застосування мобільних телефонів для формування дослідницької компетентності при вивченні фізики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. 14 травня 2020 р., м. Тернопіль. С. 65-70.

46. Гайда В.Я. Дослідницька компетентність учнів та особливості її формування в позаурочній роботі з фізики. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: зб. матер. VI-ї

Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф., м. Кропивницький, 19-20 квітня 2018 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. С. 3-5.

47. Гайда В.Я. Критерії та показники рівня сформованості самоосвітньої компетентності учнів закладів загальної середньої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 183. С. 184-188.

48. Гайда В.Я. Модель процесу формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на уроках фізики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3 (25). Частина 1. С. 38-43.

49. Гайда В.Я. Мотиваційний аспект формування самоосвітньої компетентності учнів. Освіта XXI століття: реалії та перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Тернопіль, Україна, 06 листопада 2020 року). Науковий, методичний, інформаційний збірник Тернопільського обласного комунального інституту післядипломної педагогічної освіти Тернопіль: ТОКІППО, 2020. С. 38-43.

50. Гайда В.Я. Окремі аспекти організації самостійної роботи учнів при підготовці до лабораторних робіт на основі ресурсів інтернет. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 173. С. 71-75.

51. Гайда В.Я. Організація освітнього процесу з фізики на засадах сталого розвитку. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: зб. матер. VI-ї Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф., м. Кропивницький, 25 травня – 04 червня 2020 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 73-75.

52. Гайда В.Я. Організація самостійної роботи учнів при підготовці до лабораторних робіт. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: зб. матер. VII-ї Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф., м. Кропивницький, 01-15 жовтня 2018 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – С. 3-5.

53. Гайда В.Я. Реалізація навчальних проектів за допомогою сучасних смартфонів при вивченні фізики. Проблеми підготовки вчителів природничих наук на засадах інтеграції : Збірник матеріалів Всеукраїнського науково-методичного семінару (дистанційна форма проведення), м. Умань, 13 листопада 2020 р. С. 20 - 23.

54. Гайда В.Я., Садовий М.І. Касянчук В.Д. Методичний посібник. Формування самоосвітньої та ІКТ компетентностей учнів під час реалізації практичної складової курсу фізики у 9 класі із використанням мобільних телефонів. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2020. 54 с.

55. Гайда В.Я., Садовий М.І. Організація інноваційного освітнього простору шляхом впровадження інтерактивного дослідницького проекту «Фестиваль фізичного експерименту» з метою формування самоосвітньої компетентності учнів. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2019. 58 с.

56. Гайда В.Я. Структура самоосвітньої компетентності учнів закладів загальної середньої освіти. *Інноваційна педагогіка.* Науковий журнал. Одеса: Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій, 2019. Випуск 17. Том 2. С. 83-87.

57. Гайда В.Я. Суть самоосвітньої компетентності учнів закладів середньої освіти. *Стратегії інноваційного розвитку природничих дисциплін: досвід, проблеми та перспективи:* матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 21 березня 2019 р.) / гол. ред. колегії Н.А. Калініченко; ЦДПУ. Кропивницький, 2019. С. 23 – 25.

58. Гайда В.Я. Суть самоосвітньої компетентності учнів закладів середньої освіти в умовах інформаційного суспільства. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 25. С. 80–83

59. Гайда В.Я. Сучасні тенденції організації освітнього процесу з фізики на засадах сталого розвитку. *Наукові записки.* Серія: Педагогічні науки. Вип. 191. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 230-233.

60. Гайда В.Я. Сучасні цифрові лабораторії в системі шкільного фізичного експерименту. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Випуск 14. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 62-72

61. Гайда В.Я., Шемеля М.А. Фізика. Зошит для лабораторних робіт. 7 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин Я.І., 2017. 40 с.

62. Гайда В.Я., Шемеля М.А. Фізика. Зошит для лабораторних робіт. 8 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин Я.І., 2017. 24 с.

63. Гайда В.Я., Шемеля М.А. Фізика. Зошит для лабораторних робіт. 9 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин Я.І., 2017. 28 с.

64. Гайда В.Я. Фізика. Самостійні роботи. 7 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2016. 44 с. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2016. 44 с.

65. Гайда В.Я. Фізика. Самостійні роботи. 8 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2016. 44 с. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2016. 36 с.

66. Гайда В.Я. Фізика. Самостійні роботи. 9 клас. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2016. 44 с. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2017. 48 с.

67. Гайда В.Я. Формування дослідницької компетентності учнів в позаурочній роботі з фізики. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 168. С. 72 –75.

68. Гайда В.Я., Боднарчук О.В., Муляр Б.І. Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики з використанням сучасних цифрових лабораторій. Розвиток професійної майстерності педагога в умовах нової соціокультурної реальності: збірник матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, Україна, 09-10 квітня 2020 року) Тернопіль: СМП “Тайп”, 2020. С. 86-88.

69. Гайда В.Я., Дробін А.А., Бевз А.В. Формування природничо-наукової та самоосвітньої компетентності на прикладі предметної компетентності з фізики та астрономії. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VIII (94), Issue: 236, 2020 Sept. С. 22-26.

70. Гайда В.Я., Мар’яш М.Д. Деякі аспекти формування самоосвітньої компетентності учнів з використанням сигнальних карток на уроках фізики. Використання технологій менеджменту якості в управлінні закладами освіти: збірник матеріалів IV регіональної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, Україна, 26 листопада 2020 року). Тернопіль, 2020. С. 32-36

71. Гайда В.Я., Жизномірська О.Я. Формування самоосвітньої компетентності особистості педагога: психологічний вектор становлення. Розвиток професійної майстерності педагога в умовах нової соціокультурної реальності: збірник матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, Україна, 09-10 квітня 2020 року). Тернопіль: СМП “Тайп”, 2020. С. 152-154.

72. Галатюк Ю.М. Тищук В.І. Дослідницька робота учнів з фізики. Х.: Видавнича група «Основа»: «Тріада +», 2007.192 с.

73. Галузинський В. М. Масленнікова Н. П.. Самовиховання та самоосвіта школярів. К. : Радянська школа, 1968. 150 с.

74. Гальперин П. Я. Типы ориентировки и активности учения. В сб.: Вопросы психологи обучения и воспитания. К., 1961. 11 с.

75. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. Вища освіта України. 2008. № 3. С. 23-30.

76. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям. Київ–Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2008.
278 с.

77. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. К. : «Либідь», 1997. 376 с.

78. Горбатенко В. Римський клуб і організація трансдисциплінарних проектів з довгострокового прогнозування глобальних проблем. Політичний менеджмент, 2012. №2. С. 52-64.

79. Горбатюк Р. М., Потапчук О. І. Формування готовності майбутніх педагогічних фахівців засобами мобільних технологій. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2017. Вип. 48. С. 106-109.

80. Горностай Г. Життєва компетентність в умовах обмеженості життєвого світу. Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство : наук.-метод. зб. К. : Контекст, 2000. С. 44–47.

81. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. 136 с.

82. Гриневич Л. Надто важливий. Чому потрібно прийняти новий закон про освіту? Українська правда : веб-сайт. URL: https://life.pravda.com.ua/columns/2017/06/19/224784/ (дата звернення: 27.06.2020)

83. Громадянська відповідальність: 80 вправ для формування громадянської та соціальної компетентностей під час вивчення різних шкільних предметів. 5-9 клас. Посібник для вчителя / Рафальська М., Боярчук О., Герасим Н. та ін. Київ, 2017. 136 с.

84. Громцева А. К. Формирование у школьников готовности к самообразованию. М: Просвещение, 1983 г. 144 с.

85. Гуржій А. М. Методологія критеріїв оцінювання. Освіта України. 2000. № 44–45. С.11.

86. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М. : ИНТОР, 1996. 544 с.

87. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Б.М. Данилишин та ін. К., РВПС України, 1999. 716 с

88. Дахин А. Н. Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? Стандарты и мониторинг в образовании, 2004. № 2. С. 42–47.

89. Декларация Конференции Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды. ООН : веб-сайт. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarathenv.shtml (дата звернення: 29.06.2020)

90. Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций, 2000. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml (дата звернення: 18.11.2020).

91. Дементієвська, Н. П. (2020). Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп’ютерних моделей для навчання учнів через

дослідження. Інформаційні технології і засоби навчання, 80(6), 222-242. https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3916

92. Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова Кабінету міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti (дата звернення: 22.11.2020)

93. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей. Избранные педагогические сочинения. М. : Учпедгиз, 1956. – С. 136-203.

94. Довмантович, Н. Г. Структура самоосвітньої компетентності студента медичного училища. Intellectual archive. 2016. №2. С. 128–135.

95. Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста. 30 лет спустя/ Пер. с англ. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 342 с.

96. Дорогунцов С.І., Ральчук О.М. Управління техногенно-екологічною безпекою у парадигмі сталого розвитку: концепція системно-динамічного вирішення. К.: Наукова думка, 2001. 172 с

97. Драч І. Ф., Кримський С. Б., Попович М. В. Григорій Сковорода : біографічна повість / за. ред. В. М. Нічик. Київ: Молодь, 1984. 215 с. – (Уславлені імена : серія біографічних творів ; вип. 60).

98. Екологічна енциклопедія: [у 3 т.] / Редкол.: А.В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О - Я. 472 с.

99. Елисеева Л. В. Развитие познавательных интересов как условие подготовки младших подростков к самообразованию : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.01. Москва, 1990. 13 с.

100. Енциклопедичний словник. URL: http://www.dict.t-mm.ru/enc_sl/c/cre.html (дата звернення: 14.03.2021).

101. Енциклопедія освіти / ред. упоряд. В. Кремінь. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

102. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. Москва : Педагогика, 1989. 560 с.

103. Єрмаков І., Софій Н. Життєва компетентність особистості : від теорії до практики : наук.-метод. зб. Запоріжжя :Центріон, 2005. 640 с.

104. Єрмаков І. Г., Пузіков Д. О. Життєвий проект особистості: від теорії до практики: Практико зорієнтований посібник. К.: Освіта України, 2007. 212 с.

105. Єрмаков І.Г., Пузіков Д. О. Розвиток життєвої компетентності на всіх етапах становлення особистості. Крок за кроком до життєвої компетентності та успіху : м–ли Всеукр. наук.-практ. конф., 16–17 травня 2003 р. К., 2003. С. 133–134.

106. Єрмакова Н.О.Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Кіровоград, 2012. 22 с.

107. Ермолаева Б. А. Учить учиться. М. : Мол. гвардия, 1988. 93 с.

108. Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. М. : Учпедгиз, 1961. 239 с.

109. Життєва компетентність особистості : наук.-метод. посіб. / за ред : Сохань Л. В. К. : Богдана, 2003. 520 с.

110. Закиров Г. С. Самообразование школьников. Казань : Татиздат, 1974. 148 с.

111. Засєкіна Т. М. Формування змісту навчальних предметів на основі компонентів освітніх галузей державного стандарту. Український педагогічний журнал, 2019. №2. С. 53-65.

112. Зборовский Г. Е., Щуклина Е. А. Самообразование как социологическая проблема. Социологические исследования. 1997. №10. С. 7–12.

113. Здещиц В.М., Здещиц А.В., Прихожа Ю.О. Використання технології BYOD під час виконання лабораторних робіт з фізики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 43-49.

114. Зимняя І.А. Ключові компетентності – нова парадигма результату освіти. Дайджест «Школа-парк» педагогічних ідей та технологій. 2004. № 1-2. С. 11-14.

115. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.

116. Зоренко І. С. Дидактичні умови організації самостійної навчальної роботи школярів : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.01. Кіровоград, 1997. 25 с.

117. Іванюк Г. І. Формування життєвої компетентності учнів в умовах діяльності сільської школи. Крок за кроком до життєвої компетентності та успіху : м–ли Всеукр. наук.-практ. конф., 16-17 трав. 2003 р. К., 2003. С. 14–15.

118. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб: Питер, 2000. 512 с.

119. Ільченко В. Р. Модернізація змісту загальної середньої освіти України на засадах освіти для сталого розвитку: начерк проекту експериментального дослідження. Постметодика. 2011. № 5(102). С. 16–17.

120. Каленський А.А. Етико-педагогічні ідеї в античні часи. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія, філософія. 2013. Вип. 192(1). С. 199–205.

121. Калугин Ю. Е. Структура самообразовательного акта. Дополнит. образование. 2002. № 8. С. 21–26.

122. Карпань І. С. Освіта для сталого розвитку: концептуальні засади та досвід упровадження : автореф. дис. ... канд. філос. наук : спец. 09.00.10 «Філософія освіти»; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Київ, 2012. 17 с.

123. Касіянц С. Е. Формування самоосвітньої компетентності майбутніх економістів у процесі професійної підготовки : дис. … канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2017. 283 с.

124. Киричок О.Б. Філософія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Полтава: РВВ ПДАА, 2010. 381 с.

125. Кирсанов И. И. Проблемное обучение как фактор формирования у школьников потребности и способности самообразованию. Формирование у учащихся стремления к самообразованию : Материалы первой проблемной конференции. Волгоград : Волгоградская правда, 1969. С. 189−199.

126. Кисельова О. Б. Сутність і критерії сформованості компетентності самоосвіти майбутнього педагогаю. Педагогіка та психологія : збірник наукових праць / за заг. ред. академіка І.Ф. Прокопенка, чл.-кор. В.І. Лозової. Х., 2010. Вип. 36. С. 70-76.

127. Коваленко Н.В. Формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи сільської місцевості: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09. Київ, 2009. 20 с.

128. Коваленко Н. В. Генезис поняття самоосвітня компетентність учнів Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Суми : Сум ДПУ ім. А.С.Макаренка, 2008. – Ч. 2. – С. 67-76.

129. Колбаско И. И. Учащимся о самообразовании. Минск : Народная газета, 1976. 155 с.

130. Колесникова О.А., Мисліцька Н.А., Семенюк Д.С. Використання технології BYOD для формування експериментальних знань та умінь учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 48-53.

131. Колонтаєвський Ю.П. Мікропроцесорна техніка. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 78 с.

132. Коменский Я. А. Великая дидактика. Избранные педагогические сочинения : в 2 т. М., 1982. Т. l. С. 242 – 476.

133. Коменский Я. А. Сочинения. Рос. акад. наук, Ин-т философии. М. : Наука, 1997. 476 с.

134. Коменский Я. А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И. Г. Педагогическое наследие. сост. В. М. Кларин, А. Н. Джуринский. М. : Педагогика, 1989. 416 с.

135. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В.Овчарук. К. : „К.І.С.”, 2004. 112 с.

136. Кондратюк В.Л, Волос М.М., Бабин І.І. Основні тенденції розвитку систем освіти та освітніх технологій у світовій педагогічній практиці. Відкритий урок. 2003. №1. С. 7-10.

137. Копил О. А. Формування самоосвітньої компетентності у студентів немовних спеціальностей з використанням інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. … канд. пед. Наук. Чернігів, 2012. 25 с.

138. Коренєва І. М. Освіта для сталого розвитку: реалії України. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: Зб. наук. праць. ГНПУ ім.О.Довженка, 2018. Вип. 36. С.17-25.

139. Коренєва І. М. Феномен «Освіта для сталого розвитку» сутність та сучасні особливості концепту. Український педагогічний журнал, 2018. № 2. С. 113-123.

140. Костомаров Н. И. Исторические произведения. Автобиография. К. : Лыбидь, 1990. 734 с.

141. Кривонос О.М., Кузьменко Є. В., Кузьменко С. В. Огляд та перспективи використання платформи ARDUINO NANO 3.0 у вищій школі. Інформаційні технології і засоби навчання. 56, 6 (Груд 2016), 77-87. DOI:https://doi.org/10.33407/itlt.v56i6.1506.

142. Кулько В. А., Цехмистрова Т. Д. Формирование у учащихся умений учиться : пособ. для учителей. М. : Просвещение, 1983. 80 с.

143. Кулюткін Ю.Н., Тарасов С.В. Образовательная среда и развитие личности. URL: http://znanie.org/jornal/n1_01/obraz_sreda.html (Дата звернення 24.04.2021)

144. Куриленко Н.В. Формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики/ 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)/ Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук/ Херсон, 2015

145. Лемберг Р. Г. О самостоятельной работе учащихся. Советская педагогика. 1962. № 2. С. 15−27.

146. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М. Педагогика, 1981. 186 с.

147. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. 130 с.

148. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М.: Изд-во МГУ, 1981. 584 с.

149. Ліскович О. В. Актуальні питання методики формування предметної та інформаційно-комунікаційної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики. Збірник наукових праць. Педагогічні науки (Херсонський державний університет). 2012. Вип. 62. С. 116-122.

150. Ляшенко О.І. Сучасні проблеми навчання фізики в контексті компетентнісного підходу до освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна.– Кам'янець-Подільський:

Кам.-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. Вип 21. С. 255–256.

151. Майоров А.Н. Мониторинг в образовании. М.: Интеллект-Центр, 2005. 424 с.,

152. Мальований Ю. І. Післямова до стандарту. Шлях освіти. 2005. №3. С. 2–4.

153. Маріна М., Тадеуш О. Структура професійної компетентності майбутніх учителів фізики і математики. Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця: матеріали II Всеукраїнської. науково-практичної. конференції, 3-4 грудня 2014 р. Суми. Т. 1. С. 48-50.

154. Маркова А.К., Орлов А.Б., Фридман Л.М. Мотивация учения и ее воспитание у школьников. М. Педагогика, 1983. 64 с.

155. Маркова А.К., Матис Т., Орлов А. Формирование мотивации учения: книга для учителя. М.: Просвещение,1990. 192 с.,

156. Маркова А. К. Самообразование школьников. Вопросы психологии. 1980. № 3. С. 149−154.

157. Мартинюк О.О.,. Мартинюк О.С. Інноваційні напрямки STEM-технологій у формуванні інформаційно-цифрової компетентності студентів та учнів. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: X-ї Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, (25 травня-4 червня 2020 р.) Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка. 2020. С. 29-31

158. Мартинюк О. С. Методологічні проблеми впровадження в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій та інноваційних. Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів при вивченні фізико-математичних дисциплін: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (7–12 квіт. 2014 року). Луцьк : Вежа-Друк, 2014. С. 82 – 85.

159. Матяш Н.В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования М. : Издательский центр «Академия», 2014. 160 с.

160. Мысливченко А. Г. Человек как предмет философского познания. М. : Мысль, 1972 . 190 с.

161. Микельсон Р. М. О самостоятельной работе учащихся в процессе обучения. М. : Учпедгиз, 1940. 96 с.

162. Миропольский С. И. Задачи, план и основы устройства нашей народной школы : дидакт. пособ. для учителей и учительских семинарий. СПб. : Типография Глазунова, 1894. 185 с.

163. Митина Л.М. Психология профессионального развития учителя. М.: Флинта, 1998. 200 с.

164. Мося І.М. Зміст і структура самоосвітньої компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. 2012. № 22 (257), Ч. II. С. 50–58.

165. Навчальна програма з фізики для 7-9-х класів для загальноосвітніх навчальних закладів затверджена наказом МОН від 07.06.2017 № 804. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas (дата звернення: 02.01.2021)

166. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25 червня 2013 року № 344/2013. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10 (дата звернення: 02.06.2020)

167. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.

168. Нейштадт Л. А. Подготовка подростков к самообразованию в процессе коллективной познавательной деятельности: автореф. дис. … канд. пед. наук. 13.00.01. Москва, 1986. 26 с.

169. Нильсон О. А. Теория и практика самостоятельной работы учащихся. Таллин, 1976. 183 с.

170. Нусинова Ж. Н. Подготовка учащихся к послешкольному самообразованию : дис. … кандидата пед. наук : 13.00.01. Москва, 1974. 195 с.

171. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : Світовий досвід та українські перспективи. К. : К.І.С., 2004. 112 с.

172. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти : Монографія / За ред. Ляшенко О.І. К. : Педагогічна думка, 2011. 160 с.

173. Осипенко С. М. Зміст та структура самоосвітньої компетентності студентів у закладах професійно-технічної освіти. ScienceRise: Pedagogical Education. 2018. №5(25). С. 18–22.

174. Педагогічний словник за ред. М. Д. Ярмаченка. К.: Педагогічна думка, 2001. – 514с.

175. Пехота Е. Н. Опережающие задания как средство формирования потребности к самообразованию старшеклассников : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.01. Ленинград, 1983. 22 с.

176. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року: резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю 25 вересня 2015 року.

URL:
https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/the-2030-agenda-for-sustainable-development.html (Дата звернення: 23 березня 2021 року).

177. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.

178. Пилипчук В. В. Проблема активності і самостійності учнів у дидактиці загальноосвітньої школи України (1017-1937 рр.) : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.01 Київ, 1994. 20 с.

179. Підготовка вчителів до викладання питань сталого розвитку. Навчально-методичні матеріали для викладачів вищих педагогічних навчальних закладів та системи післядипломної педагогічної освіти: Посібник. / За ред. О.І.Пометун. К. : Педагогічна думка, 2015. 120 с

180. Підліснюк В. Сталий розвиток суспільства: роль освіти: Путівник. К. Видавництво СПД Ковальчук, 2005. 88 с.

181. Пименова Л. М. Развитие самостоятельности как черты личности у учащихся старших классов: дис. … канд. пед. наук : 13.00.01. Ленинград, 1980. 176 с.

182. Пидкасистый П. И., Фридман Л. М., Гарунов М. Г. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы. Педагогическое общество России. М., 1999. 354 с.

183. Подласый И.П. Как учить школьников учиться. Нар. образование. 2003. № 9. С. 98–104.

184. Подласый И.П. Педагогика. : Новый курс : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений : в 2 кн. М. : Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2001. Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. 650 с.

185. Подмазін Особистісно орієнтована освіта (Соціально-філософський аналіз) : автореф. дис. … докто філософських наук : 09.00.03. Дніпропетровськ, 2006. 44 с.

186. Подопригора Н.В. Формування функціональних дослідницьких навичок під час розв’язування експериментальних задач. Фізика і астрономія у сучасній школі. 2013.№ 4. С. 11-15.

187. Полат Е. С. Типологія телекомунікаційних проектів. Наука і школа. 1997, №4. С. 35-41.

188. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики. К.: К.І.С., 2004. С. 64–71.

189. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ,2007. 141 с.

190. Пометун О. І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. Рідна школа. 2005. №1. С. 65–69.

191. Пометун О.І., Пироженко А.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : науково-методичний посібник. К. : А.С.К., 2004. С. 8 – 24

192. Пометун О. І., Пилипчатіна Л.М., Сущенко І.М. Методичний посібник для вчителів з навчального курсу за вибором для учнів 9 (10) класу загальноосвітніх навчальних закладів. Уроки для сталого розвитку. К.: Видавничий дім Освіта, 2011. 101 с.

