

Мазурець І.М.

**ФОРМУВАННЯ ЖИТТЕВИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
МЕТОДАМИ
ІНТЕРАКТИВНОГО
НАВЧАННЯ**

Мазурець І.М.

**ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
МЕТОДАМИ
ІНТЕРАКТИВНОГО
НАВЧАННЯ**

Глинськ – 2011

Формування життєвих компетентностей методами інтерактивного навчання.
Методичний посібник. – Глинськ, 2011. – 40 с.

Автор: Мазурець І.М., вчитель фізики Глинської середньої загальноосвітньої школи.

Розкриває сутність формування життєвих ключових компетентностей під час вивчення математики та фізики.

У посібнику вміщено розробки уроків із застосуванням інтерактивних методів викладання нестандартних форм проведення занять з фізики та математики.

Рецензенти:

Парфенюк Л.Є. – методист відділу освіти Здолбунівської РДА.

Шевців З.М. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки РДГУ.

Схвалено методичною радою Глинської ЗОШ І-ІІІ ст.

(“___” січня 2011 р.)

Серце вчителя

У кожного в цім світі своя ціль,
Своя мета і головна задача,
Вона веде крізь років заметіль
Через падіння, труднощі й удачі.
Є з багатьох задач людських одна —
Це віддавати своє серце дітям,
І не частково, трохи, а сповна,
Коли воно до них любов'ю світить.
Навчати жити, добувати знання,
Виховувати з паростка рослину
І стежити за змінами щодня,
Щоб в труднощах життя він не загинув.
А серце наше іноді й болить
Під тиском літ напруженої праці,
Коли вночі над зошитом не спить,
Хоча цього ніхто і не побачить.
Хвилюється, тривожиться, коли
Життя дає випробування дітям,

Ждає, щоб всі прикромці пройшли,
І більшого нема бажання в світі.
І радістю наповнюється вмиль
За новий випуск, що в життя полинув,
Якщо за час, що стрімко так біжить,
Вдається справжню виховати людину.
Таке є серце вчителя, повір,
Поки дихання є і руки пишуть,
І доки воно б'ється й бачить зір,
Мети своєї серце не залишить —
Служити дітям і добру служити,
Тепло своє й роки їм віддавати,
У них його частинки будуть жити,
І через них — в майбутнє проростати.
І знову день, і знов урок творю,
Покликання — одне на цілім світі,
В якому я не тлію, а горю
І серце можу віддавати дітям.

II. Формування практичної компетентності школярів на уроках фізики та математики

(з досвіду роботи щодо реалізації науково-методичної проблеми)

Чим глибша приірва між різними типами знань, потрібними для життя, і тими, що подаються школою, тим менший вплив школи на майбутнє життя учнів.

Софія Русова

Стрімкі зміни в розвитку суспільства потребують формування освіченої особистості з високим рівнем культури та компетентності. Більшість педагогів сьогодні погоджується, що якість шкільної освіти визначається тим, наскільки підготовлені до життя випускники школи. Вчителі розуміють, що знання, вміння та навички, яких набувають учні в процесі вивчення шкільних предметів, не переходять автоматично в таку готовність. І тому рівень життєвої компетенції учнів є низьким, вони не можуть використати свої знання для розв'язання життєвих проблем, не можуть знайти виходу з нестандартних ситуацій. У той же час і батьки наполегливо пред'являють школі претензії щодо загальноосвітнього рівня своїх дітей: «Фізику вивчав, а лампочку вкрутити не може!»

На II Всеукраїнському з'їзді працівників освіти відзначалось: «Сьогодні головним виміром якості функціонування освітньої системи має бути здатність молодого покоління повноцінно жити й активно діяти в новому світі, постійно самовдосконалюватися, адекватно реагувати на зміни, особливо в періоди технологічних та цивілізаційних проривів».

Зараз, на початку III тисячоліття, доводиться говорити про підвищення престижу природничих дисциплін і фізики зокрема. «Шкільна» фізика – це тили нашої науки, тому її занепад необоротно й негативно вплине на все суспільство. Щоб

Україну чекав не занепад, а розквіт, слід потурбуватися, аби на уроках фізики активізувалась навчальна діяльність учнів, створювались умови для розвитку їх здібностей. Тоді престиж «шкільної» фізики буде підвищуватися, а школярі набудуть необхідних життєвих компетенцій.

Школа — це, образно кажучи, тонкий і гутливий музичний інструмент, який творить мелодію людської гармонії, що впливає на душу кожного вихованця, але творить лише тоді, коли цей інструмент настроєний.

В. Сухомлинський

У Національній доктрині розвитку освіти в Україні наголошується на наближенні сучасної школи до життя. Формування інноваційної особистості вимагає широкої гуманізації освіти, спрямування її на варіативність, багатопрофільність, інтеграцію. Одним із важливих завдань сучасної школи є формування в учнів загальної картини світу в її єдності та багатогранності. Також на сьогодні для вчителя фізики одним із пріоритетів у навчальному процесі є «реалізація засобами фізичної освіти ідеї взаємодії людини – природи – суспільства». Для різних галузей науки початку XXI століття є характерним бурхливий розвиток і взаємопроникнення одних наук в інші. Яскравим прикладом є виникнення біофізики, геофізики тощо.

Фізика як навчальний предмет, що впливає на розвиток розумових здібностей, надає унікальні можливості для формування системного мислення та компетентностей учнів.

Компетентність є інтегрованим результатом навчання, який виходить за межі предметної складової навчання і не вичерпується змістом певної дисципліни, засвоєнням знань і умінь.

Яка технологія спроможна надати можливості для ефективного формування компетентностей та мислення учнів? Єдиного рецепту на всі випадки життя, звісно, не існує, але потенціал інтегрованих методик і технологій є дуже високим, і реалізація його безпосередньо впливає на досягнення такого результату навчання, як компетентність. Реалізацією інтерактивних зв'язків демонструємо учням необмежену сферу застосування фізичних методів досліджень і тим самим виконуємо одне з найважливіших завдань навчання та виховання – формування світогляду. Так, в умовах реформування шкільної освіти навчальні предмети повинні не просто співіснувати в рамках програм, а співпрацювати.

ПРИКЛАДИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Формування соціальної компетентності

Клас	Тема уроку	Види діяльності учнів на уроці	Завдання, які виконують учні	Можливості продуктивного навчання
7	“Тиск рідин”	Розв’язування задач, які передбачають для учнів самостійний пошук їх розв’язання	1. На основі даних станції питної води скласти задачі з теми уроку. 2. Використовуючи дані ЖКГ, розповісти про споживання води в селищі.	1. Забезпечується власна активність учнів. 2. Формується дбайливе ставлення до використання природних ресурсів. 3. Забезпечується самостійність у пошуку шляхів виконання завдання.
8	“Лампи розжарення. Проблеми енергозбереження”	Повідомлення учнів, розв’язання задач, складання задач.	1. Скласти порівняльну характеристику ламп розжарення й люмінесцентних ламп. 2. Виконати розрахунки про споживання електричної енергії різними типами ламп і зробити висновок про раціональність їх використання. 3. Зробити розрахунки про споживання електричної енергії в школі.	1. Учніам надається можливість вибору творчого чи експериментального завдання. 2. Забезпечується самостійність у пошуку та розв’язанні проблем. 3. Забезпечуються можливості учнів у ході виконання завдання.
11	“Проблеми енерговиробництва та енергозбереження в Україні”	Виступ з доповідями, рефератами, дослідницькими роботами.	1. Розглянути рівень безпеки на електростанціях різного виду. Порівняти ці дані. 2. Зіставити вартість 1 кВт·год електроенергії, виробленої на різних електростанціях. 3. Розповісти про професії, необхідні для роботи на електростанціях.	1. Стимулюється пізнавальна активність учнів. 2. Учніами усвідомлюється власний внесок у спільну роботу. 3. Здійснюється професійна орієнтація учнів.

продовження на ст. 9

Клас	Тема уроку	Види діяльності учнів на уроці	Завдання, які виконують учні	Можливості продуктивного навчання
8	Урок-подорож “Країною “Калорія”	Повідомлення, доповіді, малюнки з коментарями, демонстрація схем, щоденника подорожі.	1. Підготувати щоденник подорожі та прокоментувати його на уроці. 2. Виготовити карту-схему подорожі, придумати назви міст, пов’язані з темою уроку. 3. З допомогою вчителя підготувати й прокоментувати досліді по ходу подорожі.	1. Учні вчаться використовувати знання, отримані на інших уроках у нестандартних ситуаціях. 2. У ході подорожі учні знайомляться з різними професіями. 3. Під час виготовлення приладів та демонстрації дослідів розвиваються технічні навички учнів.
9	“Механіка і механізація виробництва. Механіка в живій природі” (урок-ода)	Творчі дослідження з механіки, взяті з живої та неживої природи, фотосесії з періодичних видань з теми уроку, реферати, повідомлення.	1. Провести захисти своїх творчих досліджень. 2. Підготуватись до конкурсу повідомлень за темою уроку. 3. Випустити ілюстровану газету “Механіка в живій природі”	1. В учнів формується почуття взамовиручки, допомоги одне одному, відповідальності перед командою. 2. Учні вчаться робити аналіз своєї відповіді та давати рецензію на відповіді інших. 3. Розширюється науковий світогляд учнів.

