

Терезинська гімназія – початкова школа
Білоцерківської міської ради Київської області



РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ТА КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ



Виступ підготувала
учителька інформатики фізики
Наталія Свид

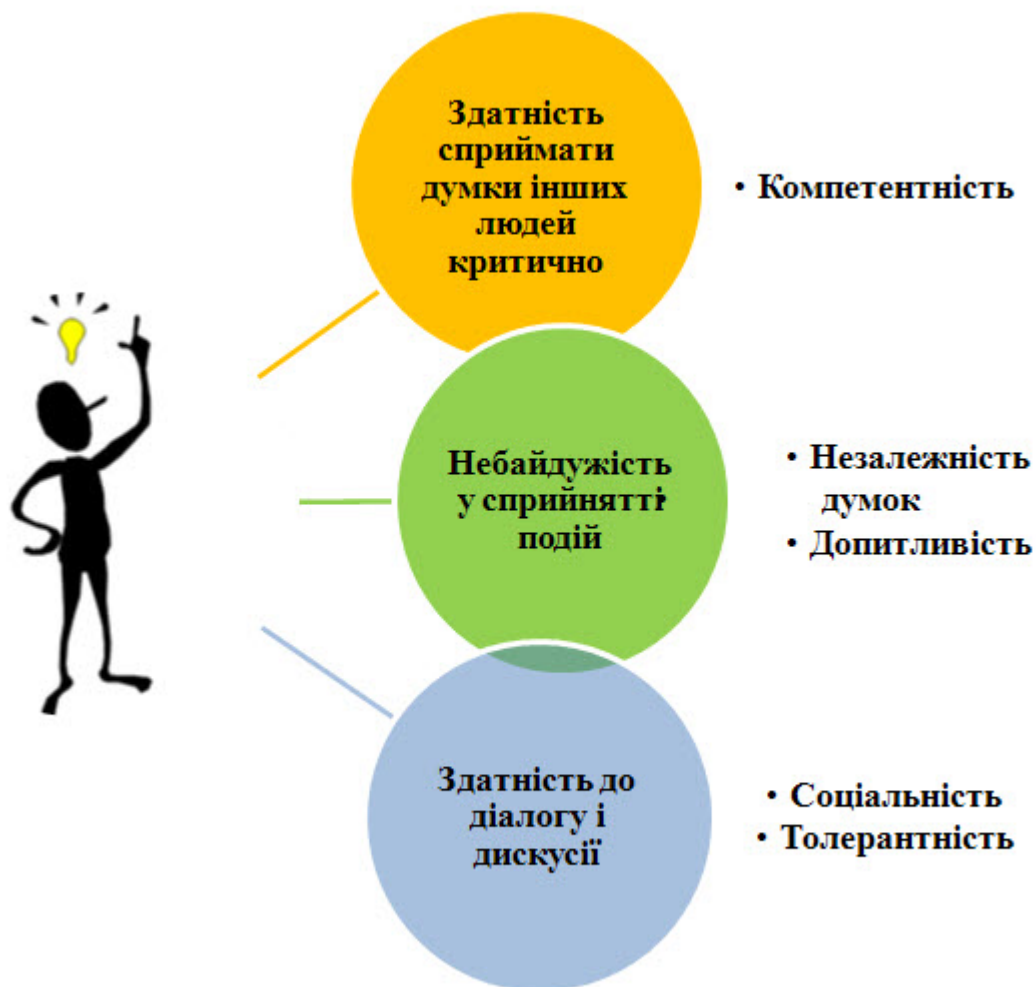
Критичне мислення — (від давньогрецького слова κριτικός, яке, у свою чергу, походить від κρίτης - «судити») — це мислення, суть якого полягає в ухваленні ретельно обміркованих та незалежних рішень.

По-іншому, **критичне мислення** визначається як вміння аналізувати процес мислення на предмет його відповідності критеріям раціональності.

Креативне мислення — це процес генерації нових, оригінальних ідей, підходів або рішень, що виходять за межі стандартних шаблонів мислення. Креативне мислення дозволяє людині знаходити нестандартні рішення, бачити зв'язки між різними концепціями та використовувати уяву для створення інноваційних ідей.



Дослідницька компетентність показує рівень розвитку мислення та дослідницької активності учнів. Складовою дослідницької компетентності є дослідницька діяльність.



Актуальними завданнями сучасної школи є пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра як життєво й соціально компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Це означає, що вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій з допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання.

Учень – це не посудина, яку потрібно наповнювати, а факел, який треба запалити. (К. Д. Ушинський)

Учень охоче засвоює ту чи іншу інформацію, більше того — має міцно сформовану потребу в якісній пізнавальній діяльності, сильні та стійкі мотиви цієї діяльності. Процес пізнання - це процес переходу від найпростіших моделей світу до більш складних. Дитина повинна розвиватись і навчатись кожної миті. Необхідно, щоб безперервно відбувалась різноманітна пізнавальна дослідницька діяльність - у співпраці з учителями, батьками, іншими дітьми. Як тільки зникає зацікавленість, натхнення, подив, відразу починають панувати лінощі та примус. Тоді труднощі в навчанні стають неподоланими, і дитина, яка була старанна і дисциплінована, вже не зможе набути справжніх знань та навичок.