193. Пометун О. І. Педагогічні засади освіти для сталого розвитку в українській школі. Український педагогічний журнал. 2015. №1. С. 171-182.

194. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентісного підходу в досвіді зарубіжних країн. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики. К.: К.І.С., 2004. С. 15-24.

195. Преображенская И.Н. Формирование самообразовательной компетентности студентов художественно-графических специальностей (на материале дисциплин информационного цикла): дис. … кандидата пед. наук. Воронеж, 2008. 205 с.

196. Пришупа Ю. Ю. Формування самоосвітньої компетентності майбутніх інженерів-будівельників у процесі професійної підготовки : дис. … канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2016. 227 с.

197. Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти: наказ Міністерства освіти і науки України від 05 травня 2008 р. № 371. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v0371290-08 (дата звернення: 02.05.2020)

198. Про затвердження Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011−2015 роки : Розпорядження Кабінету міністрів України від 25 травня 2011 року № 577-р. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/577-2011-%D1%80/page (дата звернення:30.08.2020).

199. Про Національну доктрину розвитку освіти : Указ Президента України від 17 квітня 2002 року N 347/2002 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002# (дата звернення:30.08.2021).

200. Про освіту : Закон України від 05 вересня 2017 № 2145-VIII. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/ show/2145-19 (дата звернення: 05.03.2020).

201. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2818-17/page (дата звернення: 30.08.2020).

202. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16 січня 2020 року № 463-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984 (дата звернення: 30.08.2021)

203. Психологічний словник / за ред.. Н.А.Побірченко. Київ, 2007. 336 с. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/3/O_Serhieienkova_IL.pdf (дата звернення: 28.05.2020).

204. Пудова С.С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 97-101.

205. Равен Дж. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы / Пер. с англ. М.: Когито-центр, 1999. 144 с.

206. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. М. : КОГИТО-ЦЕНТР, 2002. 386 с.

207. Резолюція "Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року" URL: http://sdg.org.ua/ua/resources-2/344-2030-2015 (дата звернення: 21.11.2020).

208. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006 року. Законодавство України: веб-сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975 (дата звернення: 21.05.2020)

209. Рогова О. Г. Аксіологічний аспект гуманітарної парадигми освіти. Грані: Науково-теоретичний і громадсько-політичний альманах. 2010. № 4. С. 56-59.

210. Родигіна І.В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. Х.: Вид. група «Основа», Б-ка журн. «Управління школою». 2005. вип. 8 (32). 96 с.

211. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2001. 720 с.

212. Рудняньский Я. Как учиться? : Кн. для учащихся. М. : Просвещение, 1992. 190 с.

213. Русова С. Ф. Теорія і практика дошкільного виховання / Ред. Н. Бічуя. Львів, Краків; Париж: Просвіта, 1993. 127 с.

214. Руссо Жан-Жак. Избранное М. : Изд. центр „Терра” , 1996. 656 с.

215. Савченко О.Я. Компетентнісна спрямованість нових навчальних програм для початкової школи. Гірська школа українських Карпат, 2015. № 12-13. С. 38–43.

216. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. К. : К.І.С., 2004. С. 33–45.

217. Савчин М. В., Василенко Л. П. Вікова психологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К. : Академвидав, 2005. 360 с.

218. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.]. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

219. Садовий М. І. Місце мобільного навчання у системі STEM освіти. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії. Біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (20-21 травня 2019 р., м. Тернопіль). Тернопіль : Вектор, 2019. 258 с.С. 198-201.

220. навчанні фізики для підвищення якості освіти. Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. Луцьк, 2013. № 2 (додаток 2) Тематичний випуск: «Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах». С. 428-434.

221. Садовий М.І., Трифонова О.М. Розвиток технологічної та природничої освіти в умовах сталого розвитку. Наукові записки [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки : [збірник наукових статей]. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. Вип. CXXXII (132). – С. 197-206.

222. Садовий М.І., Трифонова О.М. Сучасна фізична картина світу: навч. пос. для студ. пед. вищ. навч. закл. Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2016. 180 с.

223. Сальник, І. В. (2019). Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання, 73(5), 1-14. https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2918

224. Сидоренко І. І. Проблеми самоосвіти особистості у вітчизняній педагогічній пресі другої половини XIX – початку XX століття : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. Харків, 2005. 221с.

225. Сігіда Т.В. Реалізація принципів освіти для сталого розвитку в практиці українських шкіл. Постметодика. 2012. №5. С. 20–25.

226. Сіпій В. В. Використання принципу BYOD при вивченні фізики в старшій школі на профільному рівні/ Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2017 рік. К., 2017. С. 177–178.

227. Скрипка Г. В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Комп’ютер у школі та сім’ї. 2015. № 3. С. 28-31.

228. Скрипченко О.В., Долинська Л.В., Огороднійчук. Вікова та педагогічна психологія: Навч.посіб.. К.: Просвіта, 2001. 416 с.

229. Слободяник О. В. Мобільні додатки на уроках фізики. Фізико-математична освіта : науковий журнал. 2017. Вип. 4 (14). С. 293-298.

230. Словник іншомовних слів за редакцією члена-кореспондента АН УРСР О. С. Мельничука. Київ,1974. 865 с.

231. Соменко Д. В. Використання можливостей апаратно-обчислювальної платформи Arduino в лабораторному практикумі з фізики. Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград. 2016. Вип. 9, ч. 1. С.173-184.

232. Соціологопедагогічний словник. [за ред. В. В. Радула]. К.: "ЕксОб", 2004. 304 с.

233. Социологический энциклопедический словарь: на русском, английском, немецком, французском и чешском языках / Редактор-координатор академик РАН Г. В. Осипов. М. : Изд-во НОРМА, 2000. 488 с.

234. Стернберг В. Н. Теория и практика «метода проектов» в педагогике XX века. Автореферат. Специальность 13.00.01. Рязань 2003, 27 с.

235. Стефанюк Я. О., Федчишин О. М. Використання мікроконтролерів AVR у навчальній діяльності учнів. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Тернопіль, 2020. С. 177-180.

236. Стефанюк Я. О. Використання платформи Arduino у навчальній діяльності учнів. Магістерський науковий вісник Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Вип. 35. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. С. 309-312.

237. Стрельніков В. Ю. Педагогічні основи забезпечення особистісного і професійного розвитку студентів засобами інноваційних технологій навчання. Кн. 1 : Монографія. Полтава : РВВ ПУСКУ, 2002.

238. Сухомлинський В. О. Вибрані твори : у 5 т. – К. : Рад. школа, 1976 Т. 5 : Статті. – К. : Рад. школа, 1977. – 639 с.

239. Сухомлинський В.О. Вибрані твори : у 5 т. – К. : Рад. школа, 1976–Т. 3 : Серце віддаю дітям. Народження громадянина. Листи до сина. – К. : Рад. школа, 1977. – 639 с.

240. Татур Ю. Г. Компетентносный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия. М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 18 с.

241. Тенденції та виклики в сучасній системі освіти. URL: https://learnlifelong.net/tendenciyi-ta-vyklyky-v-suchasnij-syste/ (Дата звернення: 29.03.2021 р.)

242. Терещук С. І. Перспективи застосування мобільної технології під час вивчення фізики у старшій школі. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського

національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2016. Вип. 22. С. 234-236.

243. Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України. Вісник Національної академії наук України. 2002. № 2. С. 31-40.

244. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький 2018. №173. С.221-225.

245. Толочко П. П. Ярослав Мудрий. К. : Альтернативи, 2002. 272 с.

246. Управление качеством образования / Под ред. М.М. Поташника. М.: Пед. общество России, 2006

247. Усова А. В., Бобров А. А.. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. М. : Просвещение, 1988. 112 с.

248. Усова А. В. Вологодская З. А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. М. : Просвещение, 1981. 158 с.

249. Ушинський К. Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. / под ред. А. И. Пискунова, Г. С. Костюка, Д. О. Лордкипанидзе, М. Ф. Шабаевой. М. : Педагогика, 1974. 584 с.

250. Химинець В. Компетентнісний підхід до професійного розвитку вчителя. Закарпатський інститут післядипломної педагогічної освіти : веб-сайт URL: http://zakinppo.org.ua/2010-0118-13-44-15/233-2010-08-25-07-10-49. . (дата звернення: 24.05.2020).

251. Хмелевська О. М. Освіта для сталого розвитку: зміст та інституції. Демографія та соціальна економіка. 2018. № 1. С. 29–42.

252. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. Серия “Мастера психологии”. СПб.: Питер, 2002. – 272 с.

253. Хуторской А.В. Закономірності евристичного навчання. Відкритий урок: розробки, технології, досвід. 2008. № 9. С. 22-25.

254. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. Нар. образование. 2003. № 2. С.58–64.

255. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты Интернет-журнал «Эйдос», 2002. URL: http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm. (дата звернення: 21.05.2020).

256. Хуторской А.В. Модель образовательной среды в дистанционном эвристическом обучении. Эйдос: интернет-журн. 2005. URL: http://eidos.ru/ journal/2005/0901/htm (дата звернення: 21.05.2020).

257. Хуторской А.В. Образовательные компетенции и методология дидактики. Хроника бытия: веб-сайт URL: http://khutorskoy.ru/be/2016/0803/ (дата звернення: 21.05.2020)

258. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования. Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. А.А.Орлова. Тула: Изд-во Тул. гос. пед. унта им. Л.Н. Толстого, 2008. Вып. 1. С.117-137.

259. Філософський словник. URL: http://gufo.me/content_fil/sreda-8064.html (дата звернення: 23.09.2021).

260. Фіцула М. М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. К.: Академія, 2002. 528 с.

261. Цілі розвитку тисячоліття. Україна: 2000–2015. URL: http://www.idss.org.ua/monografii/2015%20MDG%20Ukr%20Report%20DRAFT.pdf (дата звернення: 24.06.2017).

262. Цілі Сталого Розвитку: Україна. НАЦІОНАЛЬНА ДОПОВІДЬ. URL: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf (дата звернення: 24.11.2020).

263. Чеботарева Е. С. Развитие самообразовательной компетентности студентов в процессе проектной деятельности. II Вестник Тамбовского университета им. Г. Р. Державина. Серия «Гуманитарные науки». 2009. №5(73). С. 121-125.

264. Чернявская Г. К. Трудный путь к себе: Очерки саморазвития личности. СПб. : Изд-во С.-Петербург, ун-та, 1994. 116 с.

265. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения : Методическое пособие. М. : Нар. образование, 1996. 160 с.

266. Шапошнікова Л. М. Розвиток ідей про самоосвіту школярів в історії вітчизняної педагогіки (кінець XIX – поч. XX ст.) : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00. Житомир, 2007. 19 с.

267. Шарко В. Д. Літня навчальна практика з фізики: дидактико-методичний аспект. Херсон. Типографія ХДУ, 2002. 260 с.

268. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку. Херсон : Вид.-во ХНТУ, 2008. 112 с.

269. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія. Херсон : Вид.-во ХДУ, 2006. 400 с.

270. Шарко В. Д., Поволяко Г. В. Навчальні проекти як засіб реалізації компетентнісного підходу до навчання учнів фізики. Збірник наукових праць Камянець-Подільського державного університету, 2005. Випуск 11. С. 215-220.

271. Шарко В. Д., Шолохова Н. С. Учись учитись (фізика, 7 клас) : Посібник для вчителів і учнів. Херсон : Олді-Плюс, 2005. 110 с.

272. Шахова И. Н. Социальная природа самообразования: социологический анализ. Образование и наука. 2001. №2(8). С. 24–34.

273. Щолок О. Б. Інформаційно-навчальне середовище як чинник формування компетентності в майбутнього фахівця у процесі самоосвіти. зб. наук. пр. Педагогічні науки. 2006. № 43. С. 366–370.

274. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М. : Просвещение, 1985. 205 с.

275. Щуклина Е. А. Технологии самообразования: социологический аспект. Общественные науки и современность. 1999. №5. С. 140–51.

276. Щуркова Н. Е. Прикладная педагогика воспитания : учеб. пособие СПб. : Питер, 2005. 366 с.

277. Яворська Т. М. Структура, критерії та рівні сформованості самоосвітньої компетентності у майбутніх фахівців економічної галузі. Професійна освіта: проблеми і перспективи. 2014. Вип. 8. С. 56-61.

278. Якиманская И.С. Личностно-ориентированое обучение в современной школе. М., Сентябрь, 1996. 96 с.

279. Ящук І. П. Формування життєвої компетентності особистості старшокласників загальноосвітніх шкіл України : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 2001. 215 с.

280. Algodoo. Веб-сайт. URL: http://www.algodoo.com/ (Дата звернення: 28.03.2021 р.)

281. Bor Gregorcic, Madelen Bodin. Algodoo: A Tool for Encouraging Creativity in Physics Teaching and Learning. Phys. Teach. 55, (2017); doi: 10.1119/1.4972493

282. Butlin, John (1989-04-01). Our common future. By World commission on environment and development. (London, Oxford University Press, 1987, pp.383 £5.95.). Journal of International Development (en) 1 (2). С. 284–287.

283. COUNCIL RECOMMENDATION of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604%2801%29 (дата звернення: 02.05.2020).

284. Definition and Selection of Competencies. Country Contribution Process : summary and Country Reports. OECD, University of Neuchatel. October, 2001. 279 p.

285. Definition and Selection of Competencie. Projects on Competencies in the OECD Context. Analysis of Theoretical and Conceptual Foundations. SFSO, Neuchâtel 1999. 51 p.

286. Goody J. Competencies and Education: Contextual Diversity. Defining and Selecting Key Competencies / D. S. Rychen, L. H. Salganik (Eds.). Göttingen, Germany : Hogrefe & Huber, 2001. P. 175–190.

287. Laura H. S. Competencies for life. A conceptual and empirical challenge. Definition and Selection of Competencie. Projects on Competencies in the OECD Context. Analysis of Theoretical and Conceptual Foundations. SFSO, Neuchâtel 1999. p. 12–21.

288. Monk S. Programming Arduino: Getting Started With Sketches (2011) //ISBN-13. C. 978- 0071784221.

289. Rychen D. S., Salgawk L. H. Theoretical and Conceptual Foundations Strategy Paper an Overarching Frame of Reference for a Coherent Assessment and Research Program on Key Competencies [Електронний ресурс]. Definition and Selection of Competencies (DeSeCo) – Режим доступу до статті : http: // www. deseco. admin. ch.

290. J. Michael Spector. Competencies for Online Teaching. ERIC Digest : веб-сайт. URL: https://eric.ed.gov/?id=ED456841 (дата звернення: 21.05.2020) (Spector, J. Michaelde la Teja, Ileana. ERIC Clearinghouse on Information and Technology Syracuse NY. Competencies for Online Teaching. ERIC Digest. Competence, Competencies and Certification.— p.1.)

291. C. O'Connell, Inquiry-Based Science Education, Primer to the international AEMASE conference report, Rome, 19-20 May 2014, All European Academies (ALLEA). Berlin, Germany. [Електронний ресурс]. Доступно: https://allea.org/wp-content/uploads/2015/09/AEMASE-conference-report_Primer_digital.pdf

292. Shamsudin N.M., Abdullah N., Yaamat N., Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers, 6th International Conference on University Learning and Teaching/ Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 90, 2013. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281302017X (Дата звернення: 25.03.2021 р.)

293. Trier U. P. Key Competencies in OECD Countries – Similarities and Differences // Contributions to the Second DeSeCo Symposium (Geneva, Switzerland, 11-13 February, 2002). Swiss Federal Statistical Office, Neuchâtel, 2003. P. 25–69.

294.

---ДОДАТКИ

Додаток А. Розвиток уявлень про сталий розвиток

Період	Документ	Зміст
1972 р Стокгольм Конференція ООН	Створення Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП)	Офіційно міжнародне співтовариство включилося на державному рівні до вирішення екологічних проблем.
1980 р.	Всесвітня стратегія охорони природи	Містила перші поняття про сталий розвиток.
1987 р.	Доповіді «Наше спільне майбутнє» Міжнародної комісії з навколишнього середовища та розвитку	Сталий розвиток трактувався як «задоволення потреб сьогоднішнього часу не підриває здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби»
1991 р.	Доповідь Всесвітнього союзу охорони природи «Турбота про планету Земля – Стратегія сталого життя»	Сталий розвиток скеровується на збереження живої природи, захисті біорозмаїтості, від чисельності яких залежить існування біологічних видів.
1992 р. Ріо-де-Жанейро	Конференція ООН з навколишнього середовища та розвитку	Прийнято рішення про зміну курсу розвитку світового співтовариства у напрямку його сталого розвитку («Програма 21»).
1997 р. Кіото	Кіотський протокол	Містив ринкові механізми регулювання викидів парникових газів через торгівлю квотами
2002 р. Йоганензбург	Всесвітній саміт ООН зі сталого розвитку	Учасники підтвердили намір розвивати ідеї сталого розвитку для задоволення основних людських потреб в майбутньому при збереженні систем життєзабезпечення планети Земля.
2002 р.	Генеральною Асамблеєю	Прийнята Резолюція «Про Декаду ООН з освіти для сталого розвитку
2002 р.	Постановою Кабінету Міністрів України за № 634	Затверджено Комплексну програму реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку,
2005 р. Вільнюс	Нарада високого рівня представників міністерств охорони навколишнього середовища і освіти	Прийнято Стратегію Європейської Економічної Комісії ООН для освіти в інтересах сталого розвитку і оголошено десятиліття освіти для сталого розвитку, починаючи з 2005 року.

Додаток А.1. Відображення поняття «сталий розвиток» у Державному стандарті базової середньої освіти (2020)

л ю	Екологічна компетентність	Розуміння контексту і взаємозв'язку господарської діяльності і важливості збереження

ч о		природи для забезпечення сталого розвитку суспільства;
ві к о м п е т е н т н о с т і	Громадянські та соціальні компетентності	Готовність брати участь у громадському та суспільному житті…, спираючись на розуміння … ідей сталого розвитку суспільства,
	Інноваційність	Готовність ініціювати, критично оцінювати та впроваджувати нові знання, способи діяльності, норми, що забезпечують сталий розвиток громади та суспільства
о м п е т е н т н і с н и й п о т е н ці а	Мовно-літературна освітня галузь	Уміння використовувати комунікативні стратегії для реалізації екологічних проектів, формування екологічної культури та забезпечення сталого розвитку суспільства
		Інтерес до здобутків українських і зарубіжних авторів, які зробили вагомий внесок у формування та поширення ідей сталого розвитку суспільства
	Математична освітня галузь	Зацікавленість у дотриманні умов екологічної безпеки та сталому розвитку суспільства
	Природнича освітня галузь	Метою природничої освітньої галузі є формування особистості учня, який … здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі.
		Учень відповідально поводиться для забезпечення сталого розвитку суспільства.
		Оцінювання власних дій у природі з позицій безпеки життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства

л (за освітніми галузями)		Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, відповідальна поведінка для сталого розвитку суспільства
		Концепція сталого розвитку суспільства;
		Значення науки і техніки для сталого розвитку.
	Інформатична освітня галузь	Усвідомлення результатів використання інформаційних технологій для себе, суспільства, навколишнього середовища і сталого розвитку суспільства, дотримання етичних і правових норм інформаційної взаємодії
	Громадянська та історична освітня галузь	Сталий розвиток
		Готовність використовувати досвід історії для самопізнання та досягнення цілей сталого розвитку суспільства
		Усвідомлення важливості захисту природи, сприяння сталому розвитку суспільства
	Технологічна освітня галузь	Усвідомлення важливості інновацій у технологічних процесах для сталого розвитку суспільства
	Мистецька освітня галузь	Уміння орієнтуватися в культурному різноманітті, визначати вияви взаємодії між різними культурами та усвідомлювати їх внесок у сталий розвиток суспільства
результативна	Природнича освітня галузь	Ілюструє прикладами самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб використання здобутків природничих наук для сталого розвитку суспільства
		Пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства
		Оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства
	Технологічна освітня галузь	Генерує ідеї, які можуть бути корисними для збереження навколишнього середовища і сталого [збалансованого] розвитку

н я (з а о с в і т н і м и г а л уз я м и)		Використовує інформаційні джерела і логічно обґрунтовує роль науки, технологій для сталого [збалансованого] розвитку
		Характеризує комплекс різнопланових дій і використання спектра матеріалів, які забезпечують сталий [збалансований] розвиток
	Соціальна і здоров'язбережувальна освітня галузь	Планує і за потреби обмежує використання ресурсів на різні періоди, враховуючи цілі сталого розвитку
	Громадянська та історична освітня галузь	Критично оцінює роль людини та держав у досягненні Цілей сталого розвитку ООН
		Обговорює те, як громадяни та уряди можуть сприяти сталому розвитку
		Учень усвідомлює необхідність утвердження верховенства права і дотримання правових норм для забезпечення сталого розвитку суспільства.
		Розкриває суть та значення Цілей сталого розвитку ООН
		Критично оцінює роль людей та урядів держав у досягненні Цілей сталого розвитку ООН

Додаток А.2. Історія становлення Концепції сталого розвитку

Навести етапи розвитку

Додадок А.3. Взаємозв'язок ключових компетентностей та ідей сталого розвитку

Ключова компетентність	**Відповідність змісту ідеям сталого розвитку**
вільне володіння державною мовою	здобувати та опрацьовувати інформацію, критично осмислювати її та використовувати для обстоювання власних поглядів, переконань, суспільних і національних цінностей; відповідально використовувати мовні засоби для досягнення особистих і суспільних цілей у життєвих та навчальних ситуаціях;

здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами	здобувати і опрацьовувати інформацію з різних (друкованих та цифрових, зокрема аудіовізуальних) джерел, критично осмислювати її, використовувати в усній та письмовій комунікації для обстоювання власних поглядів, переконань, суспільних і національних цінностей; відповідально використовувати мовні засоби для досягнення особистих і суспільних цілей у життєвих та навчальних ситуаціях, відповідно до ситуації ефективно виражати ідеї, почуття, пояснювати та обговорювати факти, явища, події, обґрунтовувати свої погляди та переконання в усній і письмовій формі у різних особистісних і соціальних контекстах (побутових, навчальних, громадських тощо)
математична компетентність	передбачає здатність розвивати і застосовувати математичні знання та методи для усвідомлення ролі математичних знань і вмінь в особистому та суспільному житті людини
компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій	формування наукового світогляду; набуття досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, зумовлених людською діяльністю; відповідальність за наслідки такої діяльності
інноваційність	здатність учня реагувати на зміни та долати труднощі; спроможність визначати і ставити перед собою цілі, мотивувати себе та розвивати в собі стійкість і впевненість, щоб навчатися і досягати успіхів;
екологічна компетентність	усвідомлення екологічних основ природокористування, необхідності охорони природи, дотримання правил поведінки на природі, ощадливого використання природних ресурсів, розуміння контексту і взаємозв’язку господарської діяльності і важливості збереження природи для забезпечення сталого розвитку суспільства;
інформаційно-комунікаційна компетентність	передбачає впевнене, критичне і відповідальне використання цифрових технологій для власного розвитку і спілкування; здатність безпечно застосовувати інформаційно-комунікаційні засоби в навчанні та інших життєвих ситуаціях, дотримуючись принципів академічної доброчесності;

навчання впродовж життя	передбачає здатність визначати і оцінювати власні потреби та ресурси для розвитку компетентностей, застосовувати різні способи розвитку компетентностей, знаходити можливості для навчання і саморозвитку; спроможність навчатися і працювати в колективі та самостійно, організовувати своє навчання, оцінювати його, ділитися його результатами з іншими, шукати підтримки, коли вона потрібна;
громадянські та соціальні компетентност	пов’язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей, що передбачають: спроможність діяти як відповідальний громадянин, брати участь у громадському та суспільному житті, спираючись на розуміння загальнолюдських і суспільних цінностей, соціальних, правових, економічних і політичних принципів, ідей сталого розвитку суспільства, співіснування людей та спільнот у глобальному світі, критичне осмислення основних подій національної, європейської та світової історії, усвідомлення їх впливу на світогляд громадянина та його самоідентифікацію; виявлення поваги до інших, толерантність, уміння конструктивно співпрацювати, співпереживати, долати стрес і діяти в конфліктних ситуаціях, зокрема пов’язаних з різними проявами дискримінації; дбайливе ставлення до особистого, соціального здоров’я, усвідомлення особистих відчуттів і почуттів, здатність дослухатися до внутрішніх потреб; дотримання здорового способу життя; розуміння правил поведінки та спілкування, що є загальноприйнятими в різних спільнотах і середовищах та ґрунтуються на спільних моральних цінностях; спроможність діяти в умовах невизначеності та багатозадачності;
культурна компетентність	передбачає здатність розуміти і цінувати творчі способи вираження та передачі ідей у різних культурах через різні види мистецтва та інші культурні форми; прагнення до розвитку і вираження власних ідей, почуттів засобами культури і мистецтва;

підприємливість і фінансова грамотність	передбачають ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати ідеї, створювати цінності для інших у будь-якій сфері життєдіяльності; здатність до активної участі в житті суспільства, керування власним життям і кар'єрою; уміння розв'язувати проблеми; готовність брати відповідальність за прийняті рішення; здатність працювати в команді для планування і реалізації проектів, які мають культурну, суспільну або фінансову цінність, тощо.