Формування комунікативної компетентності

Клас	Тема уроку	Види діяльності учнів на уроці	Завдання, які виконують учні	Можливості продуктивного навчання
7	Урок КВК “Тиск твердих тіл, рідин та газів”	Конкурси віршів, ребусів, дослідів, а також привітань, емблем на фізичну тематику.	1. Заздалегідь підготувати склад команди, її назву, девіз, привітання. 2. Підготувати та продемонструвати досліді з теми уроку, також використовуючи саморобні прилади. 3. Вибрати цікаві факти з теми уроку з популярно-наукової літератури.	1. Формується уявлення роботи в групах, командах. 2. Під час виготовлення приладів розвиваються технічні навички учнів. 3. Учні вчаться поєднувати різні галузі знань, бачити фізику там, де її, на перший погляд, немає. Учні вчаться поєднувати теоретичні знання з практичними навичками.

Формування полікультурної компетентності

Клас	Тема уроку	Види діяльності учнів на уроці	Завдання, які виконують учні	Можливості продуктивного навчання
9	“Внесок українських вчених у розвиток космонавтики. Екологічні аспекти розвитку космонавтики”	Інформація з історії створення ракет. Повідомлення. Реферати. Малюнки з теми уроку, виконані учнями.	1. Навести приклади наполегливої праці конструктора, за якою стоїть його винахід. 2. Продемонструвати власні малюнки, що свідчать про динаміку розвитку космонавтики. 3. Розповісти факти з життя вчених, космонавтів, які свідчать про свідомий вибір ними своєї професії. 4. Показати місце української космонавтики у світі.	1. Учні вчаться одержувати інформацію з різних джерел, в тому числі і з Інтернету. 2. Розвивається вміння бачити за фактами художньої літератури науковий аспект прочитаного. 3. Формується бачення місця космонавтики в загальній системі наукових досліджень. 4. Виховується почуття гордості та захоплення відкриттями попередниками і бажання продовжувати цю справу.
10	“Використання теплових двигунів у народному господарстві” (урок-конференція)	Конкурс повідомлень. Розв’язання (складання) задач екологічного змісту.	1. Дати загальну характеристику впливу теплових двигунів на навколишнє середовище. 2. Охарактеризувати роботу турбін на цукровому заводі. 3. Використовуючи дані еколога заводу, підготувати повідомлення про рівень забруднення селища під час роботи заводу. 4. Визначити шляхи покращення екологічної обстановки в селищі.	1. Учні вчаться працювати в команді. 2. Висвітлюється зв'язок фізики з іншими дисциплінами. 3. Здійснюється профорієнтація учнів. 4. Формується бажання зберегти навколишнє середовище. 5. Учні вчаться одержувати інформацію з різних джерел, в тому числі і з Інтернету.

продовження на ст. 11

Клас	Тема уроку	Види діяльності учнів на уроці	Завдання, які виконують учні	Можливості продуктивного навчання
11	Урок-семінар “Фізика та НТР”	Реферати, повідомлення. Інформація про НТР у різних галузях науки та техніки.	1. Підготувати реферати за даними темами, зробивши відповідні висновки про значення НТР у галузях. 2. Показати роль автоматизації, комп’ютеризації у виробництві. 3. Зібрати матеріал і виступити з розповіддю про досягнення науки в галузі нових технологій. 4. Відповісти на питання: Що таке матеріали з наперед заданими властивостями і яка їх роль	1. Учні вчаться користуватися історичною, науково-популярною, довідковою, технічною літературою та мережею Інтернет. 2. Розвивається вміння аналізувати відповідні досягнення науки. 3. Здійснюється виховання учнів на прикладі життєвого і творчого шляху видатних фізиків.

Реалізація цих зв’язків передусім здійснюється шляхом вивчення в курсі фізики навчального матеріалу, необхідного для засвоєння інших предметів природничо-математичного циклу, а також за допомогою безпосереднього використання фізичних ідей, методів під час розв’язування задач, що виникають при вивченні інших дисциплін.

Досвід показує, що досягти глибоких і міцних знань, стійких умінь і навичок учнів допомагає інтеграція фізики з математикою, хімією, біологією, економікою, астрономією тощо.

У кожному з предметів розглядається лише частина наукового світогляду. Натомість, скажімо, відвідувачам картинної галереї не пропонують розглядати картину окремими фрагментами, а потім складати про неї загальне враження. Чому нікому не здається дивним, що вивчення природи та суспільства нагадує саме такий «огляд» картинної галереї через шпирину замка у дверях?

Якщо розглянути можливі інтегративні тенденції шкільного курсу фізики, то побачимо, що найсприятливішими виявляються зв’язки з такими предметами, як математика, економіка, біологія, хімія.

При розв'язуванні задач з фізики, теоретичному виведенні законів, формул, обробці експериментальних результатів широко використовуються знання з математики (перетворення виразів, розв'язування рівнянь та систем рівнянь різними способами, побудова графіка функції, дослідження її, застосування похідної, інтеграла, властивостей показникової та логарифмічної функції тощо); хімії (при розв'язуванні задач на електричний струм у рідинах, задач з молекулярної, атомної, ядерної фізики, де застосовуються визначення атомної та молекулярної маси); біології (рух і сили, використання простих механізмів у живих організмах, фізичні особливості пристосування різних тварин до навколишнього середовища, вплив радіації, невагомості, перевантаження на організм людини, фізичні основи екології тощо).

Математика та фізика традиційно вважаються найбільш складними предметами шкільного курсу. В усі періоди формування людської свідомості ці напрями наукової думки розвивалися взаємопов'язано, стимулюючи прогрес. Тому інтеграція фізики й математики може зробити вивчення фізики більш чітким і доступним на всіх рівнях її вивчення та показати реальне застосування математичних знань у конкретних ситуаціях. Сучасне навчання вимагає органічного поєднання експериментального та теоретичного методів вивчення фізики, виявлення суті фізичних законів на основі відомих учням понять математики. Такий підхід одночасно забезпечує підвищення рівня математичних знань, формує логічне мислення, розуміння єдності матеріального світу. Учні починають і відчувати, що абстрактні математичні формули та рівняння втілені у фізичних процесах. Це й використання поняття вектора при вивченні кінематики та динаміки, площі трапеції, трикутника для визначення переміщення тіл, фізичного змісту похідної та інтеграла, співвідношення між середнім арифметичним та середнім геометричним при використанні поняття середньої швидкості, широке використання графіків функцій, методів їх дослідження, знаходження I найбільшого та найменшого значення фізичної величини, визначення площі плоских фігур при знаходженні роботи газу та коефіцієнта корисної дії процесу в термодинаміці.

Зрозуміло, що повноцінне використання математичного апарату – необхідна умова сучасного уроку фізики. Одним із прикладів є застосування властивостей показникової та логарифмічної функцій при вивченні ядерних процесів. Показникова функція описує не тільки явище радіоактивності ядер, але й розпад нестабільних елементарних частинок. Вона характеризує ослаблення потоку іонізуючих частинок при проходженні через шари речовини, використаної для захисту від опромінення, а також розмноження частинок в розгалужених ланцюгових реакціях – нейтронів у процесі ділення ядер урану та плутонію, електронів при самостійному розряді в газах (в лічильнику Гейгера-Мюллера).

На математиці учні дуже часто розв'язують задачі з параметрами. Тому ефективним є проведення аналогічного дослідження і на уроках фізики. При розв'язуванні фізичних задач часто користуємося формулою «Рівняння думають за нас», тобто складаємо рівняння, підставляємо значення. Але не завжди аналізуємо отрима-

ний результат. Тому за участі вчителя математики варто провести аналогію між розв'язуванням задач з параметром та фізичних задач, заданих у загальному виді.

Цікавою в плані дослідження є така задача: «До розташованого на похилій площині вантажу масою m_1 через блок на нитці приєднаний вантаж масою m_2 , який може вільно рухатися по вертикалі. Яка сила тертя, що діє на брусок масою m_1 , з яким прискоренням рухаються вантажі і яка сила натягу нитки, якщо $\sin \alpha = 0,6$, $m_1 = 0,5$ кг, $\mu = 0,25$? Розв'язати задачу за таких значень маси m_2 : 1) 0,1 кг; 2) 0,25 кг; 3) 0,3 кг». Досліджуючи окремі випадки, учні роблять висновки про співвідношення сил, руху тіл залежно від співвідношення мас взаємодіючих тіл та напрямку початкової швидкості. Учні працюють в малих дослідницьких групах. Кожна з трьох груп отримує задачу. Спочатку всі разом обговорюємо можливі випадки, етапи розв'язання, після чого учні досліджують задачу в групах. Потім на спільному засіданні кожна група презентує та захищає своє розв'язання, свою досліджувану ідею. При цьому доцільно використовувати комп'ютер.