Формування науково-дослідницьких вмінь у школярів - процес складний і довготривалий. Він не виникає на порожньому місці і не розвивається сам по собі. А тому завдання вчителя-керівника - поступово і методично формувати дослідницькі навички, здійснюючи постійний контроль за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт; аналізувати і виправляти помилки; визначати найкращі, найефективніші шляхи виконання роботи.

Дослідження – це теоретична та експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язок.

Науково-дослідницька діяльність у школі – це творча праця учня під керівництвом учителя, яка полягає у відкритті нових знань на основі науки та особистого досвіду дитини.

Наукове дослідження в цілому – це особлива форма процесу пізнання, це цілеспрямоване вивчення об'єкту на основі науки, яке завершується новими знаннями про досліджуваний об'єкт.

Дослідницька робота:

- сприяє глибокому та всебічному засвоєнню програмового матеріалу, набуттю практичних навичок, пов'язаних з методами досліджень, опануванню

принципів, способів і техніки вимірювання величин та обробки результатів експерименту.

- розширює взаємозв'язки між предметами.

- привчає до роботи в групах, сприяє розвитку самостійності, формує дослідницькі навички, уміння застосовувати набуті знання для розв'язування практичних завдань.

- відіграє важливу роль у формуванні творчої особистості, оскільки учні самостійно здобувають знання, аналізують їх, узагальнюють і роблять висновки.

Дослідницька практика школярів повинна відповідати науковим методам знання, розширювати зміст їхньої освіти й удосконалювати підготовку до майбутньої діяльності.

Дослідницька робота над темою дослідження є найефективнішою для розвитку дослідницьких і наукових здібностей учнів. Це легко пояснити: якщо учень за рахунок вільного часу готовий займатися питаннями якої-небудь дисципліни, то знімається одна з головних проблем викладача, а саме - мотивація учня до занять. Учень вже настільки розвинутий, що працювати з ним можна не як з учнем, а як з молодшим колегою.

Тобто учень з посудини, яку треба наповнити інформацією, перетворюється на джерело останньої. Він стежить за новинками літератури, прагне бути в курсі змін, що відбуваються у вибраній їм науці, а головне - процес осмислення науки не припиняється за межами навчального закладу.

Напрямки дослідно-пізнавальної роботи в школі

Пізнавально-дослідницька робота з учнями провадиться в школі за наступними напрямками:

1. Пізнавально-дослідницька діяльність як складова навчального процесу (повідомлення, доповіді, реферати, проекти учнів);

2. Пізнавально-дослідницька діяльність , що доповнює навчальний процес (факультативи, гуртки, спецкурси, творчі конкурси)

3. Пізнавально-дослідницька діяльність, що здійснюється паралельно навчальному процесу (конкурси науково-дослідницьких робіт різного рівня, турніри та олімпіади).

Метою застосування досліджень у навчанні є набуття учнями досвіду дослідницької роботи в пізнавальній діяльності, поєднання розвитку їх інтелектуальних здібностей, дослідницьких умінь і творчого потенціалу та формування на цій основі активної, компетентної, творчої особистості.

Дослідницька діяльність учнів — діяльність учнів, зв'язана з рішенням учнями творчої, дослідницької задачі із заздалегідь невідомим рішенням (на відміну від практикуму, що існують для ілюстрації тих чи інших законів природи) і яка передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері: постановка проблеми, вивчення теорії, присвяченій даній проблематиці, підбір методик дослідження і практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз і узагальнення, науковий коментар, власні висновки. Будь-яке дослідження, неважливо у якій області природних чи гуманітарних наук воно виконується, має подібну структуру. Такий ланцюжок є невід'ємною частиною дослідницької діяльності, нормою її проведення.

Основними етапами навчального дослідження є:

1. Визначення проблем.
2. Формулювання дослідницьких завдань.
3. Висунення гіпотез.
4. Визначення методів дослідження.
5. Проведення дослідження.

6. Аналіз отриманих даних.
7. Оформлення висновків та кінцевих результатів.

При цьому пізнавально-дослідницька діяльність розглядається як:

1. Невід’ємна (а не додаткова) складова навчально-виховного процесу;

2. Логічне продовження науково орієнтованої навчальної праці (а не принципово інший вид діяльності);

3. Як найбільш ефективний спосіб формування науково орієнтованого мислення;

4. Як процес безперервний, що знаходить своє виявлення в різних формах залежно від віку, виду навчальної діяльності, особливостей мислення, специфіки навчального предмета, ступеня складності наукової проблеми;

5. Як особливий, специфічний вид навчальної діяльності, у процесі якої учень, використовуючи теоретичні та практичні знання, уміння й навички, знаходить розв’язання певної наукової (теоретичної або прикладної) проблеми, а також оригінально застосовує відомий науковий метод розв’язання будь-якої проблеми до її аналізу.