Додаток А.4. **Бібліографічний список «Реалізація ідей сталого розвитку в основній школі».**

1. Офіційні документи з питань реалізації освіти для сталого розвитку.	
1	Про освіту : Закон України від 05 вересня 2017 № 2145-VIII. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/ show/2145-19 (дата звернення: 05.03.2021).
2	Про повну загальну середню освіту : Закон України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984 (дата звернення: 30.08.2021)
3	Про позашкільну освіту : Закон України від 22 червня 2000 року № 1841-III URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984 (дата звернення: 30.08.2021)
4	Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 16 січня 2020 року № 463-IX. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2818-17/page (дата звернення: 30.08.2021).
5	Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 року № 1264-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12 (дата звернення: 30.08.2021).
6	Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки : П О С Т А Н О В А ВЕРХОВНОЇ РАДИ УКРАЇНИ від 5 березня 1998 року N 188/98-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/188/98-вр (дата звернення: 30.08.2021).
7	Про Державну національну програму "Освіта" ("Україна XXI століття"): П О С Т А Н О В А КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ від 3 листопада 1993 р. N 896 . URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-п (дата звернення: 30.08.2021).
8	Про Національну доктрину розвитку освіти: У К А З ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ від 17 квітня 2002 року N 347/2002. URL: https:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#(дата звернення: 30.08.2021).
9	Цілі Сталого Розвитку: Україна. НАЦІОНАЛЬНА ДОПОВІДЬ 2017. URL: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf. (дата звернення: 30.08.2021).
1	Про концепцію екологічної освіти в Україні: Р І Ш Е Н Н Я КОЛЕГІЯ МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ від від 20.12.2001 N 13/6-19. URL: https:// https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v6-19290-01# (дата звернення: 30.08.2021).

1	Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. URL: : https://www.undp.org/content/dam/ukraine/docs/SDGreports/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf (дата звернення: 05.08.2019).
1	Концепція регіональної системи освіти для сталого розвитку
Міжнародні документи	
1.	Айті-Нагойська Декларація щодо Освіти для Сталого Розвитку ,Освіта для сталого розвитку в дії : URL:http://www.esd.org.ua/node/872 (дата звернення: 12.12.2018)
2.	Дорожня карта для реалізації Глобального Плану Дій з Освіти для Сталого Розвитку. Освіта для сталого розвитку в дії. URL: http://www.esd.org.ua/node/872 (дата звернення: 12.12.2018)
3.	Міжнародні процеси та документи. Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні: URL: http://ecoosvita.org.ua/storinka/mizhnarodni-procesi-ta-dokumenti (дата звернення: 06.08.2019).
2. Теоретико-методологічні підходи щодо реалізації освіти для сталого розвитку.	
1.	Висоцька О. Є. Освіта для сталого розвитку: Науково-методичний посібник. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 200 с.
2.	Гавриш Н., Пометун О. Сталий розвиток: стосується кожного! Дошк. виховання. 2018. № 3. С. 2–5.
3.	Гайда В.Я. Сучасні тенденції організації освітнього процесу з фізики на засадах сталого розвитку. *Наукові записки.* Серія: Педагогічні науки. Вип. 191. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 230-233.
4.	Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста. 30 лет спустя/ Пер. с англ. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 342 с.
5.	Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : (наук.-метод. посіб. для вчителів). Херсон : Грінь Д. С., 2015. 227 с.
6.	Іванчук С. А. Емпауермент як ефективний інструмент виховання основ культури споживання. Наук. скарбниця освіти Донеччини. 2017. № 2. С. 38–41.
7.	Ільченко В. Р. Модернізація змісту загальної середньої освіти України на засадах освіти для сталого розвитку: начерк проекту експериментального дослідження. Постметодика. 2011. № 5(102). С. 16–17.
8.	Карпань І. С. Освіта для сталого розвитку: концептуальні засади та досвід упровадження : автореф. дис. ... канд. філос. наук : спец. 09.00.10

	«Філософія освіти»; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Київ, 2012. 17 с.
9.	Коренева І. М. Освіта для сталого розвитку: реалії України. Вісн. Глухів. нац. пед. ун-ту ім. Олександра Довженка. Педагогічні науки : зб. наук. пр. Глухів. нац. пед. ун-т ім. Олександра Довженка. Глухів, 2018. Вип. 1. С. 17–25.
10.	Коренева І. М. Феномен «Освіта для сталого розвитку»: сутність та сучасні особливості концепту Укр. пед. журн. 2018. № 2. С. 113–123.
11.	Литвиненко К. В. Упровадження освіти для сталого розвитку в освітній процес закладів дошкільної освіти: теоретичний аспект.Глухівські наукові читання – 2018. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук : матеріали VIII Міжнар. інтернет-конф. молодих учених і студентів, 4–6 груд. 2018 р. Глухів, 2018. С. 368–369.
12.	Підліснюк В. Сталий розвиток суспільства: роль освіти: Путівник. К. Видавництво СПД Ковальчук, 2005. 88 с.
13.	Пометун О. І. Міжнародний досвід освіти для сталого розвитку та нові орієнтири цієї сфери. Надихаємо на дії : електрон. журн. 2014. № 13. С. 24–29. URL: https://docs.google.com/file/d/0B6NkbvW9Im7tNG8wN0dGd1A5Ums/edit (дата звернення: 05.08.2021).
14.	Пометун О. І. Освіта для сталого розвитку та її особливості в Україні. Надихаємо на дії : електрон. журн. 2014. № 14. С. 10–12. URL: https://drive.google.com/file/d/0B6NkbvW9Im7tem5JcUdldFFhUzg/view (дата звернення: 05.08.2021).
15.	Пометун О. І. Педагогічні засади освіти для сталого розвитку в українській школі. Укр. пед. журн. 2015. № 1. С. 171–182.
16.	Садовий М.І., Трифонова О.М. Розвиток технологічної та природничої освіти в умовах сталого розвитку. Наукові записки [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки : [збірник наукових статей]. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. Вип. CXXXII (132). С. 197-206.
17.	Сігіда Т.В. Реалізація принципів освіти для сталого розвитку в практиці українських шкіл. Постметодика. 2012. №5. С. 20–25.
18.	Стратегія сталого розвитку: Підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г., Прилипко В. А., Клименко Л. В.]. За ред. В. М. Боголюбова. Херсон: Олді-плюс, 2012. 446 с
19.	Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України. Вісник Національної академії наук України. 2002. № 2. С. 31-40.

20.	Філяніна Н. М. Освіта для сталого розвитку: гуманітарна й екологічна складові. Гуманітарний часопис : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Харків, 2013. № 2. С. 93–99.
21.	Хмелевська О. М. Освіта для сталого розвитку: зміст та інституції. Демографія та соц. Економіка. 2018. № 1. С. 29–42.
22.	Цели образования в интересах устойчивого развития: задачи обучения. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444_rus (дата обращения: 09.12.2018).
23.	An Analysis of the Views and Experiences of Children Who are 48–66 Months Old, Their Parents, and Teachers About «Sustainable Development». Educational Science Educational Sciences: Theory & Practice. 2017. Vol. 17, Iss. 2. P. 653–677. DOI: 10.12738/estp.2017.2.0013
24.	Caiman, C. Pre-school children's agency in learning for sustainable development. Environmental Education Research. 2014. Vol. 20, Iss. 4. P. 437–459.
3.Досвід впровадження освіти для сталого розвитку в закладах освіти.	
1.	Миськова Н. Підготовка майбутніх педагогів до реалізації завдань освіти для сталого розвитку URL: https://vseosvita.ua/library/pidgotovka-majbutnihvihovateliv-do-realizacii-zavdan-osviti-dla-stalogo-rozvitku-158907.html (дата звернення: 05.09.2019)
2.	Безсонова О. Мотивація до дії як основа формування сталого способу життя. Вихователь-методист дошк. закл. 2019. № 7. С. 35–38.
3.	Гавриш Н. Доля країни в руках її маленьких громадян: сталий розвиток з фаховим журналом. Вихователь-методист дошк. закл. 2019. № 9. С. 41–44.
4.	Гупан Г. Відтепер в України – власний посібник і сайт для екокоманд. Надихаємо на дії : електрон. журн. 2014. № 13. С. 19–20. URL: https://docs.google.com/file/d/0B6NkbvW9Im7tNG8wN0dGd1A5Ums/edit (дата звернення: 14.12.2018).
5.	Доля планети у наших руках: освіта для сталого розвитку. URL: http://kazkastalyy.blogspot.com/p/blog-page_69.html (дата зверення: 21.08.2019). –
6.	Екодружній стиль життя: дошкільнята Житомирщини першими в Україні апробують унікальний курс Надихаємо на дії : електрон. журн. 2013. № 12. С. 20. URL: http://esd.org.ua/sites/esd.org.ua/files/magazine/magazine_12_2013.pdf (дата звернення: 14.12.2018).

7.	Малюємо комікси щодо сталого розвитку: навч.-метод. посіб.; укр. версію підгот.: Ігор Сущенко, Олена Пометун. 55 с. Освіта для сталого розвитку в дії : Київ, 2019. URL: http://esd.org.ua/sites/esd.org.ua/files/programs/comix.pdf (дата звернення: 21.08.2019).
8.	Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні URL: http://ecoosvita.org.ua/ (дата звернення: 06.08.2019).
9.	Освіта для сталого розвитку URL: https://www.facebook.com/esd.org.ua/ (дата звернення: 16.07.2019).
10.	Освіта для сталого розвитку – новий напрям у сучасній освіті Южноукраїнськ, 2017. URL: http://www.garmoniya.mk.ua/content/kontakti (дата звернення: 05.08.2019).
11.	Пометун О.І. Освіта для сталого розвитку: поради педагогам. Вихователь-методист дошк. закл. 2019. № 7. С. 44.

Додаток А.4. Інформація екологічного характеру в курсі фізики

Питання курсу фізики	**Інформація екологічного характеру**
7 клас	
Фізика і техніка	Господарська діяльність людини і її вплив на навколишнє середовище. Взаємозв'язок природи і суспільства в цілому.
Земне тяжіння	Вплив гравітаційних сил на ріст рослин.
Первинні відомості про будову речовини.	Розповсюдження шкідливих речовин в природі. Забруднення повітря в великих містах. Небезпека неправильного застосування і зберігання отрутохімікатів, мінеральних добрив.
Швидкість руху молекул	Поширення шкідливих речовин у повітрі під впливом температури.
Дифузія	Проникнення шкідливих речовин в ґрунт. Розповсюдження шкідливих газів. Залежність ступеня забруднення атмосферного повітря від висоти.
Агрегатні стани речовини	Фізичні властивості станів, в яких перебувають середовища існування живих істот.

Густина речовини	Розділення сміття на складові при його утилізації. Використання різної щільності речовини в роботі очисних споруд.
8 клас	
Теплові двигуни, принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна	Теплові двигуни — побічні джерела забруднення атмосфери; вплив температури на біосферу; склад і токсичність вихлопних газів; тепловий баланс Землі і його вплив на клімат; захист повітря від забруднення.
Електричне поле	Атмосферна електрика, її виявлення і вплив на людину
Джерела струму. Елементи електричного кола	Порівняння світловидатності і економічності ламп розжарювання і денного світла.
Електризація тіл	Електризація на виробництві та в побуті.
Енергія	Робота гідроелектростанцій, через що виникають штучні «моря» - величезні затоплені території.
Електричний струм у розчинах електролітів	Очистка води від забруднення при електролізі
Електричний струм у газах	Іонізація атмосферного повітря; поняття про електрофільтри; екологічні перетворювачі енергії плазмових генераторів
Електричний струм у напівпровідниках	Екологічні перетворювачі внутрішньої й світлової енергії на електричну; використання енергії Сонця
Перспективи розвитку енергетики в Україні	Забруднення атмосфери ТЕС; заходи із захисту довкілля від теплового й хімічного забруднення
Електричні явища	Захист проектів
9 клас	

Магнітне поле. Магнітні властивості речовини.	Магнітне поле Землі й пристосування організмів до нього; «магнітна» очистка води від домішок — магнітна сепарація
Прямолінійне поширення світла	Класифікація тварин і рослин по відношенню до світлового режиму.
Відбивання і заломлення світла	Застосування законів відбивання світла в пристрої приймачів сонячного випромінювання. Біологічна дія сонячного випромінювання, його користь і шкода для людини. Вплив ступеня забрудненості атмосфери на колір неба.
Лінзи	Опіки, які виникають на листках рослин після дощу.
Око	Шкідлива дія на очі хімічних речовин, ультрафіолетового випромінювання.
Електромагнітні хвилі	Біологічний вплив електромагнітних хвиль високої частоти й захист від і них
Електромагнітні випромінювання різних діапазонів довжин хвиль	«Парниковий ефект»; біологічний вплив ультрафіолетового, інфрачервоного, рентгенівського випромінювання й захист від них.
Світлові кванти. Дія світла	Фотохімічні реакції, фотосинтез; значення зелених рослин у житті природи; значення зелених насаджень для населення міст, планети.
Склад ядра атома. Випромінювання й поглинання світла атомом. Спектральний аналіз	Природні радіоактивні елементи; природний радіоактивний фон і його вплив на живу природу; кругообіг радіоактивних елементів у природі і його вплив на живі системи; фізіологічний вплив нейтронів і способи захисту від нейтронного випромінювання; застосування спектрального аналізу для контролю за станом навколишнього середовища
Радіоактивність. Ядерні реакції: α-, β- і γ-випроміню вання	Вплив штучних радіоактивних речовин на живу і неживу природу; випромінювання, які виникають при ядерних реакціях, і їхній вплив на природне середовище; особливості і дії цих випромінювань на біологічні системи й захист від них; атомні бомби

Радіоактивні перетворення. Радіоактивні ізотопів та їх використання. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Поглинена доза та її біологічна вплив. Захист від випромінювання	Радіоактивні перетворення та їхнє значення; роль ізотопів в народному господарстві; їх використання для контролю за станом середовища, застосування в медицині. Ядерне паливо джерело забруднення навколишнього середовища радіоактивними відходами, проблема їх поховання; небезпека аварії ядерних реакторів; способи попередження аварії й захист персоналу АЕС; екологічний вплив йонізованого випромінювання; радіація й спадковість; доза випромінювання, дозиметр, гранично допустимі дози опромінення; заходи із захисту від випромінювання.
Альтернативні джерела енергії	сприяти формуванню в учнів знань про еволюційні відносини між людиною та природою, про екологічні проблеми, причинно-наслідковий аспект екологічних проблем, про значення енергоносіїв в житті людини; розвивати вміння працювати з додатковою літературою, аналізувати інформацію, порівнювати і робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки; розширювати світогляд учнів з питань енергозбереження як важливого елемента в житті людини

Додаток Б.1. <u>Анкета для вчителів фізики на виявлення їх готовності до формування Самоосвітньої компетентності учнів основної школи</u>

1. У якому закладі ЗСО Ви працюєте

1) І-ІІ ступенів

2) І-ІІІ ступенів

3) Спеціалізований (ліцей, гімназія)

2. Ваш стаж роботи

3. Які форми організації навчальної діяльності на уроках фізики Ви використовуєте найчастіше? Виберіть 2

1) семінарські заняття

2) узагальнюючі конференції

3) лекційна система навчання

4) фізичні практикуми

5) позакласні екскурсії

6) факультативні заняття

7) комбіновані уроки

8) віртуальні подорожі

9) квести

10) інтерактивні уроки

11)прес-конференції

12) ділові ігри

13) інше

4. Які методи організації навчальної діяльності на уроках фізики Ви використовуєте найчастіше? Виберіть 2.

1) Розповідь

2) Бесіда

3) Лекція

4) Експеримент

5) Моделі

6) Фільми

7) Фронтальний експеримент

8) Домашні досліди

9) Розв'язування задач

10) Віртуальний експеримент

11)інше

5. У чому полягає суть компетентнісного підходу в навчанні?

6. Яка структура компетентності на вашу думку?

7. Які форми організації освітнього процесу, на Вашу думку, сприяють формуванню самоосвітньої компетентності учнів?

8. Які методи навчальної діяльності на уроках фізики, на Вашу думку, сприяють формуванню самоосвітньої компетентності учнів?

9. Чи маєте Ви методичну літературу, яка безпосередньо розкриває процес формування самоосвітньої компетентності учнів у навчанні фізики?

10.Яких методичних чи дидактичних матеріалів ви потребуєте для формування самоосвітньої компетентності?

1) Збірника завдань та вправ щодо формування самоосвітньої компетентності учнів;

2) Розробки навчальних проектів;

3) Розробки факультативних чи елективних курсів, що стосуються формування самоосвітньої компетентності;

4) Розробки міжпредметних завдань, що стосуються формування самоосвітньої компетентності;

5) Розробки проблемних ситуацій для уроків;

6) Розробки нестандартних уроків;

7) Тренінгу з питань формування самоосвітньої компетентності;

8) Методичних рекомендацій щодо формування самоосвітньої компетентності;

9) Інше;

11. Якої допомоги Ви потребуєте для формування самоосвітньої компетентності учнів?

12. Ваші поради та побажання.

Додаток Б.2. Анкета для вчителів фізики «Реалізація ідей сталого розвитку у процесі вивчення фізики в основній школі»

1. У якій школі працюєте?
   1) Сільська
   2) Міська
   3) Інше
2. Який педагогічний стаж Ви маєте?

3. Оберіть 2-3 найвагоміші, на Вашу думку, проблеми навчання фізики, які торкаються закладу освіти, у якому Ви працюєте.
   1) Мала кількість годин на вивчення фізики у 7-9 класах;
   2) Слабка матеріально-технічна база кабінету фізики;
   3) Перевантаженість навчальної програми для 7-9 класів;
   4) Відсутність кабінету фізики;
   5) Низька мотивація учнів до вивчення фізики;
   6) Відсутність мультимедійної техніки та мережі Internet;
   7) Рівень заробітної плати вчителя фізики;
   8) Якість підручників;
   9) Застарілі методики викладання;
   10) Байдужість батьків;
   11) Інше.

4. Який синонім, на Вашу думку, краще характеризує напрямок розвитку людства, який в Україні має назву «сталий розвиток» :
   1) Економічний
   2) Екологічний
   3) Збалансований
   4) Соціальний

5) Нормальний

6) Не змінний

7) Інше

5. В чому, на Вашу думку, основна мета сталого розвитку:

1) виживання людства в цілому і підвищення якості життя для кожної людини окремо;

2) подолання бідності;

3) подолоння соціальної нерівності;

4) досягнення високих економічних показників шляхом інтенсивного використання природних ресурсів;

5) заборона використання невідновлюванних ресурсів;

6) інше.

6. Що з перерахованого не є одним з головних принципів сталого розвитку:

1) поєднання збереження природи і розвитку суспільства;

2) природа - це лише джерело сировини для виробництва різних товарів;

3) досягнення рівності та соціальної справедливості;

4) підтримання цілісності екосистем

5) інше.

7. Що ви розумієте під поняттям міжпредметні зв'язки в освітньому процесі?

1) Зв'язки між знаннями предметів природничого циклу, що стосуються змісту навчального матеріалу з фізики;

2) Відображення у змісті курсу фізики і природничих дисциплін об'єктивних взаємозв'язків;

3) Засіб відображення у змісті фізики продуктів міжнаукової інтеграції;

4) Інше.

8. Чи застосовуєте міжпредметні зв'язки на уроках фізики?

9. Зв'язки з якими предметами найчастіше застосовуєте на уроках фізики для реалізації ідей сталого розвитку?

10. Чи впливає застосування міжпредметних зв'язків під час вивчення фізики на формування сталого способу життя учнів?

11. Які шляхи налагодження міжпредметних зв'язків для реалізації ідей сталого розвитку, на Вашу думку, найефективніші?

1) використання комплексних міжпредметних завдань та задач екологічного змісту;

2) використання комплексних міжпредметних завдань та задач економічного змісту;

3) використання проблемного викладу навчального матеріалу щодо глобальних загроз людству;

4) проведення оригінальних (нестандартних) уроків, що висвітлюють ідеї сталого способу життя;

5) упровадження активних методів навчання;

6) запровадження факультативних курсів, що розвивають концепцію сталого розвитку;

7) інше.

12. Чи достатньою є кількість методичного матеріалу, який забезпечував би реалізацію ідей сталого розвитку на уроках фізики?