Така технологія передбачає використання сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів і засобів. Учні вчать планувати свою роботу, використовувати різні джерела інформації, самостійно добирати й накопичувати матеріал, аналізувати, підставляти факти, аргументувати їх, приймати рішення, встановлювати контакти в групах, презентувати створене перед аудиторією, оцінювати себе й одне одного.

Широкі можливості для здійснення інтеграції фізики та математики розкриваються під час проведення факультативів, спецкурсів.

Неоціненну підтримку під час навчання фізики на сучасному етапі надають нові інформаційні технології.

Крім того, перекладаючи на комп'ютерні програми роботу з виконання обчислень та зі створення креслень, графіків, учень більше уваги зосереджує на виявленні логічних моментів для обґрунтування досліджень.

Сьогодення вимагає формування основ економічного мислення школярів, яке дозволить учням як раціональним споживачам, ефективним виробникам, компетентним інвесторам, майбутнім працівникам та роботодавцям, активним учасникам світової економіки приймати ефективні рішення. Слід підкреслити особливу значущість тих застосувань фізики, в результаті яких економиться сировина, паливо, енергія. Так, розглядаючи явище тертя, не можна обмежитися простою констатацією факту значного зменшення тертя при застосуванні кулькових підшипників, необхідно показати, яку це приносить вигоду (наприклад, на залізниці підшипники ковзання в осях вагонів замінені на кулькові підшипники, що знижує тертя й зменшує необхідну для руху силу тяги, що, у свою чергу, призводить до зменшення витрат дизельного палива в електровозів чи електричної енергії електровозів). Крім того, ефективним є використання питань економічного характеру для організації проблемного навчання, створення проблемної ситуації. Так, матеріал про зріджені гази доцільно і починати з питання «Як транспортування газу зробити найбільш економічним?», а вивчення передачі та використання електро-

енергії можна розпочати з дослідження її втрат у проводах певної довжини за різних значень напруги і, нагадуючи про велику мережу ліній електропередач, варто оцінити можливі втрати держави при передачі електроенергії. Після цього учні готові відповісти на питання: «Якими способами можна зменшити втрати електроенергії та який з них економічно найбільш вигідний?» На жаль, сьогодні дуже актуальними стали крадіжки металу. Тому при вивченні електричних явищ, фізичних основ електротехніки актуальною і є така задача: «Визначити втрати держави, якщо злодії вирізали двопровідну мідну лінію електропередачі постійного струму довжиною 1,5 км, якщо максимальна потужність, яка передавалася цією лінією споживачеві, складає 80 кВт, напруга постійного струму на підстанції 390 В, а допустимі втрати напруги в лінії були 5 %. Густина міді 8900 кг/м^3 , питомий опір $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. 1 кг міді коштує 145 грн на «чорному ринку».

Наступні задачі доцільно використовувати під час вивчення тем «Теплові явища», «Електричні явища», «Закони постійного струму», «Електричний струм у різних середовищах» у 8, 9 класах, в 10 класі під час вивчення тем «Основи термодинаміки» та в 11 класі на уроках узагальнюючого повторення курсу фізики.

- Електричну піч, яка має спіраль із нікелінового дроту з площею поперечного перерізу $1,5 \text{ мм}^2$ і довжиною 75 м, приєднують до мережі з напругою 220 В. Визначити кількість теплоти, виділену піччю за 7 годин роботи, і вартість спожитої нею електроенергії при тарифі 24,36 коп за 1 кВт·год.

У результаті роботи над проблемою були визначені основні ідеї:

1. Інтегровані уроки доцільно проводити із застосуванням сучасних технологій та методик навчання (продуктивних, інформаційних технологій, технології кооперованого навчання, інтерактивних методик і технік).

2. Для результативності інтегрованого уроку необхідно забезпечити його психологічний супровід.

3. Інтегрований принцип навчання має широкий діапазон науково-творчого педагогічного пошуку – від інтегрованих бінарних уроків, що поєднують тільки два предмети, до інтегрованих уроків-заходів із комплексним використанням матеріалу з декількох предметів.

4. Використання інтеграції значною мірою виключає просте заучування понять, закономірностей, теорій, законів.

5. Збагачення теоретичних знань, практичних вмінь учнів з фізики відомостями про досягнення техніки, математики, економіки, хімії поглиблює неявні зв'язки між поняттями суміжних предметів, розвиває інтерес до пізнання законів природи.

Широкий спектр переваг інтегрованого навчання фізики створює благодатний ґрунт для ефективного навчального процесу й активізує темпи отримання учнями практичного досвіду, що дозволяє формувати їм ключові компетентності. Інтегрований урок, на мою думку, – це пульсування життя, творча реалізація вчителя, вияв його індивідуальності, а для учня – це свято серед традиційних буднів.

Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків

(урок-ділова гра у 11 класі)

Мета: на основі аналізу причин аварії на ЧАЕС повторити поняття про ядерний реактор на теплових нейтронах; дати порівняльну характеристику реакторів на теплових і швидких нейтронах; ознайомити учнів зі станом ядерної енергетики України; розкрити роль людського фактора на виробництві; застерегти про небезпеку, яку несе радіація; виховувати екологічну культуру, дбайливе ставлення людини до природи.

Обладнання: плакати з написами, стенд «Чи знаєте ви, що...», фотоматеріали, відеоматеріал «Атомна станція», «Радіація»

ХІД УРОКУ

Учитель. Сьогоднішній урок буде проходити у вигляді відкритого засідання комісії з питань розслідування причин аварії на ЧАЕС. Свої висновки члени комісії побудували виключно на основі показань приладів, які відображали роботу всіх систем четвертого енергоблоку ЧАЕС, та аналізу дій персоналу ядерників, що обслуговували цей енергоблок. Хронометраж показань вимірювальних приладів був записаний системою реєстрації під назвою «чорний ящик».

Отож, розпочинаємо.

1-й член комісії. Будівництво Чорнобильської АЕС розпочалось у березні 1970 року. Було заплановано збудувати шість блоків урано-графітового типу з електричною потужністю 1000 МВт кожний. Перші чотири блоки були введені в дію протягом 1977-1983 років. Планувалось зведення ще двох блоків. Але згадаємо про те, що сталось 26 квітня 1986 року.

На третій секунді після натиску кнопки «Стоп», за допомогою якої автоматично заглушується реактор, відбувся різкий зріст його потужності (фізично це був розгон реактора на швидких нейтронах), а на дев'ятій – почали руйнуватися паливні канали і піднялась 1000-тонна залізобетонна плита, що закривала реактор, потягнувши за собою 211 стрижнів – поглиначів нейтронів. Система керування й захисту була зруйнована. Стався вибух.

2-й член комісії. Так, але вибухів фактично було два. Перший – о 1 год 23 хв 44 с, коли внаслідок зросту потужності ланцюгової реакції розжарилися твели (тепловиділяючі елементи), частинки ядерного палива зруйнували цирконієві оболонки, розлетілися та застрягли в графіті. Теплоносії – вода перетворилась на пару, тиск

якої заблокував подальший доступ води знизу для відбору тепла. Реактор перестав бути керованою системою.

Коли пара під великим тиском зруйнувала частину паропроводів, потік води та пари викликав хімічні реакції з розігрітим графітом та цирконієм, унаслідок чого утворилися горючі гази, тиск яких був достатнім для підняття кришки реактора.

О 1 год 23 хв 46 с повітря увірвалося в активну зону, і після утворення суміші кисню з воднем та оксидом Карбону стався новий вибух, що зруйнував перекриття реакторного залу, викинувши біля чверті графіту та частину ядерного палива назовні.

Учень. Як класифікувати ті вибухи, що відбулися і на ЧАЕС?

3-й член комісії. Перший вибух розпочався як тепловий: система охолодження не впоралася із відведенням тепла. Але слід пам'ятати, що вода ще й добрий сповільнювач нейтронів, тобто зросла кількість нейтронів для ланцюгового процесу поділу ядер урану. Реактор почав працювати в критичному режимі. Це означає, що процеси в ньому за своєю фізичною суттю мало чим відрізнялися від процесів в атомній бомбі. Але в атомній бомбі радіоактивні осколки народжуються під час вибуху, а в ЧАЕС розсіялись радіонукліди, накопичені за багато місяців роботи реактора. І хоча енергія механічного руйнування не склала і стотисячної долі хіросімеських руйнувань, щодо забруднення радіонуклідами, що мають тривалий період дії, чорнобильська аварія еквівалентна вибуху близько трьохсот бомб, аналогічних тій, що була скинута на Хіросіму. Чорнобильський вибух продовжувався як ядерний, хоч ударної хвилі та світлового випромінювання майже не було. Другий вибух – найпотужніший та руйнівний – був хімічний.

У результаті вибуху на Чорнобильській АЕС непридатними до використання стали 42 тис. км² території України; щонайменше 400 тис. мешканців були вимушені залишити свої домівки, більш ніж 10 млн людей зараз проживають на радіаційно забруднених територіях.