Дослідницький метод у навчанні - метод залучення учнів до самостійних та безпосередніх спостережень, на основі яких вони встановлюють зв'язок предметів та явищ дійсності, роблять висновки, пізнають закономірності. Внесення елемента дослідження до початкових занять сприяє вихованню у школярів активності, ініціативності, допитливості, розвиває їх мислення, заохочує потребу дітей в самостійному пошуку та «відкриття», задовольняє їх дослідницький рефлекс. Саме на уроках та готуючись до них учні проводять перші міні-дослідження, набувають перші навички самоконтролю на основі введення учителем у структуру заняття ситуацій самооцінювання і взаємооцінювання.

Метою дослідницької технології є набуття учнями навиків дослідницької роботи, формування активної, творчої особистості.

Роль учителя в процесі дослідницьких методів навчання полягає в :

- а) спрямуванні учнів на осмислення проблеми в цілому;
- б) створенні умов для пошукової творчої діяльності;
- в) організації самостійної пошукової діяльності.
- г) допомога у виборі напрямку та об'єкта дослідження;
- д) спрямування на вибір першоджерел з обраної теми;
- ж) контроль та корекція щодо відповідності одержаних висновків;
- з) систематизація одержаних висновків;
- е) орієнтування на практичне використання;
- є) консультування та допомога щодо захисту результатів.

Експериментальні психологічні дослідження переконливо свідчать, що створення образів позитивно впливає на продуктивність мислення в різних видах діяльності. Розвиток образного мислення на уроках є важливою складовою формування інтелекту учнів. У цьому значну допомогу надає експеримент (демонстраційний, фронтальний, лабораторний).

Експеримент – багато функціональний, використовується на різних етапах уроку та з різною метою. Зокрема він:

- джерело знань;
- виконує роль вихідних фактів для обґрунтування теорії;
- є наочною реалізацією гіпотез;
- слугує для перевірки теоретичних висновків, демонстрації застосування законів у практичному житті, створення проблемної ситуації на уроці;

- стимулює творчу активність учнів на уроці: вони спостерігаючи, аналізують, порівнюють, зіставляють явища, поняття, закони, а отже, розвиваються;

- сприяє закріпленню вивченого матеріалу, є систематизацією та узагальненням знань і вмінь.

Шкільний експеримент як органічна складова методичної системи навчання природничих наук забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, фізичного практикуму, дослідницьких навчальних проектів, домашніх дослідів і спостережень.

Проведення шкільного експерименту сприяє розвитку логічного мислення, допитливості й кмітливості, навчає учнів глибше розуміти суть явищ природи, стимулює бажання пізнавати навколишній світ.

Самостійне експериментування учнів цікаве, особливо коли вони використовують найпростіше обладнання, саморобні прилади або предмети побуту, в результаті якого вони відкривають явища та закономірності їх перебігу, збагачуються новими фактами, не лише сприяє розвитку логічного мислення, а й формує інтерес, упевненість у своїх силах, створює ситуацію успіху .

Одним з видів навчально - дослідницької діяльності є організація спільних екскурсій і експедицій дітей і підлітків, як ефективної системи формування інтелектуального простору з особливими якостями: високим рівнем самостійності перебування в автономних умовах, безпосередній та інтенсивний контакт з природою, використанням великого різноманіття виховних та освітніх форм діяльності. Науково - дослідна робота у природній лабораторії наближає навчання до життя. На першому етапі це відбувається через формування вмінь

та навичок практичної роботи з найпростішим обладнанням і спорядженням, які, до речі, можна виготовити самостійно. Саме такий підхід до дослідницької роботи обумовлює необхідність використання знань природничо-математичного спрямування: принципу дії приладу, обрахування його можливостей, конструювання, тестування.

Досвід організації та проведення науково-дослідницьких експедицій свідчить про необхідність користуватись великими можливостями інтегрованих наук, тобто працювати на їх умовних «стиках», які об'єктивно віддзеркалюють складний, комплексний характер процесів у природі.

Пізнавальні конфлікти, які виникають в процесі дослідження, підводять учнів до необхідності збору, аналізу і узагальнення даних, до висунення і перевірки гіпотез. Застосування дослідницького підходу в навчанні спрямоване на становлення в школярів досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах творчості.

Засобом розвитку інтелектуальної та емоційної сфери особистості, що формує здатність уявляти, співпереживати, узагальнювати й застосовувати набуте упродовж життя, є пошуково-дослідницька робота. Сучасна психолого-педагогічна наука застосовує такі види діяльності:

- урочну, позаурочну та самостійну;
- проходячи від етапу підготовки дослідження до звітів дослідників;
- обговорення та застосування результатів;
- проектування та планування нового дослідження;
- відбувається не тільки накопичення знань, а й формування навичок пошуку та дослідження;
- інтеграція діяльності суб'єктивного (утворювального) характеру.

Найціннішим моментом на уроках з застосуванням дослідницької технології є самостійне виведення учнями правильних наукових висновків на основі отриманих результатів.

Виконання пошуково - дослідницьких робіт потребує від дитини вміння працювати самостійно. Самостійна навчальна робота учнів - оволодіння науковими знаннями, практичними вміннями та навичками в усіх формах організації навчання, як під керівництвом учителя, так і без нього. Цілями такого навчання, з погляду перспективи написання дослідницької роботи , мають бути:

- закріплення, поглиблення, розширення та систематизація знань;
- формування потреби до постійної самоосвіти;
- формування навичок самостійної дослідницької діяльності.