13. Яких методичних чи дидактичних матеріалів ви потребуєте для реалізації ідей сталого розвитку на уроках фізики?

14. Які навчальні проекти, що ви реалізовували, стосувалися ідей сталого розвитку суспільства?

15. Дякуємо.

Додаток Б.3. Анкета для вчителів фізики «Віртуальний експеримент у професійній діяльності вчителя фізики»

1. У якому ЗЗСО ви працюєте?
2. Чи є у вашому кабінеті комп’ютер?
3. Чи підключений він до мережі Інтернет?
4. Чи є у класі Wi-Fi?
5. Чи є можливість скористатися комп'ютерним класом?

1) Є завжди;
2) Іноді;
3) Тільки з дозволу адміністрації;
4) Не маю в цьому потреби;
5) Доступу не маю;
6) Інше.

6. Як часто використовуєте віртуальний експеримент на уроці?

7. Якими хмарними сервісами чи програмним забезпеченням ви користуєтеся при реалізації віртуального фізичного експерименту?

8. У яких випадках ви опираєтеся на віртуальний фізичний експеримент?

1) На етапі актуалізації знань;
2) Під час перевірки домашнього завдання;
3) Вивчення нового матеріалу;
4) Закріплення вивченого;

5) Для домашнього завдання;
6) Для реалізації навчальних проектів;
7) На нестандартних уроках;
8) Ніколи цього не роблю;
9) Інше.

9. Як Ви вважаєте, чи є певні переваги віртуального експерименту у порівнянні з традиційними? Якщо так, то які саме?

10. З якими труднощами Ви зустрілися, реалізуючи віртуальний експеримент?

11. Якої допомоги Ви потребуєте стосовно впровадження віртуального експерименту на уроках фізики?

12. Які можливості має освітнє програмне забезпечення Algodoo?

13. Щиро Дякуємо! Подальших творчих звершень!

Додаток В.1. Пам'ятка «Поради щодо роботи з текстовою інформацією» [271].

1. Прочитайте назву тексту, уявіть, про що повинна йти мова в ньому.
2. Прочитайте текст і визначте, про що в ньому розповідається (про фізичне тіло, фізичне явище, фізичний дослід, науковий факт, закон, теорію, практичне застосування положень теорії або закону).
3. Згадайте, що потрібно знати про ці елементи фізичних знань.
4. Поставте відповідні запитання до тексту і пошукайте відповіді до них.
5. Проаналізуйте отриману інформацію з позиції повноти висвітлення проблеми, чіткості та переконливості викладу тощо.
6. Якщо відповідь на будь-яке запитання відсутня, запитайте вчителя або пошукайте необхідні відомості в іншому джерелі.
7. Виділіть незрозумілі слова і з'ясуйте їх значення.
8. Прочитайте ще раз текст, розділіть його на частини та дайте їм назву.
9. Порівняйте назви кожного блоку з тим, що плануєте розглядати як об'єкт.
10. Найголовніші думки порівняйте з тими, що визначили автори підручника, запишіть їх у зошит.
11. Ознайомтеся з питаннями до тексту і дайте на них відповідь.
12. Якщо виникли утруднення, прочитайте текст ще раз і спробуйте знайти відповідь на запитання [271].

Додаток В.2. «Знання учнями різних джерел і видів інформації, способів її обробки»

1. Які додаткові джерела інформації Ви використовуєте при вивченні фізики (на уроках і в позаурочний час).

2. Яким джерелам інформації Ви віддаєте перевагу?

3. Які структурні компоненти містить Ваш підручник фізики.

4. Який структурний компонент підручника (енциклопедії) допомагає швидко знайти інформацію, яка вас цікавить?

5. Звідки Ви дізнаєтеся про числові значення констант фізичних величин, які потрібні для розв'язку задачі?

6. Яким джерелам інформації Ви довіряєте?

7. У яких джерелах інформації, на Вашу думку, інформація може бути не достовірною?

8. Як Ви перевіряєте істинність фактів, повідомлень та іншої інформації?

9. Навіщо тексти супроводжуються малюнками, фотознімками, схемами, графіками, елементами мультемедіа тощо?

10. Якщо інформація представлена графічно, на що в першу чергу варто звернути увагу?

Додаток Г.1.Методика діагностики особистості на мотивацію до успіху Т. Елерса прораховує ваші шанси на успіх.

Вам буде запропоноване 41 запитання, на кожне з яких дайте відповідь "так" або "ні".

1. Якщо між двома варіантами є вибір, його краще зробити швидше, ніж відкладати на потім.
2. Якщо помічаю, що не можу на всі 100% виконати завдання, я легко дратуюся.
3. Коли я навчаюсь, це виглядає так, ніби я ставлю на карту все.
4. Якщо виникає проблемна ситуація, найчастіше я приймаю рішення одним з останніх.
5. Якщо два дні поспіль у мене немає домашнього завдання, я втрачаю спокій.
6. У деякі дні мої успіхи нижче середніх.
7. Я більш вимогливий до себе, ніж до інших.
8. Я дружелюбніший за інших.
9. Якщо я відмовляюся від складного завдання, згодом суворо засуджую себе, бо знаю, що в ньому я домігся б успіху.
10. У процесі навчання я потребую невеликих паузах для відпочинку.
11. Старанність - це не основна моя риса.
12. Мої досягнення в навчанні не завжди однакові.
13. Інша робота приваблює мене більше тієї, якою я зайнятий.
14. Осуд стимулює мене сильніше похвали.
15. Знаю, що колеги вважають мене діловою людиною.
16. Подолання перешкод сприяє тому, що мої рішення стають більш категоричними.
17. На моєму честолюбстві легко зіграти.
18. Якщо я навчаюсь без натхнення, це зазвичай помітно.
19. Навчаючись, я не розраховую на допомогу інших.
20. Іноді я відкладаю на завтра те, що повинен зробити сьогодні.
21. У навчанні потрібно покладатися тільки на самого себе.
22. У житті небагато речей важливіше грошей.
23. Якщо мені треба буде виконати важливе завдання, я ніколи не думаю ні про що інше.
24. Я менш честолюбний, ніж багато інших.
25. У кінці канікул я зазвичай радію, що скоро вийду на навчання.
26. Якщо я налаштований до навчання, то роблю це краще, ніж інші.

27. Мені простіше і легше спілкуватися з учнями, здатними наполегливо вчитися.

28. Коли я не навчаюсь, мені не по собі.

29. Відповідальну роботу мені довіряють частіше ніж іншим.

30. Якщо мені доводиться приймати рішення, намагаюся робити це якомога краще.

31. Іноді друзі вважають мене ледачим.

32. Мої успіхи в навчанні в якійсь мірі залежать від колег.

33. Протидіяти волі вчителя безглуздо.

34. Іноді не знаєш, які завдання доведеться виконувати на контрольній.

35. Якщо у мене щось не ладиться, я стаю нетерплячим.

36. Зазвичай я звертаю мало уваги на свої досягнення.

37. Якщо я навчаюсь разом з іншими, моя робота більш результативна, ніж у інших.

38. Я не доводжу до кінця багато, за що беруся.

39. Заздрю людям, які не завантажені навчанням.

40. Я не заздрю тим, хто прагне до влади і положення.

41. Якщо я впевнений, що стою на правильному шляху, для доведення своєї правоти піду на крайні заходи.

Інтерпретація методики мотивації до успіху (норми тесту Елерса):

Чим більша сума балів, тим вище рівень мотивації до досягнення успіху.

Від 1 до 10 балів – початковий рівень мотивації до успіху;

від 11 до 20 балів - середній рівень мотивації;

від 21 до 30 балів - достатній рівень мотивації;

більше 31 бала - високий рівень мотивації до успіху.

Мотивація до успіху впливає і на надію на успіх: при сильній мотивації до успіху, надії на успіх зазвичай скромніші, ніж при слабкій мотивації до успіху.

Додаток Г.2. «Діагностика потреби у самовдосконаленні»

Потреба в самовдосконаленні є глибинним особистісним утворенням. Прояв її у суб'єкта характеризує його як активного творця самого себе, як цілеспрямовану

особистість, яка не зупиняється у своєму розвитку. Дана потреба є джерелом активності особистості у різних видах діяльності і у своєму розвитку. Для її вивчення пропонується наступний опитувальник.

Інструкція

Перед Вами опитувальник, мета якого - з'ясувати особливості поведінки в різних ситуаціях. Відповідаючи на питання, Ви повинні вибрати одну з трьох запропонованих варіантів відповідей.

1. Чи цікаво Вам брати участь у конкурсах, олімпіадах, виставках, змаганнях?

а) так; б) не дуже; в) немає.

2. Як Ви вважаєте, чи повинна людина доводити свої вміння та навички до досконалості?

а) так; б) не завжди; в) ні.

3. Характерно для вас прагнення виконувати лідерські функції, чи подобається вам це?

а) так; б) не завжди; в) ні.

4. Самовиховання та самоосвіта повинна бути обов'язковою, якщо людина хоче досягти досконалості в чомусь?

а) так; б) не завжди; в) ні.

5. Програючи на змаганнях або отримуючи низьку оцінку (наприклад, на іспиті) ви:

а) переживаєте і прагнете в майбутньому зайняти більш високе місце, підвищити оцінку;

б) не завжди;

в) немає таких почуттів.

6. Якою мірою у вас виражено прагнення до досягнення поставлених цілей?

а) швидше недостатньо; б) напевно достатньо; в) достатньо.

7. Поразки і невдачі мобілізують мене на досягнення поставленої мети:

а) так; б) не завжди; в) ні.

8. Завжди вас задовольняли оцінки, отримані на екзаменах?

а) так; б) не завжди, інколи; в) ні.

9. У житті людина повинна керуватися перспективними цілями

а) швидше найближчими; б) важко відповісти; в) так, перспективними.

10. Характерно для вас постійне відчуття незадоволеності досягнутим?

а) ні; б) не завжди, інколи; в) так.

11. Приступаючи до гри в шахи, шашки, футбол, теніс і т. п. головним для учасників є:

а) перемога; б) процес гри; в) не знаю.

12. Характерно для виконання будь-якої роботи з найвищою якістю?

а) так; б) не завжди; в) ні.

13. Постійного азарту в чому-небудь у мене не проявляється.

а) проявляється; б) іноді; в) так, так і є.

14. Для мене краще працювати самостійно, ніж з ким-то.

а) так; б) не завжди; в) ні.

15.Виступаючи в будь-яких змаганнях людина повинна прагнути до найвищих результатів.

а) так; б) не завжди; в) ні.

16.Перебуваючи в компанії друзів, я вважаю за краще більше слухати, ніж говорити.

а) так; б) не завжди; в) ні.

17. В незнайомій компанії я не відчуваю незручності від присутності незнайомих мені людей.

а) відчуваю; б) не завжди; в) так, відчуваю.

18. Як ви вважаєте, що спонукає людей до відмінного навчання, до високих показників у роботі, спорті?

а) важко відповісти; б) матеріальне стимулювання; в) прагнення бути першим.

19. Оточуючі вважають мене безініціативним людиною.

а) так; б) не завжди; в) ні.

20. Кожна людина, яка поважає себе, повинен постійно ставити все більш високі цілі.

а) ні; б) не завжди; в) так.

21. Як ви вважаєте, чи приємно людині читати про себе позитивні відгуки в газетах, чути на зборах?

а) так; б) не всі; в) не знаю.

22. Чи вважаєте ви, що знайшли своє покликання в житті?

а) так; б) не впевнений; в) немає.

23. Якоїсь геометричної фігури ви віддаєте перевагу?

а) кулі; б) кубу; в) циліндру.

24. Як багато часу ви приділяєте своєму улюбленому заняттю?

а) дуже багато; б) не багато; в) напевно, мало.

25. В процесі виконання будь-якої роботи я контролюю себе, щоб переконатися, що я роблю все правильно.

а) так; б) не завжди; в) ні.

26. Ви погоджуєтесь, коли вас обирають ватажком в якій-небудь грі?

а) ні; б) іноді; в) так.

27. Чи Часто ви виступаєте з критикою своїх товаришів, фільмів, газетних статей і т. п.?

а) рідко; б) іноді; в) часто.

28. Якби на зборах вас запропонували обрати керівником (старостою в класі, групі, начальником цеху, командиром студентського загону тощо), а в процесі голосування вибрали б іншого, то:

а) це мене не зачепило; б) не знаю, не бувало такого; в) було б трохи неприємно.

29. Я б волів хоча і не помітну роботу, але престижну і високооплачувану.

а) так; б) не знаю; в) ні.

30. Я не завжди досягаю поставленої мети, які б труднощі не доводилося долати.

а) рідко; б) не завжди; в) так, так і є.

Ключ до опитувальника

Відповіді на запитання з 1 по 5, з 11 по 15, з 21 по 25 оцінюються наступним чином:

а - 3 бали, б - 2 бали, в – 1 бал,

в питаннях з 6 по 10, з 16 по 20, з 26 по 30: а - 1 бал, б - 2 бали, в - 3 бали. З

находиться загальна сума балів на всі питання.

Вираженість потреби у самовдосконаленні визначається за шкалою:

- високий рівень вираженості потреби у самовдосконаленні - 76-90 балів;
- достатній рівень вираженості потреби у самовдосконаленні - 61-75 балів;
- середній рівень вираженості потреби у самовдосконаленні - 46-60 балів;
- початковий рівень вираженості потреби у самовдосконаленні - 30-45 балів.

Додаток Г.3. «Виявлення рівнів розвитку рефлексії учнів» (за В.В.Пономарьовою)

Інструкція: необхідно дати відповіді на запитання, проставивши в таблиці навпроти його номера цифру, що відповідає варіанту Вашої відповіді: 1 – абсолютно не так; 2 – не так; 3 – швидше не так; 4 – не знаю; 5 – швидше так; 6 – так; 7 – абсолютно так.

1. Прочитавши параграф підручника з фізики, я завжди потім довгий час думаю про його зміст, хочеться його з ким-небудь обговорити.

2. Коли мене раптом несподівано про щось запитають, я можу відповісти перше, що спало на думку.

3. Перш ніж зняти трубку телефону, щоб подзвонити по справі, я зазвичай подумки планую майбутню розмову.

4. Зробивши помилку, я довго потім не можу відволіктися від думок про

неї.

5. Коли я розмірковую над чимось або розмовляю з іншою людиною, мені буває цікаво раптом згадати, що послужило початком ланцюжка думок.

6. Приступаючи до виконання задачі чи вправи, я намагаюся не думати про майбутні труднощі.

7. Головне для мене – уявити кінцеву мету своєї діяльності, а деталі мають другорядне значення.

8. Буває, що я не можу зрозуміти, чому будь-хто незадоволений мною.

9. Я часто ставлю себе на місце іншої людини.

10. Для мене важливо в деталях уявляти собі хід майбутнього дослідження.

11. Мені було б важко вести дослідження, якби я заздалегідь не склав плану.

12. Я віддаю перевагу діям, а не розмірковуванням над причинами своїх невдач.

13. Я досить легко приймаю рішення щодо наступного етапу діяльності.

14. Як правило, щось задумавши, я прокручую в голові свої задуми, уточнюючи деталі, розглядаючи всі варіанти.

15. Я турбуюся про своє майбутнє.

16. Думаю, що в безлічі ситуацій треба діяти швидко, керуючись першою, що прийшла в голову, думкою.

17. Часом я приймаю необдумані рішення.

18. Закінчивши виконувати певне завдання, я, буває, продовжую вести її подумки, наводячи все нові й нові аргументи на захист своєї точки зору.

19. Якщо виникає конфлікт, то, розмірковуючи над тим, хто в ньому винен, я в першу чергу починаю з себе.

20. Перш ніж прийняти рішення, я завжди намагаюся все ретельно обдумати і зважити.

21. У мене бувають конфлікти від того, що я часом не можу передбачити, якої поведінки очікують від мене оточуючі.

22. Буває, що, обмірковуючи розмову з іншою людиною, я подумки веду з нею розмову.

23. Я намагаюся не замислюватися над тим, які думки і почуття викликають в інших людей мої слова і вчинки.

24. Перш ніж зробити зауваження іншій людині, я обов’язково подумаю, якими словами це краще зробити, щоб не образити її.

25. Вирішуючи важке завдання, я думаю над ним навіть тоді, коли займаюся іншими справами.

26. Якщо я з кимось сварюся, то в більшості випадків не вважаю себе винним.

27. Рідко буває так, що я шкодую про сказане.

Обробка результатів

Із цих 27-ми тверджень 14 є прямими (номери питань: 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 25). Інші 13 – зворотні твердження, що необхідно враховувати при обробці результатів, коли для одержання підсумкового бала підсумовуються в прямих питаннях цифри, які збігаються з відповідями випробовуваних, а в зворотних – значення, замінені на ті, що виходять при перевертанні шкали відповідей.

Рівні	**Початковий**	**Середній**	**Достатній**	**Високий**
Бали	**80 і менше**	**81-120**	**121-160**	**161 і більше**

Інтерпретація даних, отриманих в результаті тестування

Високі результати говорять про те, що учень більшою мірою схильний до аналізу своєї діяльності та вчинків інших, здатен з'ясовувати причини й аналізувати наслідки своїх дій у минулому та у майбутньому. Йому властиво обдумувати свою діяльність у найдрібніших деталях, ретельно її планувати й прогнозувати всі можливі наслідки. Їм легше зрозуміти іншого, поставивши себе на його місце, передбачити його поведінку, зрозуміти, що інші думають про них самих.

Низькі результати говорять про те, що учневі в меншій мірі властиво замислюватися над власною діяльністю і вчинками інших людей, з'ясовувати причини і наслідки своїх дій як у минулому, так і нині, і в майбутньому. Він рідко обмірковує свою діяльність у найдрібніших деталях, йому складно прогнозувати можливі наслідки. Такий випробуваний відчуває складнощі при постановці себе на місце іншого, йому складно передбачити його поведінку.

Додаток Г.4. Анкета для визначення мотивації до вивчення фізики (за методикою Т.І.Ільїної)

Юний друже! Нам дуже важливо почути Ваше ставлення до вивчення фізики, та врахувавши ваші відповіді, зробити вивчення фізики цікавим та захопливим процесом. Відмітьте вашу згоду із нижче наведеними твердженням – вибравши «**так**» або незгоду — «**ні**».

В якій школі Ти навчаєшся ?

В якому класі? *

1. Найкраща атмосфера на уроці фізики – це атмосфера вільних висловлювань. *
2. Зазвичай на уроках фізики я працюю з великим напруженням. *

3. У мене рідко бувають головні болі через пережиті хвилювання і неприємності на уроці фізики. *

4. Я самостійно додатково вивчаю фізику.

5. Яку з притаманних вам рис ви більше всього цінуєте? Напишіть відповідь. *

6. Я вважаю, що життя потрібно присвятити професії, пов’язаній із фізикою.

7. Я відчуваю задоволення від розв'язування на уроках фізики складних задач. *

8. Я не бачу сенсу в більшості завдань і вправ, які ми виконуємо в школі на уроках фізики. *

9. Велике задоволення мені приносить розповідь знайомим про події в світі фізики. *

10. Я середній учень, ніколи не буду хорошим, і тому не бачу сенсу прикладати зусилля, щоб стати кращим. *

11. Я вважаю, що в наш час не обов'язково добре знати фізику. *

12. Я впевнений, що знання з фізики в майбутньому мені згодяться. *

13. Від яких притаманних вам якостей ви б хотіли позбутися? Відповідь напишіть.

14. При можливості я використовую на контрольній з фізики шпаргалки, конспекти і т.д. *

15. Найкраща пора в житті – це шкільні роки. *

16. У мене дуже неспокійний сон перед уроком фізики. *

17. Я вважаю, щоб себе реалізувати в житті, всі предмети потрібно вивчати однаково добре. *

18. При можливості я б навчався в іншій школі. *

19. Зазвичай, я спочатку беруся за легкі завдання з фізики, а складні залишаю на кінець. *

20. Я думаю, що люди, які добре знають фізику, у житті успішні. *

21. Я думаю, що зміг би стати вчителем фізики. *

22. Я впевнений, що добре знання з фізики надасть мені моральне задоволення і матеріальний достаток в житті. *

23. Я вважаю, що мої друзі здатні вивчити фізику краще, ніж я. *

24. Для мене дуже важливо мати високий бал з фізики. *

25. З деяких практичних міркувань вивчення фізики найбільш корисно для мене. *

26. У мене досить сили волі, щоб вивчати фізику без нагадувань з боку вчителів і адміністрації. *

27. Шкільне життя для мене майже завжди пов'язане з величезною напругою.

28. Іспити потрібно здавати, витрачаючи при цьому мінімум зусиль. *

29. Є багато предметів, які мені цікавіше вивчати, ніж фізику. *

30. Яка з притаманних вам якостей найбільше заважає вчитися? Відповідь напишіть *

31. Я людина, яка дуже всім захоплюється, і всі мої захоплення пов'язані з фізикою. *

32. Хвилювання через контрольну з фізики або невиконане домашнє завдання, часто заважають мені спати. *

33. Висока заробітна плата в моєму житті для мене не головне. *

34. Мені треба бути в дуже хорошому настрою, аби підтримати спільне рішення класу. *

35. Я повинен добре вчитися, щоб поступити в університет, зайняти відповідний соціальний статус, і не йти в армію. *

36. Я вивчаю різні предмети для того, щоб стати професіоналом, а не для іспиту *

37. Мої батьки хороші спеціалісти, і я хочу бути схожим на них. *

38. Для того, щоб почуватися впевнено, мені необхідно добре вчитися. *

39. Яка з ваших якостей допомагає вам вчитися? Відповідь напишіть

40. Мені дуже важко змусити себе вивчати фізику. *

41. Мене сильно турбують можливі невдачі.

42. Найкраще я вчуся тоді, коли мене критикують. *

43. Мій вибір вивчати фізику – остаточний. *

44. Мої друзі добре знають фізику, і я не хочу від них відставати. *

45. Щоби в чомусь переконати групу, мені приходиться самому дуже наполегливо працювати. *

46. В мене, переважно, хороший настрій. *

47. Мене приваблює легкість та логіка вивчення фізики. *

48. На канікулах я багато цікавився фізикою, багато читав про фізичні явища.

49. Моя майбутня професія буде пов’язана з фізикою. *

50. Мої знання з фізики будуть достатніми для впевненого вибору університету. *

Тестування завершено! Щиро Дякуємо!

Обробка та інтерпретація результатів. Слід підрахувати співпадання

відповідей досліджуваного з ключем.

Переважання за однією зі шкал виявляє домінуючу мотивацію:

Шкала "Набуття знань" (Максимум 12,6). За відповіді "так" на питання №4 — 3,6 балів; за №17 — 3,6 балів, № 26 — 2,4 балів. За відповіді "ні" на питання №28 — 1,2 бали; №42 — 1,8 бали.