1-й учень. З якої причини сталися ці вибухи? Відомо, що на станції мав проводитися експеримент. Чи пов'язано це якимось з причинами аварії?

1-й член комісії. Так. Але були й інші причини. Є поняття проектно-аварійних ситуацій, коли прогнозується як їхнє виникнення, так і шляхи захисту від них. В атомній енергетиці їх дві: розрив трубопроводу, коли у реактор не надходить вода, та відключення реактора від споживачів електроенергії. Ось друга ситуація і «прокручувалась». 25 квітня 1986 року передбачалось відімкнути 4 блок для планового ремонту. Було вирішено випробувати один із двох турбогенераторів у режимі вибігу (обертання ротора турбіни за інерцією після припинення подачі пари, за рахунок чого генератор деякий час продовжує виробляти електроенергію), та перевірити роботу спеціального регулятора магнітного поля генератора. Експеримент вважали суто електротехнічним, а тому режим роботи атомного реактора не брався до уваги. Під час проведення експерименту були такі порушення режиму експлуатації:

а) зниження теплової потужності нижче від допустимого значення (наслідок: реактор став важкокерованим);

б) відключення від реактора частини циркуляційних насосів (наслідок: температура теплоносія стала вищою від критичної);

в) блокування захисту реактора за сигналом зупинки двох турбогенераторів (наслідок: втрата можливості автоматичної зупинки реактора);

г) блокування захисту за рівнем води та тиском пари у барабані – сепараторі (наслідок: захист реактора за тепловими параметрами повністю відключений);

д) відключення системи аварійного охолодження реактора (наслідок: втрата можливості зниження масштабів аварії).

Крім того, мали місце й конструктивні вади. Система аварійного захисту повинна спрацювати через 2–3 с, а насправді стрижні-поглиначі занурювалися на семи-метрову глибину більше ніж 20 с. Стрижні-поглиначі повинні заходити в реактор знизу, а вони кріпилися разом із механізмом їх керування до «кришки» реактора, яку може зрушити з місця пара навіть за незначного збільшення її тиску.

Крім того, стрижні-поглиначі були коротшими за 7 метрів, унаслідок чого нижні шари палива неможливо було «заглушити». А звідси висновок – конструкція реактора не була досконалою, і це призвело до жахливої трагедії, наслідки якої зачеплять ще не одне покоління.

2-й член комісії. Невдовзі після Чорнобильської аварії в 27 реакторах типу РБМК-1000 відбулися певні зміни: час введення системи аварійного захисту спочатку був скорочений до 12 с, а з 1989 року впроваджено швидкий аварійний захист (ШАЗ), що забезпечує введення в активну зону стрижнів – поглиначів нейтронів за 2–2,5 с.

Удосконалена діагностика стану реактора, покращені інші характеристики реактора та систем відведення тепла.

Учитель. Члени комісії говорять професійною мовою, а чи всі ви розумієте її, ми зараз перевіримо. Вам необхідно відповісти на запитання: що називається реактором? (Реактором називається установка, в якій здійснюється керована ланцюгова реакція ділення ядер Урану.)

Учитель. Реактори на теплових нейтронах використовують на АЕС. Зараз ми переглянемо відеофрагмент про АЕС. Будьте уважні, ви побачите, як відбувається ланцюгова реакція та як працює реактор.

Перегляд відео фрагмент у «Атомна станція» (до 5 хв).

Учитель. А зараз ми переглянемо ще один відеофрагмент про радіацію та її вплив на навколишнє середовище.

Перегляд відео фрагменту «Радіація» (до 5 хв).

Учитель. Сподіваюсь, вам сподобались відеофрагменти. А зараз продовжимо наше опитування.

– Які види реакторів ви знаєте? (Реактори на теплових нейтронах: реактор РБМК-1000; водо-водяний реактор (ВВЕР); реактори на швидких нейтронах; реактори на повільних нейтронах);

– Які характеристики цих реакторів? (Учні читають повідомлення.)

У реакторах типу РБМК К сповільнювачем є графіт, а теплоносієм – звичайна вода. Теплоносії в активній зоні рухається окремими каналами, що прокладені всередині циліндра заввишки сім метрів та діаметром до 12м, виготовленого з графітових блоків загальною масою 1850 т.

У РБМК-1000 тепловидільними елементами є «пігулки» з діоксиду урану, які по 200 штук містяться в 36 твелах, які становлять касету. Загальна маса урану в реакторі – 192 т. В інших каналах – 211 стрижнів-поглиначів. Вода подається в канали знизу циркуляційними насосами під тиском 70 атмосфер. У каналах вона закипає, і суміш із 14% пари і 76% води через верхню частину каналу потрапляє у 4 горизонтальні барабани – сепаратори, де вода під дією сили тяжіння стікає вниз, а пара за температури 280 °С через паропроводи подається у дві турбіни, після проходження яких охолоджується й конденсується у воду з температурою 165 °С. Електрична потужність реактора 1000 МВт, а тепла 3200 МВт. ККД – 31%.

Реактори ВВЕР відрізняються від реакторів РБМК якісним складом збагаченого урану (ВВЕР – 4% 13-235, РБМК – 1,8-2,4% 11-235). У ВВЕР теплоносієм та сповільнювачем нейтронів є звичайна вода, причому активна зона не ділиться на канали, а тиск теплоносія стримується всім корпусом реактора. Вода віддає тепло парогенераторам і знову повертається в реактор. Таким чином, напрацьована у ВВЕР радіоактивність тільки в малих дозах потрапляє в зовнішнє середовище, а в РБМК пара безпосередньо з активної зони йде на турбіну. ККД реакторів ВВЕР – 30%.

Перспективними є реактори на швидких нейтронах.

Реактор має активну зону, у якій розміщується ядерне паливо, пристрій для регулювання ходу ланцюгової реакції, теплоносії. Активна зона реактора на швидких нейтронах складається з урану, збагаченого до 12% ізотопами U-235, U-233 чи плутонієм. Цю частину реактора роблять у вигляді суцільної чи порожнистої кулі або циліндра, які обкладають з одного або двох боків пластинами з природного урану або торію. Ці речовини становлять зону відтворення ядерного палива. Для відведення тепла використовують легкоплавкі метали – натрій, свинець та інші. Регулюючі стрижні зроблені з Урану-238, кадмій і бор для цього не придатні. Застосування реакторів на швидких нейтронах є засобом більш раціонального використання запасів природного урану.

– Розповісти коротко будову і принцип дії ядерного реактора на повільних нейтронах.

Учитель. Що можна сказати про стан атомної енергетики в Україні, про особливості радіоактивного забруднення території України?

Член комісії: Сьогодні понад 40% електроенергії в Україні виробляють атомні електростанції. Решту – теплові та гідроелектростанції. Щороку частина елек-

троенергії, виробленої атомними електростанціями, зростає. Оскільки запаси органічного палива в Україні обмежені, то постає необхідність використовувати ядерне паливо. Але аварія на ЧАЕС довела, що атомний реактор потребує бездоганної виробничої дисципліни, у зв'язку з чим зростає роль так званого людського фактора – відповідальності робітника за доручену справу.

Генератори Чорнобильської АЕС припинили свою роботу 15 грудня року, над четвертим блоком зроблене суцільне укриття – «саркофаг».

Учитель. Можливо, хтось з учнів хоче доповнити цю тему?

Повідомлення учнів.

Учитель

Радіо мовчить. Газети поніміли.
По телевізору – концерти та кіно.
А ми по воду до криниць ходили,
Дітей поїли теплим молоком.
Город садили, босими ногами
Збивали роси з ніжної трави,
Про радіацію не знали й не гадали,
І страх у ушах ще не оселився.

Поля під Чорнобилем після аварії перестали годувати людей. Все, що проростало на них після квітня, будь-яка травинка-билинка вбирала в себе смертоносну радіацію, яка переслідувала все живе. А там, де радіоактивні осадки випали густо, там понесла втрати і природа. З'явилося нове поняття: рижий ліс – це заражені, мертві дерева. Вони стали небезпечними для всього живого. І рижий ліс довелося викорчувувати і захоронювати глибоко під землею.

Біля мертвої Прип'яті дерево – хрест,
Поруч братська могила і братська ЧАЕС.
Ліс рудий хоронили щоначі й щодня.
Тільки хрест уберігся, як нагадування.

Демонстрація фото.

Чорнобильська трагедія не тільки губила природу, вона губила людину. В радіусі 30 км від ЧАЕС почалася евакуація людей у не забруднені радіацією місця. Люди покидали свої оселі, худобу, речі, які також почали випромінювати радіацію, покидали могили своїх предків, брали лише фотографії – як символ пам'яті.

На початку травня в Москві від променевої хвороби десятками вмирали пожежники. Медицина була безсила... Це були перші жертви Чорнобиля. А скільки людей вже поповнили і ще поповнять цей список?

Радіоактивний пил осів на багатьох територіях. Підвищений рівень радіації був зафіксований в Польщі, Німеччині, Румунії.