Організація дослідницької діяльності відбувається як на різних рівнях , так і в різних формах та проявах . Перш за все, це урочна діяльність. У якості творчих домашніх завдань учням пропонується підготовка повідомлень , пошук відповідей та ті чи інші питання , написання рефератів , складання кросвордів тощо. Ця нехитра, але цінна діяльність підштовхує до повсякденної роботи з додатковою літературою, відвідування бібліотек, пошуку інших джерел інформації (всесвітня мережа). Дитина , схильна до дослідницької поведінки , не буде розраховувати лише на ті знання, що даються їй у ході традиційного навчання, вона сама буде активно вивчати навколишній світ, набуваючи нового для себе інформаційного досвіду творця — першовідкривача.

Власну пошуково - дослідницьку діяльність учня слід розглядати, у першу чергу , як один із основних напрямків розвитку творчих здібностей . Шляхів розвитку творчих здібностей дитини існує багато, але власна дослідницька практика , безумовно, - один із самих ефективних .

Дослідницька діяльність – чудове поле діяльності учнів , при виконанні якої розв’язуються наступні завдання:

- розв’язання практичних завдань;
- самореалізація особистості;
- виховання почуття відповідальності за будь - яку справу;
- уміння проектувати та прогнозувати свою діяльність.

Активізувати пошукову діяльність учнів на уроках допомагають нетрадиційні задачі, до складу яких можна віднести :

- задачі із частково неправильними даними в умові ;
- задачі на пошук причини події;
- задачі типу « чорна скриня»;
- задачі дослідницького характеру;
- задачі , умови яких складаються самими учнями;
- задачі на спростування хибної думки;
- задачі, умови яких пов’язані з поведінкою звичних для учнів тіл.

Застосування дослідницького підходу в навчанні спрямоване на становлення в школярів досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах творчості, на формування нових пізнавальних цінностей учнів і збагачення їх.

Науково-дослідницька робота пов’язана з проблемним навчанням, яке формує мислення особистості у широкому застосуванні всіх його складових: сприйняття, аналіз, синтез, порівняння, абстрагування. До цього органічно додається важлива емоційна складова допитливості, жвава робота з пошуку нових знань, очікування відкриття і розуміння зв’язків різноманітних процесів. Дуже важливо, що це відбувається у взаємодії різнорівневого досвіду учнів.

Ми живемо у динамічному світі, що дуже швидко змінюється. Ці зміни стосуються усіх сфер нашого буття. Наше життя стало безперервним процесом адаптації, і саме від адаптаційного потенціалу особистості у значній мірі залежать її успіх та можливості самореалізації.

Сьогодні дитині потрібні не тільки знання, але і достатній рівень життєвої компетентності, сформованість таких особистісних якостей, які допоможуть знайти своє місце у житті, визначитися з колом своїх інтересів та уподобань, стати активним членом суспільства і щасливою, упевненою у власних силах людиною.

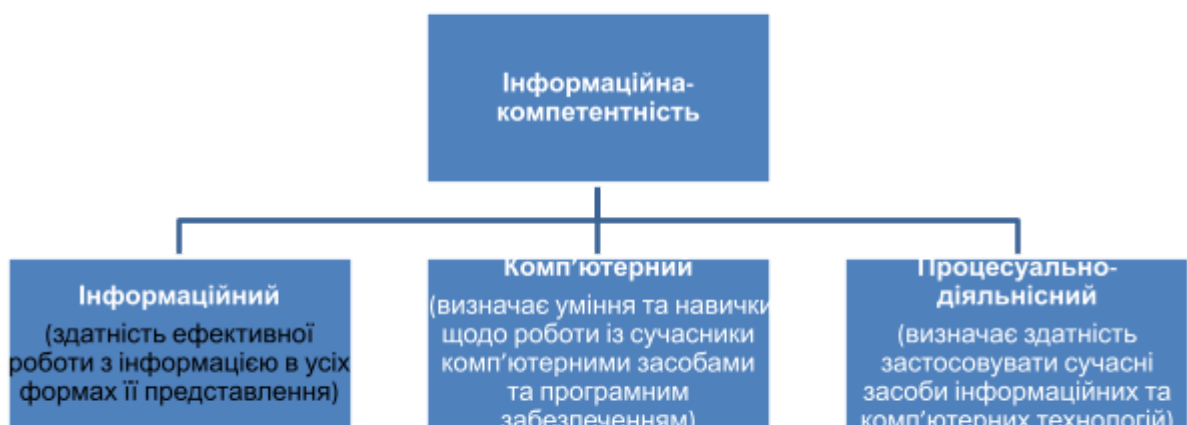
Орієнтуючись на сучасний ринок праці, в учнів потрібно формувати компетентності, що дозволяють користуватися такими технологіями і знаннями, які задовольняють потреби інформаційного суспільства. Саме тому важливим для учнів є не тільки вміння оперувати власними знаннями, уміннями і навичками, а й бути готовими змінюватися відповідно до нових потреб ринку праці, оперувати й управляти інформаційними потоками, активно діяти, швидко приймати рішення, навчатися впродовж усього життя, тобто бути компетентними.