Шкала "Захоплення фізикою" (Максимум 10 балів). За відповіді "так" на питання №9 — 1 бал; за №31 — 2 бали, №33 — 2 бали, №43 — 3 бали; №48 — 1 бал, №49 — 1 бал.

Шкала "Прагнення до досконалості" (Максимум 10 балів). За відповіді "так" на питання №24 — 2,5 бали; за №35 — 1,5 бали, №38 — 1,5 бали, №44 — 1 бал За відповіді "ні" на питання №11 — 3,5 бали.

Аналіз відповідей пояснює специфіку мотиваційної сфери учня.

Додаток Г.5. Анкета вивчення природи мотивації навчання учнів 7-9 класів.

Шановні учні!

Уважно прочитайте кожне незакінчене речення та варіанти відповідей до нього. Обери найбільш притаманну тобі.

1. Мені потрібно добре навчатися, щоб

а) отримувати високі оцінки; (О)

б) мене усі хвалили; (П)

в) мені купували різні речі; (З)

г) бути корисим людям у майбутньому; (С)

д) мати більше часу для розваг; (І)

ж) більше знати та бути освідченою людиною.(Н)

2. Знання мені потрібні, щоб:

а) саморозвиватися; (Н)

б) у майбутньому отримувати багато грошей; (С)

в) мене поважали оточуючі; (П)

г) бути найкращим в класі; (О)

д) мати красиві речі. (З)

ж) що б перемагати в конкурсах та вікторинах; (І)

3. Отримуючи високу оцінку, мені подобається, що ...

а) мною будуть задоволені; (П)

б) у мене гарна оцінка; (О);

в) мені дозволять більше часу на девайс; (І)

г) мене не критикуватимуть;(З)

д) я міцно засвоїв навчальний матеріал; (Н)

ж) я понижу рейтинг класу. (С)

4. Мені подобається отримувати похвалу за ...

а) вдале виконане домашнє завдання; (Н)

б) активність на уроці; (С)

в) особливості мого характеру; (П)

г) позитивні оцінки; (О)

д) мій зовнішній вигляд (З).

ж) за активість у групі;(І)

5. Основна моя мета на уроці ...

а) зосереджено слухати вчителя; (С)
б) отримувати високі оцінки.(О)
в) отримувати похвалу за активність; (П)
г) щоб мені не робили зауважень; (З)
д) бути непомітним; (І)
ж) засвоювати новий навчальний матеріал; (Н)

6. Найцікавіше мені на уроці - це ...
а) працювати в групі; (П)
б) спілкування з моїми друзями; (С)
в) вивчати нову тему, розв’язувати цікаві завдання; (Н)
г) відповідати та отримувати високі оцінки. (О)
д) грати різні ігри та відгадувати шаради ; (І)
ж) показати свої кращі якості; (З)

7. Я вивчаю навчальний матеріал зосередженно, якщо ...
а) він захоплюючий та я його розумію;(П)
б) мені потрібно виправити низьку оцінку. (О)
в) він легкий і передбачає розваги; (І)
г) мене не заставляють вивчати навчальний матеріал; (З)
д) це позитивно відіб’ється на успішності класу; (С)
ж) у майбутньому він мені пригодиться; (Н)

8. Я активно працюю на уроках, якщо ...
а) хочу глибше засвоїти певну тему; (Н)
б) навчальний матеріал мені знадобиться в майбутньому; (С)
в) очікую винагороди від батьків. (З)
г) є можливість отримати високу оцінку; (О)
д) мене візьмуть до себе в команду; (І)
ж) мені цікаво реалізовувати поставлені завдання; (П)

9. Якщо навчальний матеріал не зрозумілий мені, то я ...
а) переглядаю записи на уроці, вчитуюся у підручник; (Н)
б) телефоную до товаришів; (С)
в) нічого не роблю; (З)
г) намагаюся зазубрити, що б не отримати низьку оцінку; (О)
д) пробую трохи пограти, відпочити і спробувати ще; (І)
ж) сподіваюся на допомогу батьків; П

10. Мій успіх на уроці залежить від ...

а) прагнення до високої оцінки; (О)

б) мого настрою; (З)

в) допомоги моїх друзів; (С)

г) моєї сконцентрованості до пояснення нової теми вчителем; (П)

д) моїх здібностей та вподобань. (Н)

ж) везіння; (І)

Інтерпретація анкети.

Навчальний мотив -6 балів;

Соціальний мотив – 5 бали;

Позиційний мотив –4 бали;

Оцінковий мотив – 3 бали;

Ігровий мотив - 2 бал;

Зовнішній мотив – 1 бал.

Всі бали сумуються та співставляються з певним рівнями мотивації згідно таблиці:

Рівні мотивації	Сума балів за анкетою
Високий	51-60
Достатній	41-50
Середній	25-40
Початковий	10-24

Висновок про успіх та ефективність освітнього процесу проявляється в тому випадку, коли у виборах учнів явно переважають навчальний та соціальний мотиви.

Додаток Д.1. Вправа «Агітація»

Інструкція

1. На етапі підготовки до заняття:

• заготуйте дві картинки *«згоден»* і *«заперечую»* та закріпіть їх на стіні так, щоб було достатньо місця, аби учні змогли вишикувалися в один ряд;

• розмістіть посеред класу на відстані 1 м один від одного два крісла, щоб можна було навколо них вільно рухатися.

2. Продемонструйте картинки*«згоден»* і *«заперечую»* на стіні. Зачитайте вголос твердження. Наприклад «Людина повинна відмовитись від використання двигунів внутрішнього згорання».

3 Якщо учні повністю згідні, то повинні зайняти місце біля відповідної картинки, аналогічно якщо заперечують дане твердження, то займають місце біля відповідної картинки; якщо учень достатньо не впевнений в тій чи іншій мірі, то повиннен зайняти місце між двома картинками.

4. Коли учні розташуються вздовж лінії, запропонуйте двом учням, які знаходяться в різних кінцях ряду, зайняти крісла посередині класу. Інші школярі повинні ставти за кріслом з однокласником, з думкою якого вони погоджуються або зайняти місце в центрі класу, якщо ще остаточно не визначилися.

5. Надайте обом учням на кріслах одну-дві хвилини для обґрунтування своєї думки. Решта учнів повинні мовчки слухати, не перебивати та не допомагати.

6. Після завершення промови всі учні повинні обрати групу, яку вони підтримують. Таким чином формуються дві групи. Одна об’єднує учнів, які цілком згідні із твердженням, яке зачитав учитель, інші – заперечують його.

7. Запропонуйте двом групам впродовж 5 хвилин підготувати аргументи, що підтверджують позицію групи та обрати, який презентуватиме ці аргументи.

8. Надайте можливість представникам груп за три хвилини для висвітлення аргументів. Запропонуйте учням класу вдруге зайняти місце біля того промовця, який навів переконливі та правдиві аргументи.

Обговорення

Виявіть, хто змінив свою думку в результаті дискусії? Обговоріть, які аргументи на це вплинули?

Поцікавтесь, можливо на думку певних учнів чинився тиск з боку оточення, збуджений емоційний стан або відчуття ворожості?

Виясніть, якими мають бути аргументи, щоб змусити змінити думку?

Що відчували учні під час дискусії?

Наскільки був схвильований промовець, який відображав думку своїх прихильників?

***Підсумки* вправи**

Важливо підвести учнів до висновку про важливість демократичного шляху обговорення дискусійних питань, формування активної громадянської позиції, відповідальності при вирішенні проблем громади, суспільства тощо.

Додаток Д.2. **Вправа «Що, якщо…»**

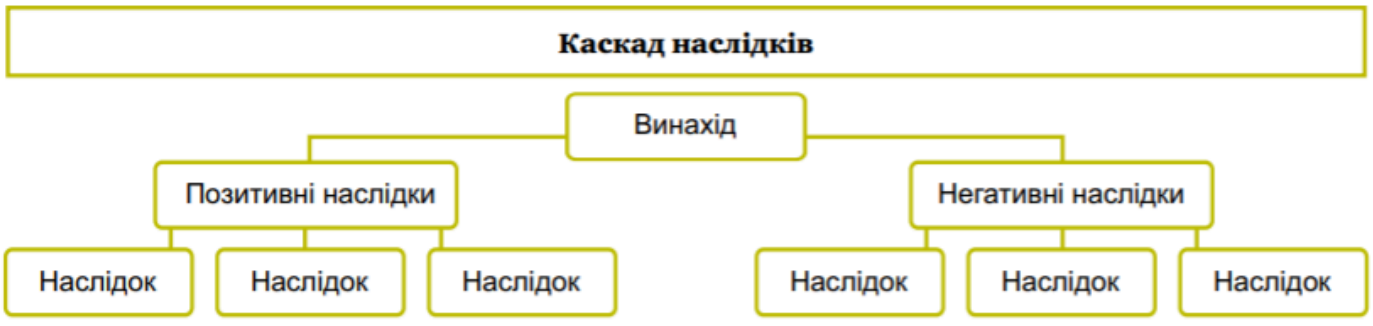
Інструкція

1. Підкресліть роль фізики у розвитку суспільства та техніки. Пригадайте з учнями різні технічні винаходи і проаналізуйте, як вони вплинули на розвиток суспільства.

2. Об’єднайте учнів у невеликі групи та продемонструйте їм «каскад наслідків».

На прикладі «колеса» поясніть, яким чином працювати у групі, наголосіть на важливості спільної роботи групи.

3. Роздайте групам аркуші із заготовкою «каскаду наслідків» та запропонуйте із стосу вибрати картку з назвою винаходу, вплив якого на розвиток людства необхідно проаналізувати.



4. Після завершення часу роботи запросіть одного із учасників групи презентувати результати обговорення.

Обговорення

У доповіді повинні прозвучати наступні тези:

Яким чином застосування цього технічного винаходу вплинуло на розвиток суспільства?

Чи змінювалися можливості людини?

Як це пов’язано з правами людини?

Яка відповідальність, на вашу думку, покладена на людей, які використовують різноманітну техніку?

Підсумки

Варто підвести учнів до висновку про відповідальністькожної людини за безпеку близьких, суспільства, збереження довкілля й взаємозв’язок між правом та відповідальністю.

Додаток Д.3. Вправа «Суть в картинках»



Інструкція

1. Підготуйте світлини із зображенням, наприклад, різних джерел струму, елементи електричного кола та технічні засоби, які живляться електричним струмом, ситуації впливу електричних явищ на живі організми.



2. Запропонуйте учням обрати одну світлину для роботи в парі.

3. Забезпечте учнів роздатковим матеріалом «Глобальні цілі сталого розвитку».

4. Запропонуйте учням обговорити в парі та доповісти, яким чином

співвідносяться зображення на світлинах з певними цілями сталого розвитку?

5. Запросіть учням презентувати результати обговорення.

«Глобальні цілі сталого розвитку».



Обговорення

Чи важко було проаналізувати зображення та поєднати їх із цілями сталого розвитку?

У чому, на вашу думку, проявляється взаємозв‘язок зображення на світлині та цілями сталого розвитку?

Що варто робити для того, щоб сформувати навички сталого способу життя?

Підсумки

Варто підвести думку про те, що права кожної людини є найвищим пріоритетом, основним стандартом, без дотримання яких люди не можуть гідно жити. Відповідальність кожного члена суспільства повинні формуватися згідно ідей сталого розвитку.

Додаток Д.4. Вправа «заморочки із діжки»

Інструкція

1. Підготуйте картки з тезами щодо актуальних питань сталого розвитку, наприклад, що стосуються переваг та недоліків атомної енергетики або парникового ефекту. Складіть їх у діжку.

Картки «ПОЗИТИВ У ВИКОРИСТАННІ АТОМНОЇ ЕНЕРГІЇ»

Доступність	Значно менший викид парникових газів при експлуатації атомних станцій у порівнянні з іншими видами традиційних джерел
Виробництво електричної енергії на атомних станціях дешеве	Великі кількості запасів урану
Розташування орієнтоване на споживача	Розташування не залежить від наявності ресурсів
Високий енергетичний вихід	Забезпечення робочих місць
Створення реакторів на «швидких» нейтронах	Створення умов для енергетичної незалежності країни
Одного завантаження паливом реактора вистачає на рік	Зростання обсягів споживання електричної енергії

Картки «НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ АТОМНОЇ ЕНЕРГІЇ»

Забруднення води, що використовується для охолодження реактора	Непоновлюваність ресурсів
Проблема захоронення відходів	Небезпека для здоров'я працівників
Ризик розповсюдження ядерної зброї	Висока вартість будівництва нових реакторів
Високі витрати на системи безпеки реакторів	Потребують висококваліфікованих працівників
Важкі наслідки аварій на станціях	Проблема виведення ядерних об'єктів з експлуатації
Фабрики по збагаченню урану є екологічно небезпечними	Можуть бути побудовані у сейсмічно нестійких місцях

2. Запропонуйте учням в порядку черги виймати картки з діжки та коментувати зміст картинки.

Обговорення

Наскільки важко було лаконічно висвітлити власну думку з теми обговорення?

Які аргументи ваших однокласників були найбільш переконливими для вас?

Яким чином предмет обговорення пов'язаний із сталим розвитком?

Поміркуйте, як, наприклад, розвиток атомної енергетики використати в інтересах сталого розвитку, без загроз для людини та довкілля?

Підсумки

Підведення учнів до висновку щодо важливіостіїх активної участі у вирішенні питань довкілля, громади та відповідальності при вирішенні суспільних проблем.

Додаток Д.4. Вправа «Права та відповідальність»

Інструкція

1.Залучіть учнів до ознайомлення з інформацією, наприклад, «Правда про Батарейку».

2. Допоможіть з'ясувати проблему, яка піднімається у запропонованому тексті.

3. Запропонуйте учням у парах окреслити рівні відповідальності суспільства у вирішенні з'ясованої проблеми, за схемою:

Особиста відповідальність	Відповідальність громади	Відповідальність держави

Особиста відповідальність	Відповідальність громади	Відповідальність держави

4. Фіксуйте пропозиції учнів на дошці, фліпчарті або засобами мультимедіа.

Обговорення

Що, на вашу думку, для вирішення піднятої проблеми може зробити кожен із нас?

Що для цього може зробити влада громади та держави? •

Яким чином громадяни країни можуть впливати на дії влади громади чи країни?

Якими навичками щодо ідей сталого розвитку ви озброїлися, що нового дізналися?

Підсумки

Варто підвести думку учнів про те, що існує взаємозв'язок між дією громадян та їх відповідальністю за вчинені дії, особиста відповідальність кожногоз нас за дотримання довкілля згідно ідей сталого розвитку.

ПРАВДА ПРО БАТАРЕЙКУ

(Еко Львів https://7promeniv.com.ua/vidkhody/1390-batareika.html)

або куди викидати використані батарейки.



Чи знаєте ви, що означає малюнок з перекресленим смітником, зображений на кожній батарейці? Він попереджає, що батарейку не можна викидати у смітник чи на сміттєзвалище. Чому? Тому що батарейки та інші елементи живлення містять токсичні речовини, які зі смітника потрапляють у ґрунт і воду, а через воду, рослин і тварин - в організм людини, викликаючи захворювання та генетичні зміни.

Потрапивши в землю, батарейка здатна забруднити 400 літрів води або 20 квадратних метрів ґрунту.

Це не Путін і не американці, а **ми самі власними руками отруюємо нашу землю**. В масштабах України з викинутих елементів живлення до атмосфери та ґрунтових вод за рік потрапляє понад 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 400 тонн кольорових металів, 260 тонн марганцевих сполук, 250 тонн натрієвих хлоридів і також інші хімічні сполуки.

"Найбільша проблема навіть не в тому, що люди не усвідомлюють рівень екологічної небезпеки, а в тому, що державою не налагоджений збір і перевезення використаних батарейок", - зауважує Тарас Когут, директор інноваційного центру єдиного в Україні підприємства з переробки батарейок «Аргентум».

– Яка загальна кількість батарейок сьогодні обертається в Україні?

"Сьогодні в Україні на ринку кожного дня опиняється 12 тонн батарейок – уявляєте, який обсяг! Нераціонально просто викидати 12 тонн ресурсів, до того ж, шкідливих. Ми за рік діяльності зібрали менше 2 тонн. А «Аргентум» може переробляти 1 тонну на день" - відповідає Тарас Когут.

На сьогодні, **збір батарейок та акумуляторів - це справа рук активістів** і дружніх до довкілля осіб, організацій, установ, підприємств і підприємців. Ви також можете стати одним із них. Для цього не потрібно жодних особливих уповноважень чи документів, тільки власна ініціатива і усвідомлення відповідальності.

Додаток Е.1. Формувальна контрольна робота 7 клас

І Варіант

1. Наведений на фото текст, було взято з Інтернету. Використайте його для відповіді на запитання. Запитання 1. Яке призначення розділів «До відома»?

БЕЗПЕКА МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ

Невже мобільні телефони небезпечні?

До відома. Суперечливі повідомлення про те, що мобільні телефони становлять небезпеку для здоров'я, з'явилися наприкінці 1990-х років.

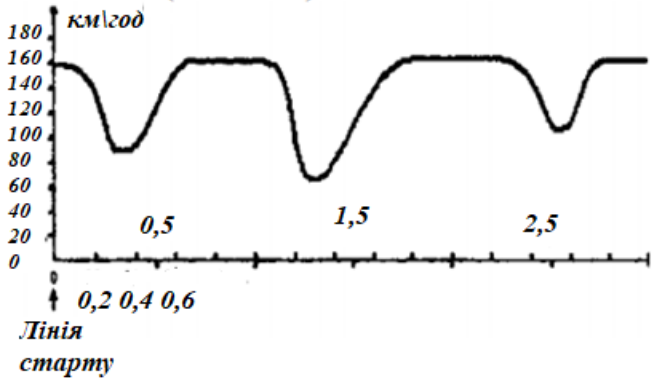
До відома. Величезні кошти вкладаються у наукові роботи по вивченню впливу мобільних телефонів на здоров'я людей

Так	Ні
1. Радіохвилі, що випромінюються мобільними телефонами, можуть шкодити здоров'ю, нагріваючи тканини тіла.	Радіохвилі не мають достатню потужність, щоб нагрівати тканини до небезпечних меж.
2. Магнітні поля, що створюються мобільними телефонами, можуть впливати на клітинні процеси.	Ці магнітні поля неймовірно слабкі, а тому ймовірність їх впливу на клітинні процеси незначна

1) Описати небезпеки, пов'язані з використанням мобільних телефонів
2) Підкреслити, що суперечки навколо безпеки мобільних телефонів тривають
3) Описати заходи, які варто взяти до уваги користувачам мобільних телефонів.
4) Підкреслити, що жодна з відомих проблем зі здоров'ям не пов'язана з мобільними телефонами.

2. На графіку показано, як змінювалася швидкість гоночного автомобіля, коли він рухався по другому колі горизонтальної траси довжиною 3 км.

Оцініть відстань від лінії старту до початку найдовшої прямолінійної ділянки траси?



1) 0,5 км
2) 1,5 км
3) 2,3 км
4) 2,6 км
5) 3,2 км

Яким був рух автомобіля при проходженні траси між відмітками 2,6 км і 2,8 км?

1) Швидкість автомобіля збільшувалася.
2) Швидкість автомобіля зменшувалася.
3) Автомобіль рухався рівномірно і прямолінійно
4) Автомобіль на цьому відрізку не рухався
5) За графіком неможливо визначити зміну швидкості машини



3. В світі 600 млн. автомобілів. У США автомобіль є у кожного другого жителя, а в Африці на 100 чоловік доводиться 9 автомобілів, в Індії – 2, в Китаї – 2. Легковому автомобілю для згорання 1 кг бензину потрібно 2,5 кг кисню. В середньому водій проїжджає в рік 10 тисяч км. і спалює 800 л бензину, викидаючи в атмосферу 1,6 т відпрацьованих газів, в яких виявлено 200 різних речовин, зокрема 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксиду азоту, 200 кг вуглеводнів, якщо бензин етилований, то ще 3,5 кг отруйного свинцю, крім того, кожен автомобіль, стираючи шини, поставляє в атмосферу 5-8 кг гумового пилу щорічно.• • Яка витрата кисню одним автомобілем на шляху 10 тис. км (за рік). Густина бензину 800 кг/м^3.



4. Лісові пожежі бувають низові (горять сухі гілки, нижні суччя, чагарники, трави) швидкість розповсюдження близько 0,5 м/с, а у вітряну погоду може досягати 2 м/с. Оцініть, на яку відстань може розповсюдитися низова пожежа за одну безвітряну червневу ніч? *



5. З переробленої макулатури виходить папір, маса якого складає 0,6 маси макулатури. Маса одного зошита складає 30 г. Кожному учневі на рік в середньому необхідно 20 зошитів. • Скільки макулатури повинен зібрати учень, щоб забезпечити себе зошитами на навчальний рік?• Який об’єм займе зібрана макулатура, якщо густина макулатури становить 800 кг/м^3.



6. Встановлено, що 1 т нафти утворює на поверхні води пляму площею близько 6 км^2. Яку товщину матиме нафтова плівка на поверхні води, якщо її густина дорівнює 800 кг/м^3?

7. Перегляньте відео.

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdITbc0yps6praamXnqr373sLIHDTy-isiJOALyWn3sbXDgBQ/viewform)

Яка маса краплі води виміряної за допомогою електронних ваг, склянки з водою, пустої склянки та піпетки?

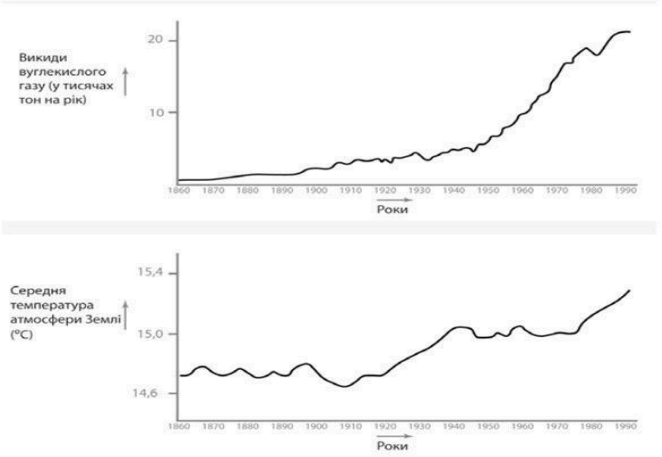
Додаток Е.2. Формувальна контрольна робота. 8 клас

І Варіант

1. Вдумайтеся в пункт із колонки «Ні» таблиці "Невже мобільні телефони небезпечні?". Який міг би бути в даній ситуації один з цих «інших чинників»? Обґрунтуйте свою відповідь

Невже мобільні телефони небезпечні?	
Так	Ні
3. Люди, які довго розмовляють по мобільному телефону, іноді скаржаться на втому, головний біль і втрату концентрації.	Такі ефекти ніколи не спостерігалися в лабораторних умовах і можуть бути результатом дії інших чинників сучасного способу життя.

2. ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ: ФАКТ ЧИ ВИГАДКА? Усі живі істоти потребують енергії для життя. Енергія, яка підтримує життя на Землі, надходить від Сонця. Сонце дуже гаряче, тому певна кількість його енергії випромінюється в космос. Невеличка частка цієї енергії досягає Землі. Атмосфера Землі діє як захисний шар над поверхнею нашої планети й запобігає коливанням температури, які відбуваються в безповітряномУ просторі. Більша частина випромінюваної Сонцем енергії проходить крізь атмосферу Землі. Земля поглинає частину цієї енергії, а ще частину відбиває назад поверхня Землі. Частину цієї відбитої енергії поглинає атмосфера. Унаслідок цього середня температура над поверхнею Землі вища, ніж вона була б без атмосфери. Земна атмосфера зумовлює той самий ефект, що й теплиця, або парник, отже, термін «парниковий ефект» виник за аналогією. Говорять, що впродовж XX століття «парниковий ефект» став більш вираженим. І справді, відомо, що останнім часом середня температура Земної атмосфери підвищилася. У газетах і періодичних виданнях часто пишуть про збільшення викидів вуглекислого газу як головне джерело підвищення температури у XX столітті.Учень зацікавився можливим зв’язком між середньою температурою атмосфери Землі й викидами вуглекислого газу на Землі. У бібліотеці йому трапилися такі два графіки. Проаналізувавши ці два графіки, учень зробив висновок, що, дійсно, підвищення середньої температури атмосфери Землі відбувається через зростання викидів вуглекислого газу. Що саме в графіках підтверджує висновок учня? *



3. Майстер ремонтує старий будинок. Він залишив у багажнику своєї машини пляшку води, декілька цвяхів і дерев'яний брусок. Після того, як машина три години простояла на сонці, температура усередині неї

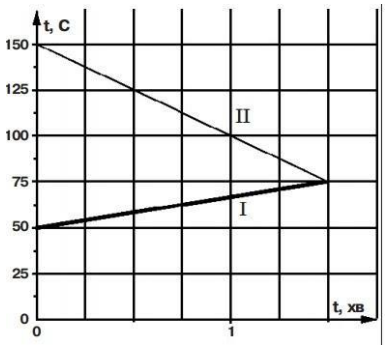


досягла 40 ºС. Що сталося з предметами в машині? Відзначте твердження, з якими погоджуєтеся.

1) Температура усіх предметів стала однаковою
2) Через деякий час вода почала кипіти
3) Через деякий час цвяхи розжарилися до червоного кольору
4) Дерев'яний брусок покрився кіптявою
5) Цвяхи нагрілися найбільше, а дерев'яний брусок найменше



4. Автомобіль як і більшість автобусів, оснащені бензиновим двигуном. Через такі автомобілі та автобуси забруднюється довкілля. У деяких містах використовують тролейбуси. Вони оснащені електродвигунами. Напруга, необхідна для таких електродвигунів, подається спеціальними дротовими контактними мережами (як і для електропоїздів). Електрику виробляють спеціальні станції, які використовують викопне паливо. Прихильники використання тролейбусів у містах стверджують, що цей вид транспорту не забруднює довкілля. Як Ви вважаєте, чи мають рацію прихильники використання тролейбусів? Поясніть свою відповідь. *



5. На малюнку показано графічне зображення теплових процесів, що відбулися під час теплообміну між рідиною (I) і нагрітою металевою кулькою (II) до моменту встановлення стану теплової рівноваги.

При якій температурі настала теплова рівновага?

Як змінювалася температура води під час теплообміну? *

6. Використовуючи таблицю з даними про питому теплоту згоряння палива відповідно до свого варіанту, встановіть:

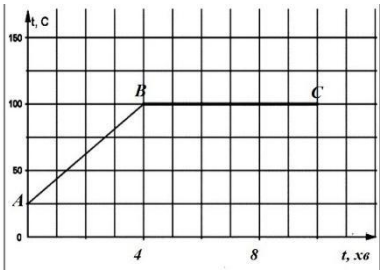
Питома теплота згоряння палива

Варіант	Речовина	Питома теплота згоряння $q, \frac{Дж}{кг}$
1	Бензин	46000000
2	Буре вугілля	17000000
3	Гас	46000000
4	Дрова	13000000
5	Деревне вугілля	34000000
6	Кам'яне вугілля	30000000
7	Нафта	44000000
8	Природній газ	44000000
9	Спирт	27000000
10	Торф	14000000

При згорянні 1 кг якого палива виділиться більше тепла? *

Скільки цього палива потрібно, щоб закип'ятити 5 л води з початковою температурою 20ºС?

7. На графіку показано зміну температури води з часом внаслідок її нагрівання в електричному чайнику. Використовуючи графік встановіть:



Яке явище відповідає горизонтальній частині графіка (ВС)?

Яка несправність в електричного чайника? **

Додаток Е.2. Формувальна контрольна робота. 9 клас

І Варіант

1. Прочитайте текст у таблиці, що називається «Якщо ви користуєтеся мобільним телефоном...» Що намагається донести ця таблиця?

Якщо ви користуєтеся мобільним телефоном	
Радимо:	**Не радимо:**
Говорити коротко, не затягувати телефонні розмови.	Не користуйтеся телефоном, якщо сигнал поганий. У цьому разі телефону потрібно більше потужності для зв'язку з базою, а це означає, що випромінювання сильніше
Носити телефон подалі від тіла, коли він включений.	Не купуйте мобільний телефон із високим коефіцієнтом поглинання (SAR). У такого телефону вищий рівень випромінювання. SAR (коефіцієнт поглинання) указує на те, скільки енергії електромагнітного випромінювання поглинається тканинами тіла під час використання телефону.
Купувати телефон, що розрахований на тривалу роботу без зарядного пристрою	Не купуйте захисні пристрої, які не пройшли незалежну експертизу

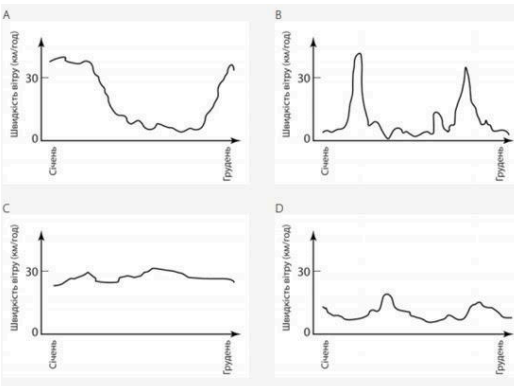
1) Використання мобільних телефонів не становить небезпеку
2) Доведено ризик використання мобільних телефонів.
3) Є такий ризик чи ні, а обережність не завадить.
4) Є такий ризик чи ні, а користуватися мобільним телефоном не слід, поки ми не впевнені в небезпеці.
5) Інструкції у колонці «Радимо» адресовані тим, хто всерйоз побоюється, а колонка «Не радимо» адресована всім іншим

2. Лікар тримає датчик і рухає його по животу матері. Ульразвукові хвилі поширюються в черевній порожнині. Усередині черевної порожнини вони відбиваються від поверхні плоду. Відбиті хвилі повертаються в датчик і формують зображення. Щоб сформувати зображення, ультразвуковий апарат повинен розрахувати відстань між плодом та датчиком. УЗ хвилі рухаються в черевній порожнині з швидкістю 1540 м/с. На які питання може дати відповідь ультразвукове дослідження майбутніх матерів ?



1) Яка кількість дітей?
2) Якого кольору очі дитини?
3) Чи правильні розміри дитина?
4) Рівень IQ

3. Багато людей вважають, що вітер має замінити нафту й вугілля як джерело для виробництва електроенергії. Обертання лопаті вітряків під дією вітру зумовлюють вироблення електроенергії генераторами вітряків. Наведені графіки показують середню швидкість вітру впродовж року у чотирьох різних місцях. Який із

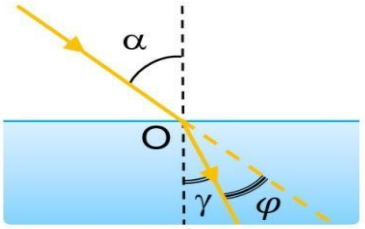


графіків указує на місце, що найбільше придатне для встановлення вітряної електростанції. *

4. Запишіть два недоліки виробництва енергії за рахунок вітру в порівнянні з виробництвом електроенергії, при якому використовується таке паливо, як вугілля чи нафта.



5. Світловий промінь переходить із повітря у прозору рідину. Якщо кут падіння променя становить 45°, то кут заломлення дорівнює 30°. На який кут відхиляється промінь від початкового напряму? *



6. Якою буде відстань між котиком та його зображенням, якщо котик відійде від дзеркала на 1 м.



7. Яке явище виникло в результаті заломлення світла? *

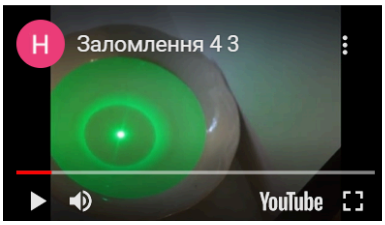








8. Перегляньте відео (https://www.youtube.com/watch?v=iRIdLfY7a5U&t=2s)



Спрямувавши пучок світла лазерної указки на поверхню води, що знаходиться у тарілці із плоским дном, спостерігаємо таке забарвлення поверхні води. Опишіть спостережуване явище.

Додаток Є.1. Констатувальні контрольні роботи

7 клас. Контрольна робота №1.

І Варіант

Завдання 1

Складіть узагальнений план характеристики фізичного приладу «мірна стрічка» та дайте відповідь на складені запитання.

Завдання 2.

Детально опишіть план дій.

Як за допомогою лінійки з міліметровими поділками виміряти товщину аркуша підручника з фізики?

Завдання 3.

Заповніть таблицю, вказавши спільні та відмінні ознаки, що характеризують фізичні поняття.

	Речовина	**Фізичне тіло**
Спільне		
Відмінність		

Завдання 4

Вимірюючи об’єм твердого тіла неправильної форми, учні здійснили певні вимірювання.



Результати вимірювань учні записали до таблиці.

Ім’я	Об’єм води в мензурці V_1, **см**^{3}	Об’єм води і тіла в мензурці V_2, **см**^{3}	Об’єм тіла V, **см**^{3}	Місце
Учень 1	30	35	5	

Учень 2	30	34	4	
Учень 3	30	40	10	
Учень 4	30	33	3	

Проаналізуйте отримані результати й виберіть найбільш достовірні. Обґрунтуйте свій вибір. Якби серед учнів проводилося змагання в номінації «Кращі експериментальні вимірювання», які місця ви присудили б їм?

Завдання 5

Запропонуйте три способи, за допомогою яких можна дізнатися одиницю вимірювання світлового потоку, що іде від нашого Сонця або іншого джерела світла.

Завдання 6



Використовуючи рисунок визначте:

Яку найменшу кількість ліків можна відміряти цим шприцом?

На скільки разів вистачить 200 мл ліків, якщо лікар кожного разу набиратиме їх повний шприц?

Додаток Є.2.Контрольна робота №1.

8 клас

І Варіант

Завдання 1

Складіть узагальнений план характеристики фізичної величини «механічна робота» та дайте відповідь на складені запитання.

Завдання 2.

Детально опишіть порядок дій.

Як за допомогою лінійки з міліметровими поділками виміряти товщину аркуша підручника з фізики?

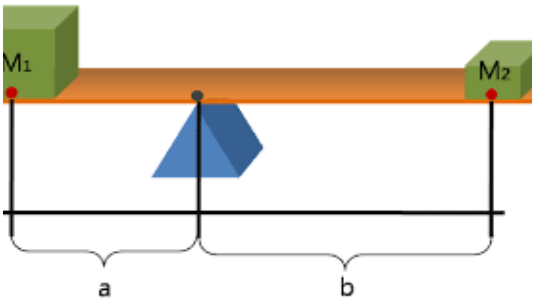
Завдання 3.

Заповніть таблицю, вказавши спільні та відмінні ознаки, що характеризують фізичні величини

	Кінетична енергія	**Потенціальна енергія**
Спільне		
Відмінність		

Завдання 4

Досліджуючи умову рівноваги важеля, учні здійснили певні вимірювання. Результати вимірювань учні записали до таблиці.



Ім'я	***M_1,кг***	***a, м***	***M_2, кг***	***b, м***	***Місце***
Учень 1	0,2	0,1	0,1	0,2	
Учень 2	0,3	0,2	0,1	0,3	

Учень 3	0,4	0,3	0,2	0,5	
Учень 4	0,5	0,4	0,2	0,6	

Проаналізуйте отримані результати й виберіть найбільш достовірні. Обґрунтуйте свій вибір. Якби серед учнів проводилося змагання в номінації «Кращі експериментальні вимірювання», які місця ви присудили б їм?

Завдання 5

Запропонуйте три способи, за допомогою яких можна дізнатися густину мармуру. Яке значення густини мармуру ви отримали? Опишіть, яким способом для цього скористалися?

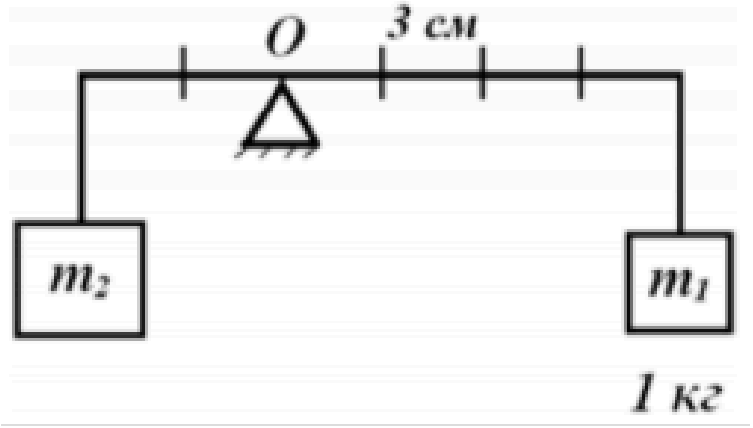
Завдання 6

Використовуючи рисунок визначте:

1. Яка сила тяжіння діє на вантаж m_1?

2. Чому рівне значення плеча сили тяжіння, що діє на вантаж m_2 відносно точки О?

3. Яка маса вантажу m_2, якщо важіль перебуває в рівновазі?



Додаток Є.3.Контрольна робота №1.

9 клас

І Варіант

Завдання 1

Складіть узагальнений план характеристики фізичної величини «електричний опір» та дайте відповідь на складені запитання.

Завдання 2.

Детально опишіть порядок дій.

Як за допомогою амперметра та вольтметра визначити опір провідника?

Завдання 3.

Заповніть таблицю, вказавши спільні та відмінні ознаки, що характеризують фізичні явища.

	Електричний струм у газах	**Електричний струм у розчинах та розплавах електролітів**
Спільне		
Відмінність		

Завдання 4

Вставте замість знаків запитання пропущені позначення фізичних величин:

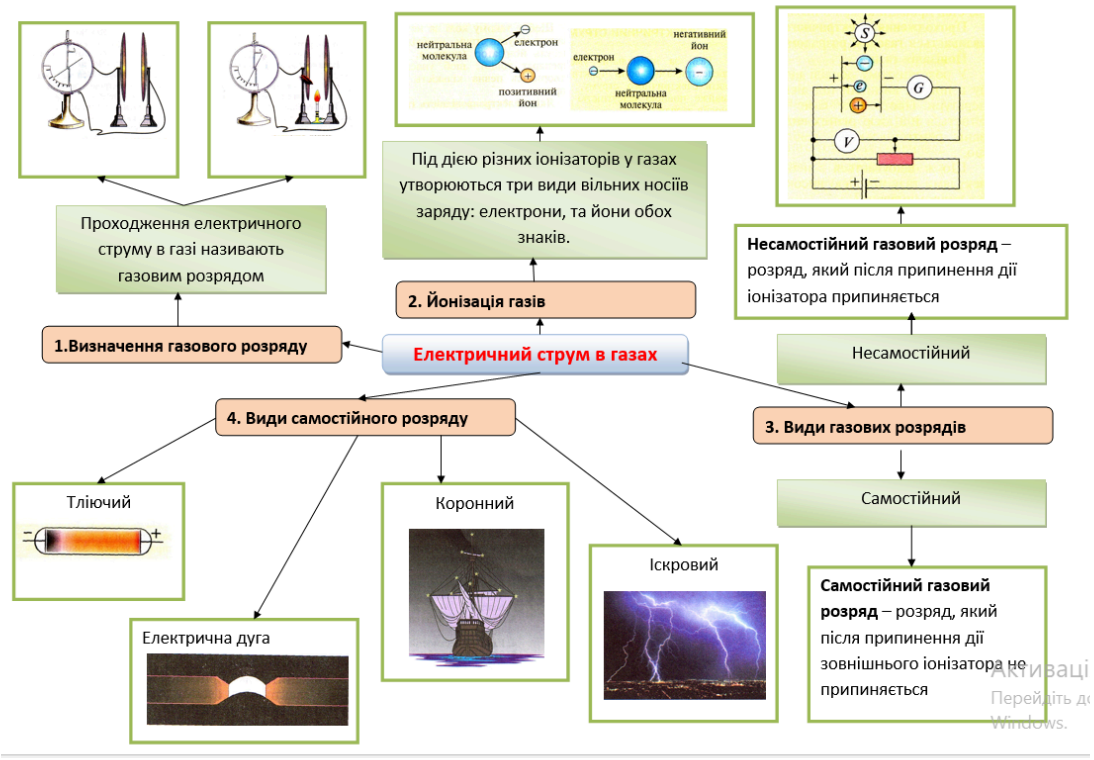
$R = ?\, l / S$ $S = \rho l / ?$ $\rho = ?\, S / l$ $q = ?\, t$ $A = U\, ?$

Вставте пропущені позначення розмірності фізичних величин:

ρ =[*?* мм^2 / м] **U = [Дж / ?]** **R = [*?* / А]**

Завдання 5

Створіть розповідь на основі зображення опорного конспекту.



Завдання 6

Використовуючи дані таблиці про потужність побутових електричних приладів, розрахуйте, якою буде вартість електроенергії, яку споживає побутовий холодильник за місяць.

Який побутовий прилад споживає найменше енергії?

Електроприлад	Потужність, Вт	Електроприлад	Потужність, Вт
Автоматична пральна машинка	500	Праска	1000
Мікрохвильова піч	1500	Електрична лампа розжарення	60
Електроплитка	1200	Телевізор	70
Ноутбук	30	Електронний годинник	3
Енергозберігаюча лампа	20	Холодильник	40
Вважати, що вартість 1 кВт·год становить 90 коп.			

Додаток Ж.1.

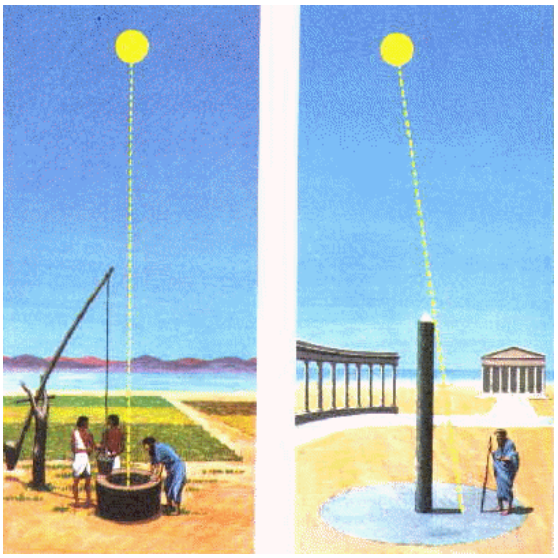
Урок 1.

Десять найгарніших



У минулому столітті в газеті "The New York Times" була опублікована стаття Роберта Кріза і Стогни Буку. У ній розповідалося про результати опитування, проведеного серед фізиків. Кожен опитаний повинен був назвати десять найкрасивіших за всю історію фізичних експериментів. Ми розповімо про експерименти, що увійшли до першої десятки за наслідками опитування Криза і Бука.

1. Експеримент Ератосфена Киренського



Один з найстародавніших відомих фізичних експериментів, в результаті якого був зміряний радіус Землі, був проведений в III столітті до нашої ери бібліотекарем знаменитої Александрійської бібліотеки Ерастофеном Киренським. Схема експерименту проста. Опівдні, в день літнього сонцестояння, в місті Сієні (нині Асуан) Сонце знаходилося в зеніті і предмети не відкидали тіні. Того ж дня і в той же час в місті Александрії, що знаходилося в 800 кілометрах від Сієни, Сонце відхилялося від зеніту приблизно на 7°…

Спробуйте за даними цього досліду оцінити радіус Земної кулі і довжину екватора.

Майже неймовірним представляється те, що зміряний таким простим методом радіус Землі опинився всього на 5% менше значення, отриманого найточнішими сучасними методами.

2. Виготовляємо прилади.

Лабораторна робота № 1. *Градуювання мензурки*

Мета: виготовити найпростіший вимірювальний прилад в домашніх умовах; навчитися градуювати вимірювальний прилад: засвоїти принцип градуювання; навчитися розуміти сенс поняття ціни поділки вимірювального приладу.

Прилади: вимірювальна стрічка;

Матеріали: баночка з-під майонезу, смужка паперу, клей, ножиці, одноразовий шприц.

Порядок виконання: Візьміть баночку з-під майонезу або іншу прозору посудину. Наклейте збоку смужку паперу. За допомогою одноразового шприца місткістю 10-25 мл, поступово заповнюйте посуду, наносячи поділки на смужку паперу, що відповідатимуть відповідному рівню рідини у посудині. Ви отримали проградуйована в мілілітрах мензурку для вимірювання об'єму рідин. Можна виготовити мензурку з будь-якою вибраною ціною поділки. Чим менше ціна поділки приладу, тим він точніший.

Фіксування та кодування інформації: Зробіть малюнок ділянки шкали мензурки, вказавши на ньому ціну поділки приладу.

Аналіз результатів: опишіть послідовність ваших дій при градуюванні мензурки.

Висновок.

Яка є ціна поділки мензурки? Що називають ціною поділки вимірювального приладу?

Лабораторна робота № 2. Виготовлення дюймометра.

Виготовити дюймометр (прилад, що вимірює довжину у дюймах), який матиме найменшу ціну поділки.

1 дюйм = 2,540000508 *см*

3. Вчимося вимірювати.

Запропонуйте спосіб визначення:

А) товщину нитки

Б) об’єму 1 картоплини та об’єму 1 горошини чи фасолини.

4. Твір-мініатюра.