Повідомлення:

- «Особливості радіоактивного забруднення території України»;
- «Норми життєдіяльності людей, які проживають у радіоактивно забруднених районах»;

Заключне слово вчителя.

Радіоактивне відлуння Чорнобиля нагадуватиме про себе ще не одну сотню років. Про трагедію на ЧАЕС написано багато книжок, більшість з яких ґрунтуються на спогадах очевидців.

А біль не вщухає, тривога не полишає людей.

Чорнобильський вітер по душах мете.

Чорнобильський пил на роки опадає.

Годинник життя безупинно іде.

...Лиш пам'ять, лиш розум усе пам'ятає.

Електроенергетика. Екологічні проблеми електроенергетики

(інтегрований урок – ділова гра)

Мета: встановити міжпредметні зв'язки між географією та фізикою; дати уявлення про електроенергетику України, розміщення і принцип роботи різних типів електростанцій; розвивати вміння узагальнювати знання матеріалів з фізики і географії, розкрити проблеми енергосистеми України та основні поняття важливості екології; формувати вміння складання секторних діаграм на основі аналізу статистичної інформації, використання тематичних карт з географії, аналізу змісту таблиць; здійснювати екологічне виховання учнів; виховувати культуру мови і розумової праці; вчити самостійно відбирати основний матеріал; створювати сприятливі умови для формування загальнонавчальних вмінь та навичок учнів.

Тип уроку: інтегрований урок – ділова гра.

*Цінуй, людино, доброту природи,
Все, що вона дарує, щедро нам,
Її ліси, поля, повітря, води –
То вічний і святий, величний храм.*

План уроку

I. Вступне слово вчителів географії та фізики щодо теми і мети уроку.

II. Основний виклад матеріалу

1. Актуалізація опорних знань у вигляді тестової перевірки знань і вмінь учнів з географії і фізики на комп'ютерах.

2. Виконання практичної роботи, розв'язання задач з фізики.

3. Вивчення нового матеріалу у вигляді ділової гри:

а) повідомлення учнів;

б) робота з атласами;

в) робота з таблицями.

III. Підсумки уроку.

1. Заключне слово вчителів географії та фізики.

2. Диференційоване оцінювання знань та вмінь учнів, домашнє завдання.

ХІД УРОКУ

I. Вступне слово вчителів географії та фізики

Учитель географії. Електроенергетика є складовою частиною ПЕК і поєднує всі процеси виробництва, передачі й споживання електроенергії. Вона є стрижнем

економіки країни. Електроенергію виробляють на різних типах електростанцій: ГЕС ТЕС, АЕС та нетрадиційних видах електростанцій.

Учитель фізики. Тема нашого уроку порушує дві глобальні проблеми людства – паливно-енергетичну й екологічну. Людство все більше усвідомлює свою відповідальність за збереження довкілля, за чистоту нашої планети. Сьогодні основною економічною проблемою у світі є енергетична криза. Соціально-економічний розвиток кожної країни, зокрема України, залежить від стану її енергетики. Отже, сьогодні на уроці ми розглянемо методи вироблення електроенергії на різних типах електростанцій, питання використання традиційних і нетрадиційних джерел енергії з екологічної точки зору, оскільки тема нашого уроку «Електроенергетика та екологія».

II. Основний виклад матеріалу

1. Актуалізація опорних знань і вмінь

1. Запитання на комп'ютері

- Вибери із запропонованих основні родовища кам'яного вугілля.
- Вибери із запропонованих основні родовища нафти.
- Які види палива екологічно та економічно чисті?
- Яка фізична величина характеризує кількість теплоти, яка виділяється при повному згорянні палива, масою 1 кг? (Питома теплота згорання $-q$.)
- Які типи двигунів ви знаєте й у яких найвищий ККД?
- В якому двигуні пальна суміш у кінці такту стиску самозаймається?
- Які перетворення енергії відбуваються в різних типах електростанцій?
- Шляхи підвищення ККД.

2. Практична робота (виконує I група учнів)

1) Побудувати секторну діаграму «Використання різних видів палива у ПЕБ України»:

- вугілля – 75%
- нафта – 4%
- газ – 20%

Відповісти на запитання:

- а) На який вид палива припадає 1 % енергії?
 - б) Чому використовується мало нафти і дуже багато вугілля в ПЕК?
- 2) Розв'язати задачі з фізики (виконує II група учнів).

Задача № 1. Якщо кожен учень школи не дасть горіти електролампочці потужністю 100 Вт протягом 1 години на добу, то:

а) скільки він заощадить електроенергії протягом року?

$$(W = Pt = 0,1 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 365 = 36,5 \text{ кВт} \cdot \text{год})$$

б) скільки заощадять енергії 4 млн учнів у країні?

$$(W = Pt = 36,5 \cdot 4 \cdot 10^6 = 1,48 \cdot 10^8 \text{ кВт} \cdot \text{год})$$

в) На виробництво 1 кВт·год на кращих електростанціях іде 650 г бурого вугілля. Скільки тонн вугілля потрібно на виробництво $1,48 \cdot 10^8$ кВт·год?
($M = 0,65 \cdot 1,48 \cdot 10^8 = 96,2 \cdot 10^6$ т)

Задача № 2. (решта учнів працює над таким завданням). Розрахувати заощаджену електроенергію протягом місяця у своїх квартирах, якщо стежити за малим режимом електроприладів (комп'ютера, телевізора тощо – потужності цих приладів знайомі учням).

3. Вивчення нового матеріалу

а) Повідомлення учнів про різні типи електростанцій (див. додаток № 1), екологічні проблеми, які виникають на цих електростанціях, в тому числі в Дніпропетровській області (див. додаток № 2).

б) Робота з атласами: виписати найбільші ГЕС, ТЕС, АЕС на Україні; підбиття підсумків учнями за таблицею з фізики «Вироблення, використання і передача електроенергії» (див. додаток № 3).

в) Заповнення таблиці «Переваги й недоліки різних типів електростанцій» (по групах).

Типи електростанцій	Переваги	Недоліки
ГЕС		
ТЕС		
АЕС		
Альтернативні		
Рішення:		

Групи по черзі коментують і захищають свої висновки щодо недоліків і переваг електростанцій.

III. Підсумок уроку

а) Заключне слово вчителів географії та фізики. Евристична бесіда.

Учитель географії. На уроці ми визначили головні проблеми електроенергетики України, розглянули своєрідність енергосистеми країни, особливості різних типів електростанцій. Виходячи з цього, які види електростанцій, зокрема ті, що використовують нетрадиційні джерела енергії, ви б запропонували побудувати у нашій області (обґрунтуйте свою відповідь)?

Учитель фізики. Отже, електроенергія – це наслідок розвитку цивілізації. Вона дає нам можливість почувати себе комфортно, користуючись багатьма електроприладами, але потрібно пам'ятати про вплив цих досягнень на навколишнє середовище. І ми впевнені, що ви або ваші діти створять такі джерела енергії, щоб енергетична криза не загрожувала країні.

б) Диференційоване оцінювання учнів та роз'яснення домашнього завдання.

Додаток № 1

Гідроелектростанція (ГЕС)

Енергетика – галузь господарства, яка виробляє енергію і має важливе значення для розвитку економіки, науки й культури країни. Зараз значну питому вагу з вироблення електроенергії мають механічні джерела енергії – ГЕС.

Затрати на будівництво ГЕС неабиякі, але вони компенсуються тим, що не доводиться платити (принаймні, в явній формі) за джерело енергії – воду. Потужність сучасних ГЕС перевищує 100 МВт, а ККД становить 95%. Така потужність досягається за незначних швидкостей обертання ротора, тому сучасні гідротурбіни вражають своїми розмірами. Турбіна – енергетично дуже вигідна машина, оскільки вода легко й просто змінює поступальний рух на обертальний.

Зазначимо, що ГЕС мають принаймні дві переваги перед ТЕС і АЕС:

- 1) відсутність під час роботи витрат на паливо, внаслідок чого їхня електроенергія в 4-8 разів дешевше від електроенергії, виробленої на ТЕС і АЕС;
- 2) гідроенергія річок, що використовується на ГЕС, відтворюється природно, а викопані енергоресурси не відтворюються.

Теплоелектростанція (ТЕС)

Теплова машина – це система, яка дає змогу перетворити теплову енергію в інші форми енергії – механічну, електричну.

На теплових ЕС енергія, яка виділяється під час згоряння різних видів палива – вугілля, газу, нафти, торфу, горючих сланців за допомогою електрогенераторів, що приводяться в обертання паровими і газовими турбінами або двигунами внутрішнього згоряння, перетворюється в електричну енергію. Більшість сучасних потужних ТЕС є паротурбінними.

Можна відзначити, що ТЕС, яка працює на вугіллі, викидає в атмосферу більше радіоактивних речовин, ніж АЕС такої самої потужності. Це пов'язано з викидом різних радіоактивних елементів, що містяться у вугіллі у вигляді крапель (радій, торій, полоній тощо).

У наш час в атмосферу щорічно викидається 200 млн тонн оксиду карбону. Прогнози свідчать, що за збереження таких темпів у майбутньому до середини століття середня температура на Землі може підвищитися на декілька градусів, що призведе до непередбачених глобальних кліматичних змін.