Компетентнісний підхід до освіти – це спроба привести у відповідність освіту і потреби ринку праці. Він не є чимось новим, штучно створеним, а гармонійно поєднує традиційний підхід викладання, головним завданням якого було формування стійких знань, умінь та навичок, і особистісну орієнтовану форму навчання, метою якої є створення умов для розвитку та самореалізації кожного учня. З уведенням компетентнісного підходу до системи шкільної освіти з'являється можливість якісних змін у підготовці випускників. Із позицій компетентнісного підходу основним результатом діяльності педагогічного колективу школи стає формування компетентнісного випускника, здатного використовувати набуті знання в реальному житті, витримувати конкуренцію на ринку праці.

Виходячи з того, що компетентність – це не проста сума знань, умінь та навичок, а психосоціальна риса, яка надає учню сили та впевненості у власній успішності, можливість ефективно взаємодіяти з навколишнім середовищем, змінюються самі підходи до викладання предметів, форми роботи, зміст освіти, оцінювання результативності роботи педагога.

Інформаційна компетентність - це інтегративне утворення особистості, яке інтегрує: *знання* (про основні методи інформатики та інформаційних технологій), *уміння* (використовувати наявні знання для розв’язання прикладних задач), *навички* (використання комп’ютера і технологій зв’язку), *здатності* (представляти повідомлення і дані у зрозумілій для всіх формі) і виявляється у прагненні, здатності і готовності до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп’ютерних технологій для вирішення завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результати діяльності.

Інформаційна компетентність складається з таких компонентів:



Інформатика, як шкільний предмет, що з’явився порівняно недавно, із самого початку орієнтована на форми, методи роботи, притаманні компетентнісному підходу:

- використання комп’ютерної техніки та мультимедійних засобів, які

рекомендовані на інших предметах, є звичайними засобами навчання на уроках інформатики;

- інтерактивні форми навчання є невід'ємною частиною роботи вчителів інформатики;
- індивідуальна робота кожного учня на персональному комп'ютері поєднується з груповою роботою під час вивчення нового матеріалу, роботою над проектом, роботою в мережі;
- профілізація курсу інформатики вимагає від учителя налагодження міжпредметних зв'язків.

Формування всіх ключових компетенцій здійснюється на кожному уроці.

У чому ж полягає діяльність вчителя та учнів під час формування інформаційної компетентності учнів?

Діяльність вчителя. Стимулює роботу з різними джерелами знань, готує завдання пов'язані з аналізом таблиць, схем, діаграм, графіків тощо. Надає консультації щодо опрацювання матеріалів підручника, забезпечує спільні обговорення, вчить складати плани, стискати і розгортати інформацію. Вчить створювати пам'ятки, ділові папери, доповіді, власні презентації. Залучає учнів до позакласної роботи з предмету, участі у проектній діяльності.

Діяльність учня. Залучає до своєї праці різні джерела знань, обирає ті які потрібно, створює доповіді, буклети, комп'ютерні презентації. Виносить плоди своєї праці на обговорення, вчиться робити аналізи, відтворює їх у графіках, діаграмах робить певні висновки. Слідкує за подіями в світі і вчиться орієнтуватися в процесах зміни суспільства.

Виходячи з існуючих рівнів засвоєння учнями як навчального матеріалу, так і будь-якої інформації взагалі, можна визначити етапи формування інформаційних компетентностей, які має проходити учень під час роботи з інформацією:

– *ознайомлення* - учень визначає кількість інформації з проблеми та можливість її опрацювання;

– *репродукція*- учень вивчає масив інформації з проблеми, накопичує її;

– *перетворення*- критичне осмислення масиву інформації, порівняння фрагментів з різних джерел однієї тематики, визначення їх достовірності;вилучення робочої інформації: її узагальнення;

– *творчий етап* - створення власного інтелектуального продукту на основі отриманої та перетвореної інформації: формулювання гіпотез, їх перевірка і доведення, створення власних теорій. написання творчих робіт, художніх творів.

Інформаційна компетентність учнів: уміти працювати підручником, словниками, пам'ятками; уміти користуватися художньою літературою, картами, таблицями, репродукціями; уміти опрацьовувати інформацію на підставі аналізу, синтезу, порівняння; уміти працювати з комп'ютером та інтерактивною дошкою.