Завдання. Придумати фізичну казку, по пригодах головного героя якої ми зможемо зробити висновок про те, що він знаходиться в рідкому стані.

5. Розв’язуємо задачі.

1. Куб, об’єм якого становить 1 $м^3$, розділили на кубики об’ємом 1 $мм^2$ кожен. Скільки часу потрібно для того, щоб вкласти ці кубики в ряд, якщо на вкладання 1 кубика потрібна 1 *с* часу?

2. У найглибших місцях океану (11 *км*) вода внаслідок величезного тиску стискується приблизно на 5%, а повітря за цих умов було б стиснуте у 1000 разів. Обчислити об’єми, які б займали на цій глибині 1 $м^3$ води і 1 $м^3$ повітря взяті з поверхні океану.

Яка причина різного ступеня зменшення об’ємів цих речовин?

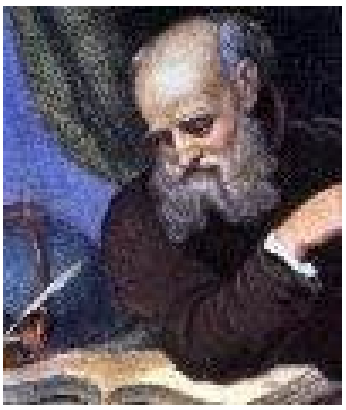
3. У народі кажуть, щоб пізнати людину, треба з’їсти з нею 1 пуд (16 *кг*) солі. Скільки часу знадобиться для цього, якщо норма споживання солістановить 5 *г* на добу?

Додаток Ж.2.

Урок 2.

Десять найгарніших

У минулому столітті в газеті "The New York Times" була опублікована стаття Роберта Кріза і Стогни Буку. У ній розповідалося про результати опитування, проведеного серед фізиків. Кожен опитаний повинен був назвати десять найкрасивіших за всю історію фізичних експериментів. Ми розповімо про експерименти, що увійшли до першої десятки за наслідками опитування Криза і Бука.



2. Експеримент Галілео Галілея

В XVII столітті панувала точка зору Арістотеля, який учив, що швидкість падіння тіла залежить від його маси. Чим важче тіло, тим швидше воно падає. Спостереження, які кожен з нас може виконати в повсякденному житті, здавалося б, підтверджують це. Спробуйте одночасно випустити з рук легку зубочистку і важкий камінь. Камінь швидше торкнеться землі. Подібні спостереження привели Арістотеля до виводу про фундаментальну властивість сили, з якою Земля притягає інші тіла. Насправді на швидкість падіння впливає не тільки сила тяжіння, але і сила опору повітря. Співвідношення цих сил для легких предметів і для важких різне, що і приводить до спостережуваного ефекту.



Італієць Галілео Галілей засумнівався в правильності виводів Арістотеля і знайшов спосіб їх перевірити. Для цього він скидав з Пізанської башти в один і той же момент гарматне ядро і значно легшу кулю мушкета. Обидва тіла мали приблизно однакову обтічну форму, тому і для ядра, і для кулі сили опору повітря були настільки малі в порівнянні з силами тяжіння, що ними можна знехтувати. Галілей з'ясував, що обидва предмети досягають землі в один і той же момент, тобто швидкість їх падіння однакова. Результати, отримані Галілеєм. - наслідок закону всесвітнього тяжіння і закону, відповідно до якого прискорення, що зазнає тіло, прямо пропорційне силі, що діє на нього, і обернено пропорційне до маси.

Досліди, за яких умов тіла, що відпущені одночасно з однакової висоти, досягають поверхні землі одночасно. Які тіла падають швидше, а які довше?

2. Виготовляємо прилади.

Лабораторна робота № 3.

Виготовте пристрій, що визначає концентрацію кухонної солі у воді.

Підказка. Із збільшенням концентрації кухонної солі у воді проорційно збільшується густина розчину.

3. Вчимося вимірювати.

Запропонуйте якнайточніший спосіб визначення:

1) площі поверхні листя будь-якої породи дерева за допомогою аркуша із зошита у клітинку. Опишіть послідовність ваших дій.
2) товщину, масу та об'єм монети номіналом 1 копійка

4. Твір-мініатюра.

Уявіть, що ви зменшилися до розмірів молекули, і можете вільно переміщуватися всередині будь-якої речовини. Напишіть розповідь, про пригоди видуманого вами героя всередині різних твердих тіл.

5. Розв'язуємо задачі.

1. Набір складається із 30 тягарців: 1г, 2г, 3г,4г,5г, 6г, …, 30 г.

1) Яка загальна маса набору тягарців?

2) З набору забрали 10 тягарців загальною масою, що складає третину від початкової маси. Чи можна розкласти решту тягарців на дві шальки терезів таким чином, щоб ті були у рівновазі? Якщо так, то запропонуйте послідовність дій.

2. Посудина місткістю 200 мл містить 170 мл води, густина якої 1000 кг/м^3. В неї опускають тіло масою 150 г із густиною 4 г/см^3.

1) Якою була маса води в посудині?

2) Яка загальна маса води в посудині і тіла після його занурення?

3. Для якісного фарбування підлоги товщина шару фарби повинна складати 0,1 мм. Площа підлоги 80 м^2.

1) *Який об'єм фарби у банці, якщо вона містить 3,9 кг фарби, густина якої 1,3 г/см^3*?

2) Скільки банок фарби потрібно купити, щоб якісно пофарбувати підлогу?

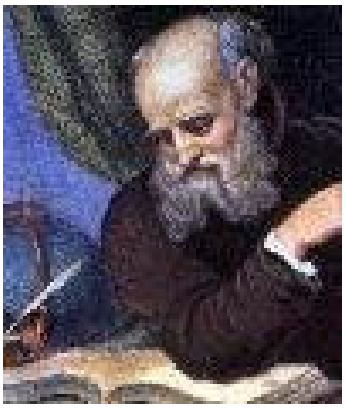
4. Розповідають, що один перехожий при зустрічі із грецьким філософом і математиком Піфагором запитав у нього: «Котра година?» Піфагор відповів: «До

кінця доби залишилось двічі дві п’ятих від того, що вже проминуло від початку». Чоловік не відразу зорієнтувався, о котрій годині доби відбулась зустріч. *А чи можете ви встановити час зустрічі?*

Додаток Ж.3.

Урок 3.

У минулому столітті в газеті "The New York Times" була опублікована стаття Роберта Кріза і Стогни Буку. У ній розповідалося про результати опитування, проведеного серед фізиків. Кожен опитаний повинен був назвати десять найкрасивіших за всю історію фізичних експериментів. Ми розповімо про експерименти, що увійшли до першої десятки за наслідками опитування Криза і Бука.



3 фізичний експеримент

Другій експеримент Галілео Галілея

Галілей заміряв відстань, яку кулі, що котяться по похилій дошці, долали за однакові проміжки часу, зміряного автором досвіду по водяному годиннику.

Учений з'ясував, що якщо час збільшити в два рази, то кулі прокотяться в чотири рази далі. Ця квадратична залежність означала, що кулі під дією сили тяжіння рухаються прискорено, що суперечило затвердженню Арістотеля, яке приймалося на віру протягом 2000 років про те, що тіла, на які діє сила, рухаються з постійною швидкістю, тоді як якщо сила не прикладена до тіла, то воно покоїться. Результати цього експерименту Галілея, як і результати його експерименту з Пізанською вежею надалі послужили основою для формулювання законів класичної механіки.

Спробуйте провести схожі дослідження та побудуйте за результатами дослідження графік залежності шляху, який пройшла кулька від часу її руху.

2. Виготовляємо прилади та моделі

Виготовити модель, яка показує, що тіло складається з молекул і проміжків між ними. Наприклад: стакан заповнити кульками від шарикопідшипників, дробом, горохом і т.п. Залити стакан водою і обчислити співвідношення між об’ємом молекул і порожниною між ними (співвідношення загального об’єму кульок і загального об’єму води). Простежити, як змінюється об’єм порожнин при зміні об’єму кульок. Який можна зробити висновок про співвідношення об’єму молекул в тілі і об’єму проміжків між ними**.**

3. Вчимося вимірювати.

Навчіться швидко знаходити свій пульс, потім візьміть годинник з секундною стрілкою або секундомір і визначте, скільки ударів пульсу спостерігається за одну

хвилину. Потім виконайте обернене завдання: рахуючи удари пульсу, визначте тривалість однієї хвилини (стежити за годинником доручіть іншій особі)

Використовуючи лінійку, визначити об’єм десяти шматків цукру рафінаду. Покласти цукор в мірну склянку з водою і повністю розчинити (розмішати). Порівняти, на скільки поділок повинна була піднятися вода в мензурці і на скільки вона піднялася фактично. Пояснити різницю. Яку речовину можна взяти замість цукру? Запропонуйте і проведіть власний досвід на спостереження і пояснення цього явища. Виділіть причину і наслідок цього явища.

4. Твір-мініатюра.

Уявіть, що в одну мить на якийсь час на Землі зникло тертя. Придумайте оповідання чи казку про те, як змінилося внаслідок цього життя придуманих вами героїв.

5. Розв’язуємо задачі.

1. Середня швидкість руху Землі навколо Сонця дорівнє 30 км/с. який шлях при такому русі Земля проходить за добу?

2. Автобус , який рухався по маршруту із швидкістю 60 км/год, змушений був простояти перед залізнодорожнім переїздом 1,5 хв, пропускаючи швидкий поїзд. З якою швидкістю повинен рухатися автобус після проїзду залізнодорожнього переїзду, щоб вчасно прибути на кінцеву зупинку, якщо відстань від переїзду до кінцевої зупинки дорівнює 4 км?

3. По двох паралельних коліях рівномірно рухаються два поїзди: вантажний, довжина якого дорівнює 630 м і швидкість 60 км/год, і швидкий поїзд довжиною 240 м і швидкістю 100 км/год. Яка відносна швидкість руху поїздів?

Скільки часу триватиме обгін вантажного поїзда швидким?

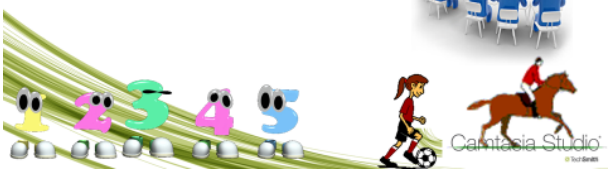
4. Дві людини одночасно стають на рухомий ескалатор з протилежних сторін і рухаються назустріч один одному з однаковими швидкостями рівними 2 м/с відносно ескалатора. На якій відстані від входу ескалатора люди зустрінуться? Довжина ескалатора дорівнює 200 м, а його швидкість – 1,5 м/с.

Додаток Ж.4.

Назва проекту

Виконали:
учні 7- класу
ЗОШ №
Прізвище ім'я





Мета роботи







Історична довідка





Основні теоретичні поняття фізичних величин





Прояви фізичного явища в природі





Прилади, обладнання

















Хід дослідження







Обчислення





Висновок

Camtasia Studio

Дякуємо за увагу!
Просимо вас гарно оцінити нашу роботу

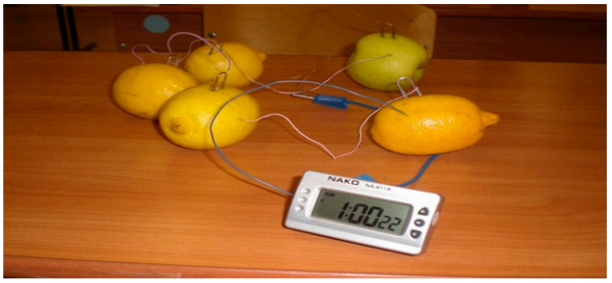


Додаток Ж.5.

Навчальні проекти

Лимонна батарея

- **Матеріали:** лимон,яблуко,картопля, мідні і оцинковані цвяхи, підвідні проводи, світлодіодна лампочка
- **Мета.** Дослідити вольт-амперну характеристику струмів джерел з різних овочів та фруктів. Визначити ЕРС джерела

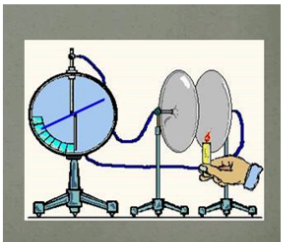


Струм у газах

- **З часів Фарадея відомо, що полум'я свічки є малоіонізованою плазмою. Запропонуйте метод, за допомогою якого можна оцінити частку молекул у полум'ї, що є йонізованою.**

Матеріали: Свічка, дві ізольовані металічні пластини, джерело струму, амперметр, реостат.

Мета: Оцінити кількість йонізованих молекул.



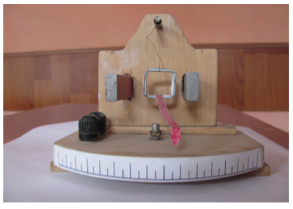
Куди крива виведе

- . Між полюсами магнітів падає алюмінієвий диск, площина якого вертикальна. Дослідіть і опишіть, як залежить траєкторія руху алюмінієвого диска від характерних параметрів системи (наприклад, величини магнітного поля, відстані між магнітами, висоти з якої падає алюмінієвий диск тощо)?

Електровимірювальні прилади

Мета: Виготовити електровимірювальні прилади

- Магнітолектричної системи
- Електромагнітної системи
- Електродинамічної системи







Розділ 3. Оптика

Теплий лазерний промінь.

- Лазерний промінь спрямовують вздовж поверхні нагрітого тіла. Спостерігається його відхилення від прямолінійного напрямку поширення. Дослідіть, від яких параметрів залежить максимальний кут відхилення променя.
- **Матеріали.** Лазерна указка, штатив,
- електричний протяжний обігрівач,екран
- **Мета.** Визначити фактори що впливають
- на відхилення променя.



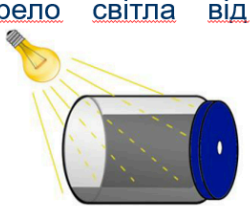
“Тінь від вогню”.

- **Поставте свічку навпроти білої стіни та освітіть джерелом світла. Чи є у вогню тінь, якщо є, то яка? Дослідіть зображення на стіні при різноманітних умовах проведення досліду.**
- **Матеріали:** Екран, свічка, мірна стрічка, джерело світла.
- **Мета.**Дослідити залежність утворення тіні від яскравості освітлення.



“Почути світло”.

- Вкрийте половину внутрішньої поверхні банки шаром сажі і просвердліть отвір у кришці банки (див. рис.). Якщо на зачорнену стінку банки падає світло від лампи змінного струму, можна почути виразний звук. Поясніть і дослідіть явище.
- Матеріали: Скляна банка з зачорненою частиною і закрита кришкою з отвором, джерело світла від стандартної мережі.
- Мета: Пояснити причини
- виникнення звуку і дослідити явище



Запітніле скло.



- Подихайте на поверхню скляної холодної пластинки так, щоб на ній сконденсувалася водяна пара. Подивіться на білу лампу через запітнілу пластинку, і ви побачите кольорові кільця навколо розмитої білої плями. Поясніть явище. Як за цим явищем визначити кількість крапель на одиниці поверхні та їх розмір?

Розділ 4. Атомна та ядерна фізика

Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями.

Матеріали. Комп'ютер, програмне забезпечення аналізу відеозображень “Treker”, база даних фотографій. https://stemua.science/

Мета. Ідентифікувати та охартеризувати заряджені частинки

Нерозлучні книги



- Візьміть дві книги одинакового розміру і, розправивши сторінки, вставте одна в одну. Потім попробуйте розтягнути їх. Визначте параметри які впливають на можливості розділення книг.

Автомобіль



- Побудуйте модель «автомобіля», що рухається за допомогою двигуна який використовує в якості джерела енергії надуту повітрям еластичну повітряну кульку. Дослідіть, як відстань пройдена «автомобілем» залежить від існуючих параметрів, і отримайте максимальну ефективність «автомобіля».

Горнятко кави.



- Фізики полюбляють пити каву, але переходити з однієї лабораторії до іншої з чашкою в руці може бути проблематично. Дослідіть, як форма чашки, швидкість ходіння та інші параметри впливають на ймовірність розлити каву на ходу.

Планер Магнуса.



- Склейте нижні частини двох легких склянок, щоб зробити планер. Обкрутіть гумову стрічку навколо його середини та візьміть вільний кінець, що залишився. Тримаючи планер, натягніть залишок стрічки та відпустіть планер. Дослідіть його рух.

Барабан.



- Помістіть перевернутий пластиковий стаканчик над посудиною з водою. Дослідіть як зміниться звук, що отримають при постукуванні по дну стаканчика, при зміні положення його відкритої частини відносно поверхні води (над поверхнею, на поверхні, при зануренні)

Судно на повітряній подушці



- Побудуйте просту модель судна на повітряній подушці, використовуючи компакт-диск і прикріплений до нього через трубку, надуту повітряну кульку. Повітря, що виходить з кульки припіднімає цей пристрій, так, що воно може рухатись над поверхнею з малим тертям. Дослідіть, як існуючі параметри впливають на час такого підвішеного стану

Холодильник – посудина в посудині

- Холодильник з двох посудин – це пристрій, який зберігає їжу холодною, використовуючи принцип охолодження при випаровуванні. Він складається з двох посудин, простір між якими заповнено вологим пористим або гранульованим матеріалом, наприклад піском. Як з допомогою такого пристрою забезпечити найкраще охолодження у внутрішній посудині.

Електрогелікоптер.



У склянку з водою, наповнену «з гіркою», покладіть м'ячик для пінг-понгу. Зверху акуратно розташуйте, не приклеюючи, складену вдвоє паперову смугу, як показано на знімку. Наелектризуйте пластикову лінійку та з її допомогою спробуйте, не торкаючись паперової смуги, розкрутити її до максимально можливого значення кутової швидкості. Проаналізуйте, якими чинниками визначається це значення.

1. **Додаток 31. Додатки, що орієнтовані на вивчення фізики.**

- «***Бетафізік***» – збірник індексованих за розділами формул з фізики, де передбачено можливість швидкого пошуку формули за назвою.
- «***Теоретична фізика***» – мобільний додаток, у якому міститься ***теоретична інформація з різних розділів фізики.***
- ***«Фізика. Закони, формули, розв'язання задач***» – мобільний додаток призначений для ознайомлення з технологією розв'язування задач. Додаток містить основні закони і формули елементарної фізики та понад 800 різнорівневих задач з розгорнутими розв'язками, які вимагають застосування вищої математики.
- «***Lab4Physics***» – це мобільний додаток, який дозволяє замінити лабораторне обладнання смартфонами. Додаток використовує камеру, мікрофон і датчик руху для вимірювання таких величин як швидкість, прискорення, сила тяжіння, звукові хвилі тощо. Програму розроблено чилійськими програмістами у 2014 році. Щоб провести експеримент, потрібно запустити обраний вимірювальний інструмент і навести смартфон на об'єкт дослідження. **[229].** По закінченні експерименту всі дані одержуються у цифровому вигляді. Також у додатку передбачено побудову графіків і проведення подальших розрахунків. Відео демонстрації шкільних досліджень, які можна провести за допомогою застосунку «Lab4Physics», можна переглянути на YouTube-каналі «Lab4Physics».
- «***Machinery***» – безкоштовний мобільний додаток із захопливою грою, для проходження кожного з етапів якої необхідно вигадувати та запускати власноруч створені механізми. Продукт було створено компанією «WoogGames» у 2017 році. Запропонуйте учням зіграти у захопливу гру. Її принцип досить простий – потрібно всього лише помістити зелену фігуру в жовту область, а вже для цього необхідно змайструвати відповідно влаштовані віртуальні механізми. У цій фізичній головоломці є лише дві основні форми – прямокутник і коло. Завдяки можливості масштабування, обертання і обєднання, з них можна створювати будь-який апарат чи цілий механізм.
- «Google Keep» – це простий і зручний інструмент для створення нотаток, якими можна ділитися з іншими користувачами. Сюди можна додавати не лише текст, а й малюнки, фото, аудіо записи. Додаток дає змогу розміщувати зображення в нові, а також і в раніше збережені нотатки, малювати поверх зображень. Для того, щоб швидше знаходити нотатки в «Google Keep», зробіть їм позначки, що дасть можливість розфарбовувати їх у різні кольори або закріпити найважливіше. Якщо учитель відкриває доступ до нотатки будь-кому, її індивідуальні налаштування (ярлики, колір, закріплення) будуть доступними тільки йому. У «Google Keep» можна створити до 50 ярликів, причому додаток

синхронізується на всіх пристроях вчителя. Зробивши нотатку на смартфоні, учитель може відкрити і редагувати її на власному комп'ютері. Додаток надає можливість ділитися нотатками, надаючи доступ до записів колегам, співавторам тощо. Додаток надає можливість під час нарад, конференцій швидко занотувати свої думки й отримувати нагадування в потрібному місці й у потрібний час, диктувати нотатки, які транскрибуються автоматично, фотографувати плакати, візитівки, квитанції або документи, які потім буде легко впорядкувати або знайти пізніше за допомогою пошукової системи.[242]

- Додатки «Google Сканер (Scaner)» зможуть перетворити телефон на сканер для сканування документів, текстів і книжок. За допомогою додатків можна швидко перевірити будь-які документи, видрукувати або надіслати їх електронною поштою у форматах PDF або JPEG. Однією зі зручностей додатків є функція збереження потрібного документа у PDF-файлах на пристрої для того, щоб у майбутньому його можна було відкрити в інших додатках.
- «Google Play Books» – це зручний додаток, завдяки якому можна прослуховувати аудіо книги. За допомогою додатка «Книга вголос» модна обирати, завантажувати і слухати аудіо книги на ходу. Цікаво, що 70% книг, які ви слухаєте, мають текстову версію, яка є синхронізованою зі звуковою доріжкою. Спеціальний розділ бібліотеки містить безкоштовні аудіо книги, за допомогою яких ви зможете випробувати формат.
- Акселерометр (Accelerometer). Термін «акселерометр» утворився від двох слів: латинського accelero – «прискорюю» і грецького metréō – «вимірюю». Його ще називають G-сенсором. Наявність цього інерційного датчика в планшеті чи смартфоні дозволяє виміряти прискорення одночасно в декількох площинах (уздовж осей X, Y, Z). Це допомагає визначати положення пристрою в просторі, встановлюючи кут його нахилу відносно поверхні Землі. Завдяки акселерометру гаджет реагує на перевертання: альбомна орієнтація перетворюється на книжкову і навпаки. Крім того, пристрій реагує на струшування або удар. [229]
- Гіроскоп (Gyroscope). Альтернативою акселерометра є гіроскоп. Він також є інерційним датчиком. Його назва походить від двох давньогрецьких слів: γῦρος – «коло» і σκοπέω – «дивлюся». Гіроскоп це пристрій, який здатний реагувати на зміну кутів повороту навколо трьох осей координат X, Y, Z, при цьому відстеження переміщення відбувається відносно трьох площин одночасно. Гіроскоп дозоляє визначити орієнтацію пристрою в просторі і пов'язує ці дані з віртуальним світом. Використовується цей датчик при роботі програми «Smart Measure», призначенням якої є вимірювання висоти та відстані до об'єкта. [229]
- Барометр (Barometer). Нарівні з акселерометром, гіроскопом і деякими іншими сенсорами в переважній більшості мобільних пристроїв є барометр. Ця