Порівнюючи екологічну дію різних енергоджерел, необхідно врахувати їхній вплив на здоров'я людини. Високий ризик для працівників у випадку використання вугілля пов'язаний із його видобутком на шахтах, транспортуванням і з екологічним впливом продуктів його спалювання. Останні дві причини стосуються нафти й газу та впливають на все населення. Встановлено, що глобальний вплив викидів від спалювання вугілля й нафти на здоров'я людей діє приблизно так само, як аварія типу Чорнобильської, що повторюється раз на рік. Це – «тихий Чорнобиль», наслідки якого безпосередньо невидимі, але постійно впливають на людство. Концентрація токсичних домішок у хімічних відходах стабільна, і, врешті-решт, усі вони перейдуть в екосферу.

Атомна електростанція (АЕС)

Основа атомної енергетики – атомні електростанції, які перетворюють ядерну енергію в електричну. АЕС використовують теплоту, що виділяється в ядерному реакторі внаслідок ланцюгової реакції поділу ядер важких елементів, переважно ^{235}Pu , ^{238}Pu , ^{239}Pu . Потім, як і на звичайних ТЕС, теплова енергія перетворюється в електричну. При остаточному поділі 1

г ізотопу урану чи плутонію вивільняється приблизно 22,5 МВт-год енергії, що рівноцінно енергії 2,8 т умовного палива.

Серйозним недоліком атомної енергетики є радіоактивність використовуваного палива і продуктів його поділу. Це вимагає створення захисту від різного типу радіоактивного випромінювання, що значно підвищує вартість енергії, яку виробляють АЕС. Крім цього, ще одним недоліком АЕС є теплове забруднення води, тобто її нагрівання.

Невиправним лихом для України залишається Чорнобильська трагедія. Але вона більше стосується того соціального ладу, що її породив, ніж атомної енергетики.

Альтернативні електростанції

Зростання масштабів використання електричної енергії, загострення проблем охорони навколишнього середовища значно активізували пошуки екологічно чистих способів вироблення електричної енергії. Інтенсивно розробляються способи використання непаливної відновлювальної енергії – сонячної, вітряної, геотермальної, енергії хвиль, припливів і відпливів, енергії біогазу тощо.

Джерела цих видів енергії – невичерпні, але потрібно розумно оцінити, чи зможуть вони задовольнити усі потреби людства.

Вітрові електростанції (ВЕС)

За оцінками різних авторів, загальний енергетичний потенціал Землі становить 1200 ТВт, однак можливості використання цього виду енергії в різних районах Землі неоднакові. Новітні дослідження спрямовані переважно на вироблення електричної енергії за рахунок енергії вітру. Споруджуються ВЕС переважно постійного струму. Вітряне колесо приводить у рух динамо-машину – генератор електричного струму, який одночасно заряджає паралельно з'єднані акумулятори.

Енергія припливів і відпливів

Віками люди розмірковували над причиною морських припливів і відпливів. Сьогодні ми достовірно знаємо, що це потужне природне явище – ритмічний рух морських вод – викликають сили тяжіння Місяця і Сонця. Енергія припливів величезна, її сумарна потужність на Землі становить близько 1 млрд кВт, що більше за сумарну потужність усіх річок світу.

Енергія Сонця

Серед переваг сонячної енергії – виняткова екологічна чистота. Сонячна енергія надходить на всю поверхню Землі, лише полярні райони планети страждають від її нестачі. Тобто практично на всій земній кулі лише хмари та ніч заважають користуватися нею постійно. Оскільки енергія сонячного випромінювання розподілена на великій площі (іншими словами, має низьку густину будь-яка установка для прямого використання сонячної енергії повинна мати збиральний пристрій такого роду – плоский конденсатор – чорну плиту, добре ізольовану з низу. Ефективність сонячних електростанцій у районах, віддалених від екватора, доволі мала через нестійкі атмосферні умови, відносно слабку інтенсивність сонячної радіації, а також її коливання, зумовлені чергуванням дня і ночі

Біогаз. Біотехнологія.

Схема реакції:

Біомаса + бактерії – горючі гази + інші гази + добрива.

Біомаса – відходи сільськогосподарського виробництва (тваринництва, переробної промисловості). Основною сировиною для виробництва біогазу є гній, який доставляють на біогазову станцію. Головним продуктом біогазової станції є суміш горючих газів (90% у суміші складає метан). Цю суміш постачають на електростанції.

Додаток № 2

Сом із жаб'ячими лапами

Ця незвичайна знахідка вже викликала резонанс на Дніпропетровщині. Один з рибалок у Каховському водосховищі впіймав сома вагою близько п'яти кілограмів. Знічев'я вкинув його до човна, у спеціально зроблений для цього ящик. Як раптом рибина вистригнула назовні. Раз, вдруге, втретє... Аж доки рибалка не роздивився, що замість плавників у сома справжні... жаб'ячі лапи.

Найпоширеніша версія стосовно такої знахідки – мутацію спричинило забруднення водойми радіонуклідами та іншими відходами Запорізької атомної електростанції. Окрім того, йдеться й про аварію на Нікопольському каналізаційному колекторі весною цього року, на повну ліквідацію наслідків якої у міста не вистачило коштів. Отже, стоки знову попрямували до водойми. Як там не було, соми з жаб'ячими лапами народжуються не від доброго життя. Сергій Довгаль

Розвиток альтернативної чистої енергетики, в тому числі з метою зменшення викидів вуглецю в атмосферу (знешкодження «парникового ефекту») на всесвітньому рівні, не обходить і Дніпропетровськ. І якщо, наприклад, в Європі розробляються програми знижки викидів вуглецю за рахунок введення вітрових електростанцій, застосовуються практичні дії щодо використання потенціалу вітру, який може дати 20% виробництва електроенергії вітротурбінами, забезпечивши зниження викидів вуглецю до 40%, то існують країни, де розвиток альтернативних видів виробництва енергії не сягає значних масштабів або вважається недоцільним: Індія, Китай встановлюють вітротурбіни, які виготовляють в інших країнах; промислово розвинені Нігерія, Південноафриканська республіка не мають своєї вітротурбінної промисловості. А в Україні вона існує і може стати базою самофінансування. Міжнародна практика ринку специфічного товару – залишків квот парникових газів – може призвести до його продажу, орієнтована ціна близько 10\$ за тону, що може реально дати кошти на будь-яку екологічну програму в місті Дніпропетровську за рахунок міжнародних коштів. Виробництво вітротурбін та їх використання в межах міста і України (для взаємозаліку у всесвітньому обсязі щодо зниження викидів вуглецю) сприятиме поліпшенню екологічного стану в нашій державі.

Додаток № 3

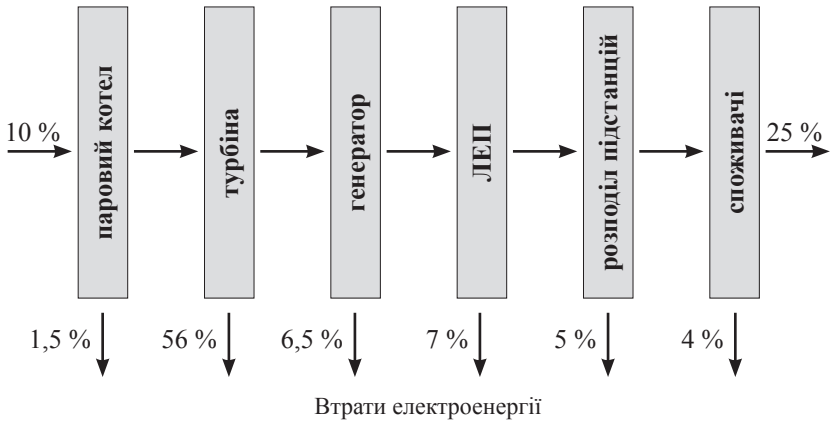
Виробництво енергії

Тип електростанцій	ТЕС	ТЕЦ	ГЕС	АЕС
ККД	40%	70%	95%	20%
% від усієї виробленої електроенергії	40%	40%	20%	10%

Використання електроенергії

Сфери господарства	Кількість використаної електроенергії (%)
Промисловість	70%
Транспорт	15%
Сільське господарство	10%
Побут	4%

Передача та розподіл електроенергії



Підсумок

Для зменшення теплових витрат в лініях електропередач (ЛЕП) можна збільшити площу перерізу провідників (5), але це економічно невигідно, або зменшити силу струму (i). Щоб передана потужність $P = UI$ залишалась незмінною при зменшенні сили струму, необхідно збільшити напругу (17) в ЛЕП ($17 = 500 \text{ кВ}; 750 \text{ кВ}; 1150 \text{ кВ-ЛЕП}$)

$$Q = I^2 R t, \text{ де } R = \rho \cdot (l/s), Q = P \rho (l/s) t.$$

Густина речовини

(інтегрований урок у 7 класі)

Мета: сформувати в учнів поняття густини речовини, навчити експериментально визначати густину твердого тіла, учити самостійно робити висновки, користуватися таблицями, застосовувати здобуті знання;

розвивати в учнів експериментальні вміння та навички, розвивати фізичне мислення учнів, їхні творчі здібності, розширювати пізнавальний інтерес, здійснювати міжпредметні зв'язки з біологією, екологією;

формувати вміння оцінювати стан навколишнього середовища, професійні інтереси, виховувати дбайливе ставлення до навколишнього світу.