Для формування інформаційної компетентності учнів на уроках інформатики використовую такі види роботи на уроці: *розв'язання компетентнісних задач* (виконання учнем завдання сприяє формуванню вмінь та їх закріпленню, оскільки включає опис поетапного виконання технологічних операцій з опорою на отримані технологічні знання); *фронтальні практичні роботи* (порівняно короткий час самостійної, але синхронної роботи учнів з навчальним програмним засобом, яка спрямована або на його засвоєння, або на закріплення матеріалу, який пояснює вчитель, або на перевірку засвоєння набутих знань або операційних навичок); *практикуми* (виконання тривалої самостійної роботи з комп'ютером у межах одного-двох уроків за

індивідуальними завданнями, орієнтованими на використання комп'ютера для виконання окремих громіздких операцій стосовно пошуку потрібних даних, графічних побудов, обчислень. Робота потребує синтезу знань і вмінь з цілого розділу або теми курсу); *навчально-дослідницькі роботи або робота над проектом* (виконання тривалої самостійної роботи з комп'ютером у межах кількох уроків за індивідуальними завданнями чи завданнями для груп, орієнтованими на використання комп'ютера для виконання окремих громіздких операцій стосовно пошуку потрібних даних, графічних побудов, обчислень; робота потребує синтезу знань і умінь з усього курсу інформатики чи її окремого розділу); *контрольні або самостійні роботи* (проведення контролю знань, умінь і навичок в процесі самостійного розв'язування задач різного характеру і рівня складності)

Задача сучасної освіти - підготувати підростаюче покоління до життя й професійної діяльності в новому, високорозвиненому інформаційному середовищі, ефективному використанню її можливостей. Перетворення сучасної цивілізації в інформаційне суспільство актуалізує, перш за все, проблему формування інформаційної компетентності особистості, яка стає визначальним чинником ефективності її трудової діяльності і повсякденного життя.

Відмінною рисою освітніх стандартів, що розробляються сьогодні є новий підхід до формування змісту та оцінці результатів навчання на основі принципу: від «знаю і вмію» - до «знаю, вмію і вмію застосовувати на практиці».

УРОК

Тема: Густина. Одиниці густини

Мета: ввести поняття густини речовини. Показати взаємозв'язок між масою та об'ємом речовини.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні вчаться аналізувати і порівнювати густини різних речовин та робити висновки про їх фізичні властивості на основі отриманих даних. Вчаться вирішувати практичні завдання та задачі, пов'язані з визначенням густин різних речовин.
- ✓ **ставлення** – учні навчаються збирати дослідницькі дані та аналізувати їх.

Навчальні ресурси: підручник з фізики, фізичні прилади, таблиці СІ та префіксів, навчальна презентація.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Можливі труднощі: учні можуть плутати одиниці густини та відчувати труднощі з їх перетворенням та порівнянням.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Густина речовини

Всі тіла, що нас оточують складаються з різних речовин.

На спеціальне замовлення для дитячого свята було виготовлено дві залізні фігурки супергероя різного об'єму. Маса цих фігурок теж є різною. Відомо, що маленький супергерой має масу 936 г при об'ємі 120 см³, а великий має масу 2,34 кг при об'ємі, що складає 300 см³.

Знайдемо відношення маси та об'єму для обох фігурок:

$$\frac{m_1}{V_1} = \frac{936 \text{ г}}{120 \text{ см}^3} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{m_2}{V_2} = \frac{2340 \text{ г}}{300 \text{ см}^3} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Відношення маси тіла до об'єму – характеристика речовини, з якої це тіло виготовлене. Цю величину називають густиною речовини. У нашому прикладі густина заліза складає $7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Кожна речовина має свою густину.

Густина речовини – це фізична величина, яка характеризує речовину і дорівнює відношенню маси суцільного тіла, виготовленого з цієї речовини, до об'єму цього тіла.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ («ро») – густина речовини;

m – маса тіла;

V – об'єм тіла (об'єм, зайнятий речовиною).

Одиниця густини в СІ – **кілограм на метр кубічний**:

$$[\rho] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Застосовують також одиницю густини **грам на сантиметр кубічний**:

$$[\rho] = \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Одиниці густини кілограм на метр кубічний і грам на сантиметр кубічний пов'язані співвідношенням:

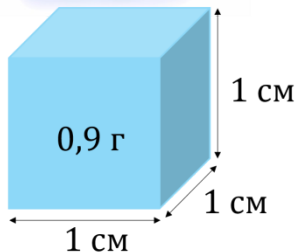
$$1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \frac{1 \cdot 1000 \text{ г}}{100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см}} = 0,001 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{1 \cdot 0,001 \text{ кг}}{0,01 \text{ м} \cdot 0,01 \text{ м} \cdot 0,01 \text{ м}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

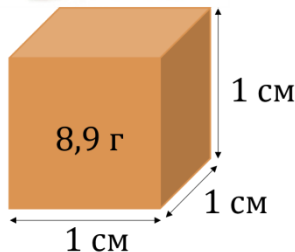
2. Густини різних речовин

Густини речовин можуть суттєво відрізнятися одна від одної. Саме тому суцільні тіла, однакові за розміром, але виготовлені з різних речовин, будуть мати різну масу.

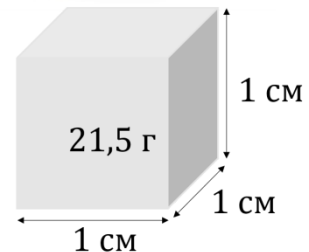
$$\rho_{\text{лід}} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$



$$\rho_{\text{мідь}} = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$



$$\rho_{\text{платина}} = 21,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$



🤔 Що означає: густина льоду становить $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$?

Це означає, що маса суцільного льодяного тіла об'ємом 1 см^3 дорівнює $0,9 \text{ г}$.

🤔 Що означає: густина міді становить $8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$?