назва виникла від давньогрецьких слів βάρος – «тяжкість» і μετρέω – «вимірюю». Цей датчик придатний для вимірювання атмосферного тиску, завдяки чому можна спрогнозувати погоду. Для пристроїв з таким датчиком передбачено низку додатків, які дозволяють не лише вимірювати атмосферний тиск, але й аналізувати виміри, будуючи графіки по днях і по годинах та прогнозуючи зміну погоди або стан самопочуття людини. Подібні додатки доцільно використовувати в дослідницькій діяльності учнів на уроках фізики (тема «Барометри. Залежність атмосферного тиску від висоти»). [229]

- GPS (Global Positioning System). Визначити місце розташування об'єкта можна по вишках стільникового зв'язку, по Wi-Fi і за допомогою GPS. Приймач GPS корисний тим, що його можна використовувати не тільки для навігації або визначення координат місцевості, а можна сфотографувати місцевість і вказати її GPS-координати (геотеги). Також, знаючи, де користувач знаходиться в даний момент, програми для роботи з GPS мають функцію перегляду прогнозу погоди даної місцевості. Функціональність GPS можна використовувати в різних додатках, таких як «My Tracks», «TraceMyTrack» і подібних їм. За допомогою цих програм запам'ятовується пройдений користувачем маршрут, швидкість руху, визначається відстань і витрачений час, а потім ця інформація прив'язується до карти.
- Магнітометр (Magnetometer). Це слово походить від грецького magnetis – «магніт». Датчик вимірює силу магнітного поля уздовж осей X, Y, Z, а також магнітні властивості матеріалів. Використовувати такі датчики можна в процесі досліджень рівня магнітного поля під час вивчення курсу фізики (розділ «Магнітне поле»). Вимірювання можна здійснювати в різних місцях – в школі, вдома, на вулиці, в різних куточках населеного пункту чи поза ним. Для цього доцільно використовувати один із додатків «MetalDetector» для Android. Також магнітному датчику можна знайти й інше застосування, наприклад, використовуючи як компас. Для цього доцільно використовувати програму «Compass» для Android. [229]
- Датчик освітленості (Light sensor). Цей сенсор автоматично реагує на яскравість екрану, встановлюючи найбільш раціональне значення в залежності від умов освітлення навколо. Якщо ґаджет знаходиться в темному приміщенні, то яскравість дисплея зменшується, щоб зайвий раз не дратувати очі. В результаті чого можна не тільки підвищити комфорт при роботі, але й збільшити час роботи батареї. У той же час при використанні пристрою в сонячну погоду, яскравість буде вищою, для того, щоб інформація з екрану була зручна для читання. Датчики освітленості можна використати для дослідження рівня освітленості приміщення при вивченні курсу фізики (розділ «Світлові явища»). Для такої роботи можна використати такі додатки, як «Lux Metr», «Light Meter», «Luxmeter». [229]

- Генератор частоти «Frequency Sound Generator». Генератор виробляє звуки в діапазоні 022 кГц і є простим у використанні. Поверніть ручку, щоб вибрати частоту, а також використовуйте кнопки «+» і «-», щоб встановити той, який підходить вам найкраще. Звуки можуть бути сформовані в 4 модуляціях: квадратній, трикутній, пилкоподібній і синусоїдальній. Додаток «Sound Meter» використовує свій вбудований мікрофон для вимірювання рівня шуму в децибелах (дБ).
- Додаток «Google «Науковий журнал» – це безкоштовний цифровий щоденник від «Google» для ваших наукових досліджень. Якщо ви займаєтеся наукою – зберігайте свої нотатки, фотографії та спостерігайте в одному додатку. Вимірюйте властивості світла, звуку і руху. Будуйте графіки за допомогою датчиків, до яких можна підключитися через Bluetooth. У додатку «Науковий журнал» можна:
  - вимірювати світло, звук, прискорення, атмосферний тиск тощо за допомогою вбудованих датчиків телефону;
  - створювати нотатки та фотографії для документування наукових експериментів;
  - підключатися до зовнішніх датчиків за допомогою пристроїв «Arduino» та «Vernier» з підтримкою Bluetooth;
  - експортувати записані дані датчиків як файли CSV;
  - створювати автоматичні активатори для запису даних і нотаток;
  - використовувати соніфікацію для відстеження змін графіків.

Додаток И.1.

Положення про «Фестиваль фізичного експерименту»

1.1. Фестиваль фізичного експерименту (далі – Фестиваль) проводиться з метою популяризації фізичної науки серед учнівської молоді, формування зацікавленості дітей до вивчення фізики, орієнтації випускників шкіл на вступ до ВНЗ на спеціальності фізико-технічного спрямування.

1.2.Основними завданнями Фестивалю є:

- формування інтересу і залучення учнів до активного дослідження фізичних процесів та явищ;
- сприяння реалізації компетентнісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів у позашкільній і шкільній фізичній освіті;
- удосконалення роботи з дітьми і молоддю за науково-технічним та дослідницько-експериментальним напрямками;
- створення сприятливих умов для оновлення матеріально-технічної та навчальної бази у кабінетах фізики загальноосвітніх навчальних закладів;
- виявлення і підтримка здібної молоді;
- формування творчих зв’язків юних дослідників з викладачами вищих навчальних закладів;
- сприяння масовому залученню учнів основної школи до участі в позаурочній роботі з фізики та активізації роботи учнівських творчих об’єднань, гуртків;
- розвиток інженерної думки серед школярів.
- формування дослідницької та самоосвітньої компетентностей

1.3. Організатором та координатором Фестивалю є Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти.

1.4. Організаційне, науково-методичне забезпечення, проведення і підготовку до Фестивалю та контроль за дотриманням вимог даного Положення забезпечує організаційний комітет.

1.5. План роботи Фестивалю і склад організаційного комітету затверджується Тернопільським обласним комунальним інститутом післядипломної педагогічної освіти.

1.6. До складу оргкомітету можуть входити викладачі, методисти ТОКІППО, викладачі вищих навчальних закладів, керівники гуртків, вчителі загальноосвітніх навчальних закладів.

1.7. Дата, час та місце проведення конкурсу визначається наказом керівника навчального закладу, на базі якого відбувається Фестиваль.

ІІ.Учасники Фестивалю

2.1. До участі у Фестивалі запрошуються учні 8-10 класів та їх наукові керівники (учителі фізики або керівники гуртка).

2.2. Щоб стати учасником Фестивалю, потрібно зареєструватися за посиланням та відправити на електронну адресу gaidavasil@gmail.com короткий опис експерименту та варіант підготовленого запитання.

2.3.Учасники повинні дотримуватись вимог цього Положення, норм і правил безпеки життєдіяльності, виконувати рішення оргкомітету і журі, проявляти бережливість у використанні обладнання, приладів, інструментів.

2.4.Учасники прибувають на Фестиваль у супроводі наукових керівників, які відповідають за безпеку життя і здоров’я учасників.

ІІІ. Умови Фестивалю

3.1. У конкурсі беруть участь учні 8 - 10 класів, які попередньо зареєструвалися та надіслали на електронну адресу необхідні матеріали.

3.2. За результатами жеребкування визначається порядок виступу учасників конкурсу у кваліфікаційному етапі, за результатами якого 3 учасників з найбільшою кількістю балів будуть відібрані у фінальний етап.

3.3. **Кваліфікаційний етап.**

Учасник, якому у результаті жеребу випав перший номер (далі Демонстратор), повинен присутнім учасникам, які сидять у залі у спеціально відведеному місці, та журі продемонструвати фізичний експеримент, озвучити підготовлене запитання та дочекавшись письмової відповіді всіх учасників, дати свою версію відповіді на нього. (У залежності від специфіки експерименту, запитання на розсуд Демонстратора можна озвучити перед дослідженням, після дослідження або під час дослідження, тоді завершити дослід потрібно буде після отримання письмової відповіді всіх учасників).

3.4. По завершені демонстрації експерименту, Демонстратор відповідає на запитання журі та займає вільне місце в залі для учасників. Учасник з наступним порядковим номером займає місце Демонстратора.

3.5. Учасники в залі, спостерігаючи за експериментом, повинні за визначений час (1-2 хв), дати лаконічну та точну відповідь на поставлене запитання.

3.6 **Фінальний етап.**

Трьом учасникам, що потрапили у фінальний етап «Фестивалю фізичного експерименту» потрібно відповісти на запитання, що стосуються експерименту, який заздалегідь підготували та демонструють члени журі.

IV. Підведення підсумків Фестивалю

4.1 Журі конкурсу Фестивалю формується із викладачів, методистів ТОКІППО, викладачів фізики ВНЗ, методистів РМК, вчителів фізики та керівників гуртків, учні яких не є учасниками конкурсу.

4.2. Підведення проміжних підсумків здійснюється після виступу кожного із учасників.

4.3. Рішення журі на кожному етапі конкурсу є остаточним і апеляції не підлягає.

4.4. Переможцем Фестивалю за рішенням журі буде той учасник, який набере в сумі найбільшу кількість балів за письмові відповіді на запитання журі під час фінального етапу.

4.5. За рішенням членів журі можуть бути переможці і в інших номінаціях.

4.6. Критерії оцінювання учасників Фестивалю:

- Демонстратора експерименту за такими критеріями:

1. Постановка і проведення експерименту (10 балів),

2. Відповідь на запитання журі (10 балів)

- учасників в залі, за результатами письмової відповіді на запитання щодо продемонстрованого досліду (3 бали).

V. Нагородження учасників Фестивалю

5.1. Переможці Фестивалю нагороджуються дипломами I, II , III ступенів та заохочувальними призами, учасники Фестивалю – дипломами про участь у Фестивалі.

5.2. Керівники переможців і призерів відзначаються подяками від організаторів Фестивалю.

5.3. Витрати на організацію та проведення Фестивалю здійснюється за рахунок коштів, не заборонених чинним законодавством України.

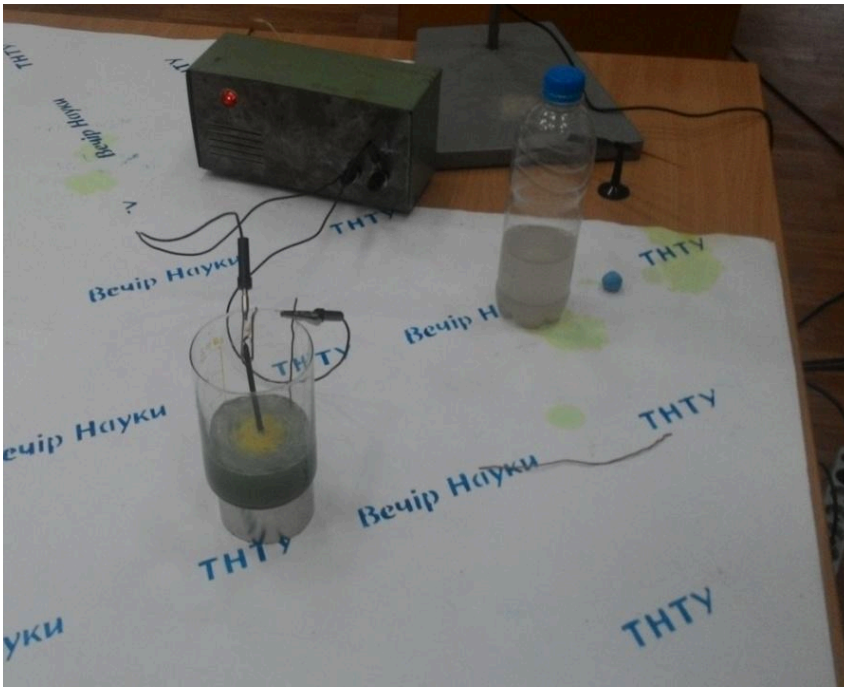
Додаток И.2.

Опис експериментів «Фестивалю фізичного експерименту»

Експеримент №2. ***«Обертання електроліту в магнітному полі»***

Опис досліду:

Обладнання: джерело постійного струму 9В, неодимовий магніт, провідники, прозора скляна посудина, мідна дротина в якості катода, залізний цвях в якості анода, суміш води і кухонної солі.



Про експеримент. На поверхню неодимового магніту ставимо скляну посудину. Із мідної дротини вигинаємо катод у вигляді кільця. В центр посудини поміщаємо цвях (він притягується через стінку посудини і стоїть нерухомо) . До цвяха під'єднуємо + клему, до кільця -. Заповнюємо посудину (на третину) електролітом і вмикаємо джерело струму. Електроліт починає обертатися. Це відбувається завдяки силі Лоренца, яка діє на рухомі заряджені частинки (в нашому випадку йони) в магнітному полі.

Запитання.

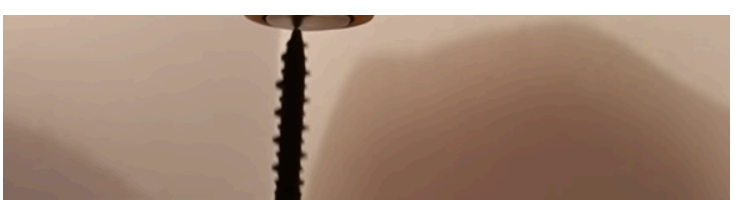
Що слід зробити, щоб електроліт обертався в іншу сторону?

Пояснення явища

слід поміняти полярність підключення, або напрямок ліній магнітного поля, перекинувши магніт.

Експеримент №4. ***«Уніполярний двигун»***

Опис досліду:



Обладнання: джерело струму 9 В, провідники (один з клемою у вигляді крокодильчика), неодимовий магніт, шуруп.

Про експеримент.

В центр однієї з основ циліндричного неодимового магніта ставимо шуруп. Він, намагнітившись, притягується до клеми (крокодильчика). Піднімаємо дану конструкцію і підключаємо намагнічену клему до джерела постійного струму. Підключивши і інший провідник, торкаємось його оголеною частиною до бічної поверхні магніта, конструкція починає обертатися. При цьому дотримуємось правил з техніки безпеки.

Запитання

Чи буде обертатися магніт, якщо під шуруп покласти шар паперу?

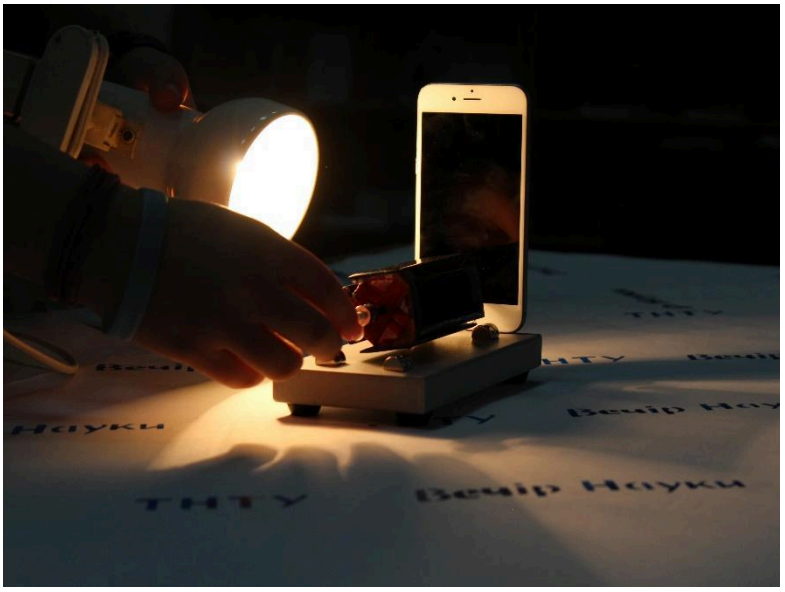
Пояснення явища

Ні, тому що шар паперу буде виступати в якості діелектрика і електричне коло буде розімкнуто.

Експеримент №6. «*Мендосинський двигун*»

Опис досліду:

Установка:



1. Ротор: сонячні панелі, котушки, опорна вісь, магніти (в якості магнітної підвіски).

2. Статор (основа): саморобна основа з дерева і магнітів.

Мета: Визначити залежність частоти обертання мотора в залежності від спектру світла.

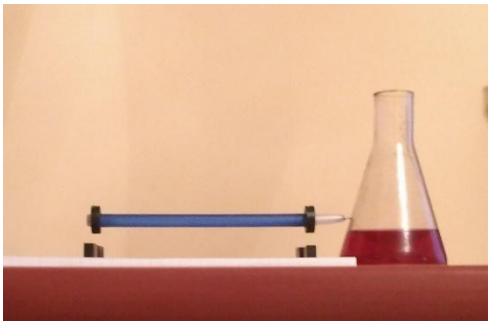
Запитання: Як здійснити реверс?

Пояснення явища

Коли сонячне світло попадає на фотовольтаїчні панелі, воно перетворюється в струм який тече по обмотці в свою чергу створюючи магнітне поле, яке взаємодіє з магнітом, що знаходиться в основі. Тоді за рахунок сили Ампера мотор починає крутитися.

Експеримент №14. «Магнітна левітація»

Опис досліду:



Однойменні полюси магнітів відштовхуються, але змусити предмети повиснути в повітрі (левітувати), використовуючи магніти, непросто. Два кільцевих магніти нанизаних на кулькову ручку відштовхуються від чотирьох магнітів розміщених знизу на підставці. Левітація ручки є неповною оскільки для забезпечення стійкої рівноваги вона опирається гострим кінцем на пляшечку (наявний контакт з іншим тілом)

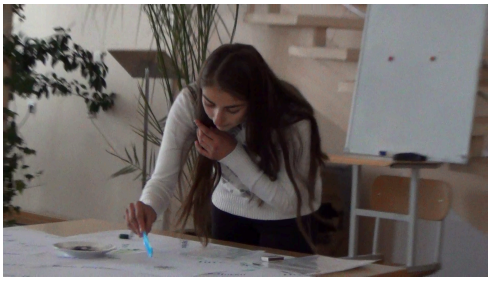
Запитання

Чи перебуває ручка в стані невагомості?

Пояснення явища

Ні. Хоча ручка не торкається підставки вона діє на неї з певною силою через магнітне поле.

Експеримент №17. «Стрибаючий попіл»

Опис досліду:

Спалюємо аркуш паперу. Розминаємо попіл, щоб утворились маленькі шматочки. Кладемо на чистий аркуш тонким шаром. Наелектризовуємо пластмасовий гребінь і торкаємось аркуша. Попіл немов коники стрибає в усі боки.

Запитання

Чому маленькі частинки попелу стрибають?

Пояснення явища

Під час дотику наелектризованим гребінцем аркуша, на нього переходить частина заряду. Внаслідок цього частинки попелу і аркуш отримують однойменний заряди. Тіла, що мають однойменні заряди відштовхуються.

Експеримент №19. «Фонтан Герона»





Опис досліду:

Фонтан складається з трьох частин: чашка 1(верхня) з фонтанною трубкою, а також дві посудини 2(середня) і 3(нижня) які частково заповнені водою. Посудини з'єднані з двома гнучкими трубками. Чаша 1 підтримується вище посудини 2 і з'єднана з нижньою посудиною 3 за допомогою гнучкого шланга. Спочатку тиск в обох посудинах, 2 і 3, рівний атмосферному тиску. Якщо заповнити чашку 1 водою, то вода з чашки 1 стікатиме в нижню посудину 3, яка містить повітря і виробляє додатковий гідростатичний тиск. В результаті цього під дією тиску повітря переміщується з посудини 3 до верхньої посудини 2. Витиснуте повітря з нижньої посудини 3 стискає повітря у верхній посудині 2 і змушує воду з фонтану переміщуватись вверх по трубці.

Запитання

За яких умов буде працювати фонтан?

Пояснення явища

Поки вся вода з середньої посудини 2 не перетече в нижню 3 і тоді фонтан перестане працювати.

Експеримент №21. «Демонстрація газового розряду за допомогою Трансформатора Тесли»

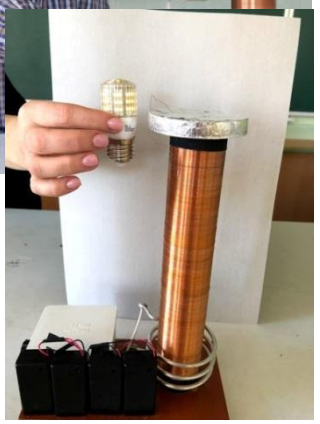
Опис досліду: Трансформатор Тесли (Котушка Тесли) винайдений Ніколою Теслою в 1896 році. Він складається з двох котушок без форомагнітного осердя, які працюють в резонансному режимі. Апарат служить для утворення високої напруги (десятки кВ). Таким чином навколо нього утворюється дуже сильне електричне поле.



За допомогою Котушки Тесли можна отримати візуально красиві ефекти. *(Демонстрація стоячої хвилі в лампі денного світла, світіння лампи ЛЕД)*







Запитання:

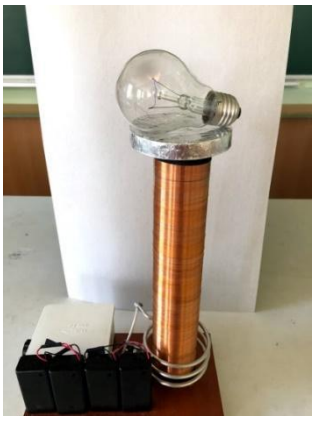
- ***поясніть, будь ласка, які явища і чому саме ми спостерігаємо?*** *Демонстрація:*

1) світіння лампи денного світла;

2) коронного розряду за допомогою лампи розжарення;

3) електричної дуги.







Відповідь:

1. Тліючий розряд виникає в газах при низькому тиску. Люмінесцентна лампа наповнена розрідженими парами ртуті. +Йони, -йони газу і електрони під дією сильного електричного поля впорядковано рухаються створюючи електричний струм і газ світиться.
2. Коронний розряд утворюється при «стіканні» електричного заряду на загострених кінцях і вістрях. Йони повітря світяться фіолетово-блакитним світінням в електричному полі високої напруги навколо кінців стержнів і спіралі в колбі лампи розжарення.

Дуговий розряд — вид самостійного газового розряду, який виникає за високої напруги між електродами (порядку кількох десятків вольт), розведеними на невелику відстань, і супроводжується яскравим світінням у формі дуги. Він є результатом інтенсивного викидання термоелектронів розжареним катодом. Через те, що електрони

прискорюються електричним полем і спричинюють ударну іонізацію молекул газу, електричний опір газового проміжку між електродами невеликий і в повітряному прошарку між електродами проходить електричний струм.