Обладнання: комплекти тіл однакової маси й тіл рівного об'єму, довідники з фізики, комп'ютер, терези, мензурки з водою, чотири тіла з різних речовин на нитці, калькулятори, ґрунт у пластмасовій посудині, склянка з водою, порожня мензурка.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

– Діти, приготуйтеся до уроку, відкрийте зошити з фізики, підручники. Повторимо правила техніки безпеки на уроках фізики.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Учитель фізики. Сьогодні на уроці для засвоєння нової теми нам потрібно повторити правила визначення маси тіла за допомогою терезів та визначення об'єму тіла за допомогою мензурки. *(Учні відповідають.)*

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Створення проблемної ситуації

На кожному столі приготовлені комплекти тіл рівної маси й тіл рівного об'єму. Пропоную учням розглянути ці комплекти й порівняти маси тіл однакового об'єму, а також порівняти об'єми тіл однакової маси. Ставлю запитання класу: як, знаючи масу тіла та його об'єм, визначити масу одиниці об'єму цього тіла?

2. Робота в групах

Клас об'єднується в чотири групи. Кожній групі пропонується експериментально, маючи терези, мензурку з водою, тіло на нитці, знайти масу одиниці об'єму тіла (групи проводять експеримент).

Акцентую увагу на тому, що виконати завдання потрібно якнайточніше, щоб я змогла розпізнати речовину, з якої виготовлено тіло на нитці.

3. Обговорення результатів, одержаних групами

Запитання до класу: що можна сказати про масу речовини в одиниці об'єму для тіл, виготовлених із різних речовин? (*Іде обговорення*)

Висновок: оскільки за однакового об'єму тіла, виготовлені з різних речовин, мають різні маси, то їх можна порівнювати, увівши нову спеціальну фізичну величину, яку називають густиною речовини.

4. Густина речовини

Учитель фізики. Уводимо означення густини речовини:

Фізична величина, що характеризує певну речовину й чисельно дорівнює масі одиничного об'єму, називається густиною речовини.

Використовуючи проекцію на екрані, уводимо позначення й формулу густини, яку учні записують у зошит. $\rho = m/V$

5. Одиниці густини (СІ)

1 кг/м^3 – це густина такої однорідної речовини, маса якої 1 кг в об'ємі 1 м^3

$1 \text{ г/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$

6. Ознайомлення з таблицями густин.

А) довідники;

Б) комп'ютер (таблиці, яких немає в довіднику)

Учні відповідають на запитання:

1. Що означає вираз: густина алюмінію становить 2700 кг/м^3 або $2,7 \text{ г/см}^3$?

2. Записати в зошитах густину води 1 г/см^3 у кг/м^3

Учні записують:

$\rho_{\text{води}} = 1 \text{ г/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$

Вивчаються показники густини крові, повітря, золота, картоплі, ґрунту.

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ Й ЗАСТОСУВАННЯ НАБУТИХ ЗНАТЬ

1. Робота в групах

Клас об'єднується в чотири групи: «геологи», «авіаконструктори», «агрономи» і «водії». Їм роздається завдання на картках.

Завдання для «геологів»

Взначити експериментально речовину за допомогою терезів і мензурки з водою та нитки (дано тіло з гірської породи).

Завдання для «авіаконструкторів»

За таблицею густини знайти речовину, яку використовують під час будівництва літаків. Її властивості: міцна, не ржавіє, легка.

Завдання для «агрономів»

Визначити густину ґрунту. (Дано ґрунт у пластмасовій посудині, склянка з водою, аркуш паперу, мензурка, терези).

Завдання для «водіїв»

У вас є автомобіль, що може перевезти 3 т вантажу. Скільки сухих соснових дошок розміром $6 \times 0,4 \times 0,06 \text{ м}$ ви зможете перевезти на ньому?

2. Обговорення звітів груп

«Геологам» потрібно було звернутися до таблиць у комп'ютері. «Авіаконструктори» уточнюють відповідь. Під час будування літаків використовують дюралюміній – сплав алюмінію (93 частини), міді (5 частин), марганцю (1 частина) і магнію (1 частина).

«Агрономи» зазначають, що густина ґрунту може бути різною. Причина – різна структура ґрунту. На густину ґрунту впливає те, що простір між частинками ґрунту може заповнювати вода, повітря, органічні рештки тощо. Не всі ґрунти можуть бути середовищем для росту й розвитку рослин. Щоб одержати високі врожаї овочів, фруктів, технічних та зернових культур, необхідно знати характеристики ґрунтів. І особливу роль у створенні сприятливих умов для вирощування сільськогосподарських рослин відіграє правильне використання мінеральних добрив і отрутохімікатів. Потрібно дотримуватися всіх вимог техніки безпеки, щоб не відбувалося забруднення ґрунтів ними, а також стічними водами.

Задача, розв'язана «водіями», записується на дошці. Увесь клас записує її в зошити.

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати конспект.

Скласти задачу, знаючи свою масу й середню густину тіла людини – 1036 кг/м^3

III. Робота вчителя математики з формування основних груп компетентності: продуктивна творча компетентність

Життя на сучасному етапі розвитку нашої країни з її ринковою економікою поставило перед школою нові, більш високі вимоги. Ці вимоги зумовили докорінну перебудову викладання основ наук, у тому числі й математики.

Математика є провідною майже для всіх наук, а тому до її викладання виникли дійсно високі вимоги. Як і раніше, для розвитку математичних наук потрібні здібні молоді люди, тобто здібні учні.

Виявити здібних учнів, рівень їх творчої компетентності – це одне з першочергових завдань учителя. Недбале ставлення до цього питання вчителя в школі призводить до того, що ми губимо здібних дітей, недостатньо працюємо над розвитком їх творчої компетентності, над розвитком їх здібностей. Ця втрата буває інколи з таких конкретних причин: по-перше, вчитель не звертає уваги на тих учнів, які добре встигають з математики; по-друге, вчитель не працює у співдружності з батьками дитини, які б підтримали помічені вчителем здібності учня, допомогли б педагогу, а також і своїй дитині, повірити в ці здібності. Ось так найбільш здібні учні стають від природи відмінниками, а не тими учнями, які, маючи обдарованість від природи, стали б справді талановитими і досягли б вершини успіху.

Щоб успішно ростити випускників, які мають міцні знання з математики, далеко ширші за шкільну програму, сам учитель має працювати над своїм науковим рівнем, підвищувати його. Жоден учитель не може розраховувати на успіх у навчанні й вихованні підростаючого покоління, якщо він не буде систематично й наполегливо працювати над підвищенням своєї педагогічної майстерності, не збагачуватиме себе новими знаннями. Якщо вчитель викладає свій предмет на високому науковому та методичному рівні, то це – запорука розвитку інтересу учнів до математики.

Учитель повинен так любити свій предмет, щоб учні полюбили математику більше, ніж він сам.

Необхідною умовою для цього успіху є й те, що вчитель повинен здійснювати індивідуальний підхід до учнів, а також вивчати психологічні особливості дітей. Усе це вчителю треба використовувати у своїй роботі та ще керуватися такими принципами, як виховання цілеспрямованості, усвідомлення своїх дій та різноманітність видів діяльності, систематичність, наполегливість, воля.

Таким чином, щоб виховати математично грамотного учня, вчитель повинен спочатку виявити та підтримати інтерес до математики, розкрити здібності учня до

математики. Потім треба працювати над розвитком цих здібностей, розвивати їх не тільки на уроках, а й на факультативних заняттях, у позакласній роботі з математики.

Розвиток розумових здібностей дітей, їх творчої компетентності повинен починатися ще з перших днів перебування дитини в школі. Та не тільки розвиток, але й виявлення обдарованих дітей. Дуже велика роль у цьому належить початковій школі. Це дуже важке питання, бо сучасні діти, які йдуть до школи, вже добре обізнані з комп'ютерами. А тому виховувати, розвивати інтерес до математики важко, але дуже важливо. У початковій школі не повинно бути принципу «Дивись, запам'ятай», бо він не підготує учня до подальшого навчання у старшій школі, де на кожному кроці треба мислити і ще раз мислити.

Треба звернути увагу батьків на те, що діти, які успішно вчаться з математики, – це діти, які успішно вчаться майже з усіх інших предметів, виявляють самостійність, творчість під час вивчення теорем, розв'язування задач.

Учитель, виявляючи здібних до математики дітей, повинен розуміти, що таке обдарованість, та те, що високий ступінь обдарованості називають талантом.

Для розвитку обдарованості вирішальним є виховання, що здійснює вчитель, хоч і природні задатки мають при цьому певне значення.