Це означає, що маса суцільного мідного тіла об'ємом 1 см^3 дорівнює $8,9 \text{ г}$.

🤔 Що означає: густина платини становить $21,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$?

Це означає, що маса суцільного платиногового тіла об'ємом 1 см^3 дорівнює $21,5 \text{ г}$.

🤔 За таблицями густин деяких речовин визначте речовини з найменшою та найбільшою густиною.

Найбільшу густину має осмій $\left(22,50 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$. Найменшу густину має водень $\left(0,00009 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$.

ТАБЛИЦІ ГУСТИН ДЕЯКИХ РЕЧОВИН

(за температури 0°C і тиску 760 мм рт. ст.)

Таблиця густин деяких речовин у твердому стані

Речовина	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	Речовина	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$
----------	-----------------------	-----------------------	----------	-----------------------	-----------------------

Алюміній	2700	2,70	Олово	7300	7,30
Бетон	2200	2,20	Оргскло	1200	1,20
Граніт	2700	2,70	Осмій	22500	22,50
Дуб сухий	800	0,80	Парафін	900	0,90
Залізо	7800	7,80	Платина	21500	21,50
Золото	19300	19,30	Поліетилен	940	0,94
Іридій	22400	22,40	Порцеляна	2300	2,30
Капрон	1140	1,14	Свинець	11300	11,30
Корок	240	0,24	Скло	2500	2,50
Крейда	2400	2,40	Сосна суха	440	0,44
Латунь	8500	8,50	Срібло	10500	10,50
Лід	900	0,90	Сталь	7800	7,80
Мармур	2500	2,50	Цинк	7100	7,10
Мідь	8900	8,90	Чавун	7000	7,00

Таблиця густин деяких речовин у рідкому стані

Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Ацетон	790	0,79	Масило	900	0,90
Бензин	710	0,71	Мед	1420	1,42
Бензол	880	0,88	Олія	900	0,90
Вода морська	1030	1,03	Олово рідке (за $t = 409\text{ }^{\circ}\text{C}$)	6830	6,83
Вода чиста	1000	1,00	Нафта	800	0,80
Гас	800	0,80	Ртуть	13600	13,60
Гліцерин	1260	1,26	Спирт	800	0,80
Дизельне паливо	840	0,84	Сульфатна кислота	1800	1,80

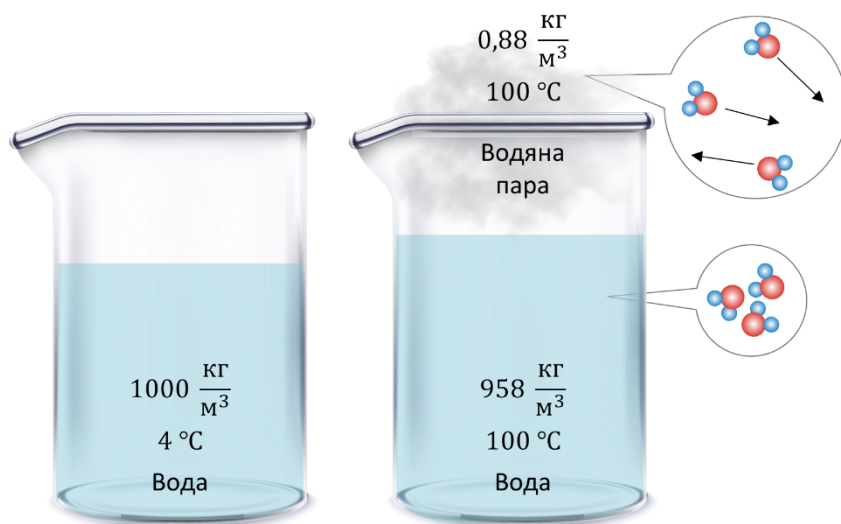
Таблиця густин деяких речовин у газоподібному стані

Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Азот	1,250	0,00125	Кисень	1,430	0,00143
Водень	0,090	0,00009	Повітря	1,290	0,00129
Вуглекислий газ	1,980	0,00198	Чадний газ	1,250	0,00125
Гелій	0,180	0,00018	Хлор	3,210	0,00321

3. Чинники від яких залежить густина речовини

🤔 Чому густина води у склянках різна? Чому густина води у рідкому стані відрізняється від густини води у газоподібному?

Густина суттєво залежить від температури і агрегатного стану речовини.



Якщо речовина змінює свою температуру або агрегатний стан, її маса залишається незмінною, оскільки кількість частинок (молекул, атомів) і маса кожної з них не змінюються. А от об'єм речовини змінюється, оскільки змінюється середня відстань між частинками.

Зі збільшенням температури або при переході речовини з рідкого стану в газоподібний, зростають відстані між частинками. Як наслідок, збільшується об'єм речовини і зменшується густина ($V \uparrow \Rightarrow \rho \downarrow$, так як $\rho = \frac{m}{V}$, $m = const$).

І навпаки, зі зниженням температури або при переході речовини з газоподібного стану в рідкий, зменшуються відстані між частинками. Як наслідок, зменшується об'єм речовини і збільшується густина ($V \downarrow \Rightarrow \rho \uparrow$, так як $\rho = \frac{m}{V}$, $m = const$).