Напрошується думка про те, що робота в школі з виявлення здібних, обдарованих дітей повинна обговорюватися на спільних засіданнях математичних об'єднань учителів математики та вчителів молодших класів. Учителі молодших класів повинні приходити на уроки математики 5-6 класів та, навпаки, вчителі 5-6 класів – бути на уроках математики в молодших класах.

Розглянувши етапи роботи вчителя з виявлення розвитку здібностей своїх учнів, кожен з нас повинен скласти план вивчення особистості, на наш погляд, здібного учня.

Він може бути таким:

1. Вести спостереження за роботою учня протягом декількох уроків. Відзначити темп його роботи, старанність, уміння зосередитись, зацікавлення роботою. Які задачі любить розв'язувати? Який учень за характером: наполегливий чи нестійкий, серйозний чи легковажний, проявляє чи не проявляє самостійність?

2. Познайтися з батьками учня, відвідавши його вдома. Який він удома?

3. Які книжки читає? Чи відвідує бібліотеку?

4. Поговорити з усіма вчителями, які працюють із ним.

5. Як виконує контрольні роботи з математики, також з інших предметів.

6. Обережно, не дуже наполягаючи, запропонувати учневі прочитати якусь додаткову літературу з математики, а потім виступити з інформацією на уроці чи на факультативному занятті.

7. Помічати, чи намагається учень щось узагальнити, чи вдається до математичної символіки, чи пропонує якусь свою символіку.

8. Провести анкету з учнями, де вони повинні написати про своє ставлення до

математики, що саме подобається в ній, що вони знають про математику, звідки, чи задовольняє їх викладання предмета, чи вважають вони себе здібними до математики, обдарованими з цієї дисципліни?

Учителеві треба пам'ятати, що не всі учні, які отримають високий бал з математики, мають до неї здібності, талант. Буває, що учень має здібності до математики, але одержує погані оцінки з цього предмета. А навчається погано такий учень тому, що його інтереси не задовольняються повністю на уроці. Ось тут треба здійснити індивідуальний підхід і не втратити такого учня, а навпаки, провести активну діяльність щодо нього і йому подібних, яка й дасть позитивні наслідки. Ці наслідки можуть навіть визначити майбутнє таких учнів.

Учителеві слід пам'ятати, що, готуючись до уроку, він повинен підбирати завдання для всього класу і для окремих учнів. Ці окремі – це діти, які проявляють до вивчення математики особливе ставлення, це саме ті діти, які можуть мати з математики високий бал. Цим учням і завдання треба готувати складніші (вони завжди є в учителя на столі), і запитання треба їм ставити проблемніші. Деякі з них треба заслухати всім класом, а деякі заслухати так, щоб не привернути уваги решти учнів, розглянути їх у позаурочний час.

Добре, якщо творчий учитель поступово створює систему своєї роботи з розвитку в учнів творчої компетентності, керує роботою кожного учня. Учитель повинен усе робити, щоб збуджувати думку, привчати мислити, розвивати інтерес до математики всіх учнів класу. Можна пропонувати для розв'язування задачі і приклади, які під силу всім учням. Але це такі завдання, що потребують від учнів особливого, підходу, бо, на перший погляд, розв'язування може призвести до громіздкої та зайвої роботи.

Буде добре, якщо один із учнів почне розв'язування саме таким шляхом, а лише після цього викликати учня й направити на більш раціональний шлях. Учні самі повинні порівняти два способи розв'язання і зрозуміти хибність вибраного шляху.

Таке розв'язування – повчальне, бо виробляє в учнів звичку все добре обмірковувати, перш ніж вибрати спосіб розв'язання.

Важко перерахувати все те, що може й повинен робити вчитель для розвитку математичних здібностей учнів, їх творчої компетентності. І тільки велика любов до своєї справи, творчий підхід до неї, постійні пошуки нового, систематична робота над підвищенням своєї педагогічної майстерності та фахового рівня є вирішальним у цій справі.

Зміцненню інтелекту учня та його росту більше, ніж що інше, сприяє творчий, дослідницький характер математичних завдань.

Дії над десятковими дробами

(тематичне оцінювання, 5 клас)

Мета: закріпити навички виконання дій над десятковими дробами, закріпити навички усної лічби; розвивати логічне мислення, прищеплювати любов до математики; виховувати активність та самостійність, наполегливість під час вивчення математики.

Тип уроку: контроль знань та вмінь, урок – подорож.

Девіз уроку: І сувора, й солов'їна математики країна!
Праця тут іде завзята, вмій лиш спритно рахувати,
Вмій ділити, віднімати, множить швидко й додавати,
Вмій кмітливо все збагнути, першим в відповіді бути!
Ледарів у нас немає. Хто ж руки не піднімає?
Вирушаймо всі у путь. Нас цікаві речі ждуть.

ХІД УРОКУ

Учитель. Сьогодні ми з вами підіб'ємо підсумок вивчення теми «Дії з десятковими дробами». Подорожуючи по місту «Десяткові дробі», ми повторимо тему, оцінимо свої знання. А рухатимемося ми за таким маршрутом:

Порт «Усна лічба» → Станція «Кмітливість» → Порт «Рівність» → Бухта «Геометрична» → Скеля «Чортова дюжина» → Фортеця точних обчислень → Станція «Наближень» → Порт «Уважність» → Кінцева зупинка «Гарна оцінка».

Подорож почалася.

1. «Порт лічби»

а) повторимо таблицю множення (якщо дія правильна – руки вгору, якщо помилка – присідаємо)

$$25 : 5 = 5 (+)$$

$$63 : 9 = 8 (-)$$

$$72 : 8 = 9 (+)$$

$$5 \cdot 0 = 5 (-)$$

$$0 : 2 = 0 (+)$$

$$1 \cdot a = a (+)$$

$$2,8 : 7 = 0,4 (+)$$

$$1,2 \cdot 2 = 24 (-)$$

б) на дошці записано два стовпчики прикладів, учні виконують завдання свого ряду.

Той, хто швидше виконає дії, біля дошки дає правильні відповіді, а всі інші перевіряють

I	II
$2,6 : 2$	$0,24 : 3$
$3,6 : 4$	$1,05 : 5$
$6,06 : 6$	$5,4 : 9$
$0,15 : 3$	$2,4 : 8$
$93,4 : 100$	$93,4 : 10$
$2,4 : 2$	$9,3 : 3$

2. Станція «Кмітливість»

а) розгадай ребус : М і 100 (місто)

б) розгадай загадку: для цього розв'яжи завдання і розташуй відповіді в порядку зростання:

Був він довго невідомий, з казки став усім знайомий.

Він веселий і кмітливий, він відважний і умілий,

З царства овочів прийшов.

Приклади всі розв'яжіть і, як звуть його скажіть.

На дошці записано:

8,16 : 1,2	Н	60,1 : 100	И
3,6 : 0,6	О	40,2 – 33,858	И
15 – 8,1	О	4,88 – 3,5	П
3,877 + 2,143	Л	0,002 + 0,651	Ч
(0,353 0,601 1,38 6 6,02 6,342 6,8 6,9			
Ч И П О Л И Н О)			

3. Скеля «Чортова дюжина»

Так називають яке число?

Розв'яжи рівняння – отримаєш відповідь.

$$(29,45 - x) : 4,7 = 3,5$$

$$(x = 13)$$

$$2,5 (x - 9,98) = 7,55$$

$$(x = 13)$$

4. Бухта «Геометрична»

Запитання:

Розгадай ребус З < НИК.

Які кути вам відомі?

Які трикутники вам відомі?

Як обчислити площу квадрата, площу прямокутника?

Як обчислити периметр квадрата, периметр прямокутника?

Площа кімнати 18 м^2 , а її сторона $3,6 \text{ м}$. Знайти довжину плінтуса.

5. Фортеця точних обчислень.

При підході до цієї фортеці чуємо «SOS»! затоплено бак кубічної форми. Знайти

об'єм води, що потрапила до бака, висота якого 1,2м? (1,728)

6. Станція «Наближена»

Зробити округлення чисел до сотих

3,725; 8,654; 4,8452; 134,748

7. Порт «Уважність»

1. За 2 секунди обчисли (усно) :

2. $10,8 \cdot 7,9 - 7,8 \cdot 10,9$

3. Який знак ставимо між числами 7 і 8, щоб отримати число більше за 7, але менше за 8? (кому)

8. Зупинка «Гарна оцінка»

Ось і кінцева зупинка. Сьогодні ми підбили підсумок – вивчили тему «Десяткові дроби» і проявили, а що, відгадайте

На базарі їх не купиш, на дорозі не знайдеш.

Їх не зважиш на терезах і ціни не підбереш!

Що це? ЗНАННЯ.

За добрі знання отримуйте гарні оцінки в щоденники.

9. Домашнє завдання.

ЗМІСТ

I. Вступ.	5
II. Формування практичної компетентності школярів на уроках фізики та математики	6
III. Робота вчителя математики з формування основних груп компетентності: продуктивна творча компетентність	31