4. Розрахунок маси та об'єму тіла за його густиною

У практичних цілях, щоб визначити густину речовини, користуються наведеною вище формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Знаючи густину речовини, з якої виготовлене тіло, та його об'єм, можна визначити масу тіла, не зважуючи його. Це ще один із методів визначення маси тіла.

$$m = \rho V$$

Відповідно, знаючи густину й масу тіла, можна визначити його об'єм:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

У наведених вище прикладах розглядались однорідні тіла, тобто тіла, що складаються з однієї речовини й не мають порожнин. У таких випадках густина тіла дорівнює густині речовини, з якої його виготовлено.

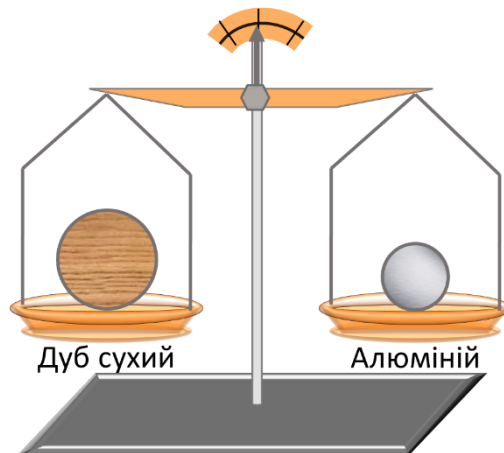
Якщо в тілі є порожнини або воно складається з різних речовин (наприклад, автомобіль, баскетбольний м'яч, людина), то говорять про **середню густину тіла**. При цьому користуються тими самими формулами.

Наприклад, середня густина тіла людини – $1036 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; середня густина крові – $1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; середня густина автомобіля – $150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; середня густина баскетбольного м'яча – $80 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

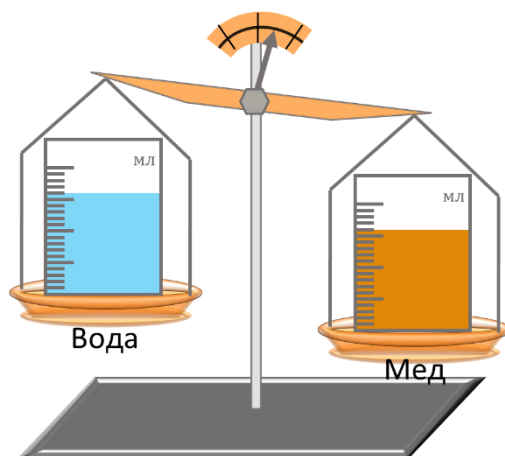
1. Чому дві кульки однакової маси мають різний об'єм?

Тому що густина дуба сухого менша за густину алюмінію, з яких виготовлені кульки.



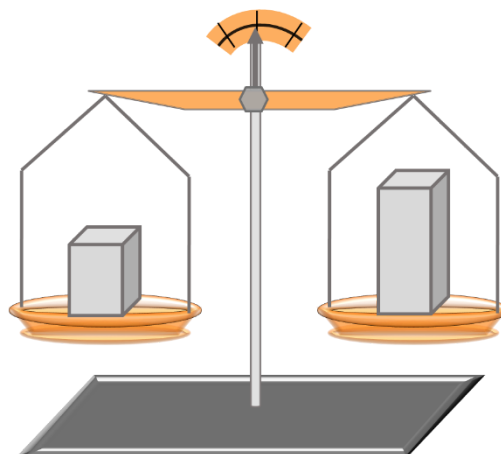
2. Чому дві однакові склянки наповнені водою та медом рівного об'єму мають різні маси?

Тому що густина меду більша за густину води.



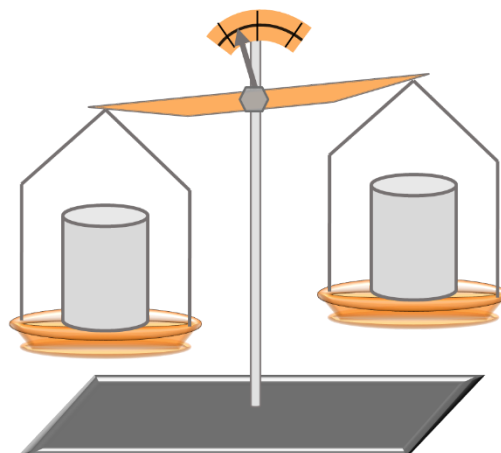
3. На одній шальці терезів стоїть брусок із свинцю, на інший – з олова. На якій чаші знаходиться свинцевий брусок?

З рисунку видно, що лівий брусок має менший об'єм, ніж правий, а зрівноважені терези показують, що їх маси однакові. Із таблиці густин деяких речовин у твердому стані, бачмо, що густина свинцю дорівнює $11,3 \text{ г/см}^3$, а густина олова – $7,3 \text{ г/см}^3$. Густина того бруска буде більшою, об'єм якого менший за рівних мас тіл. Отже, свинцевий брусок має менший об'єм, тому знаходиться зліва (так як $V = \frac{m}{\rho}$).



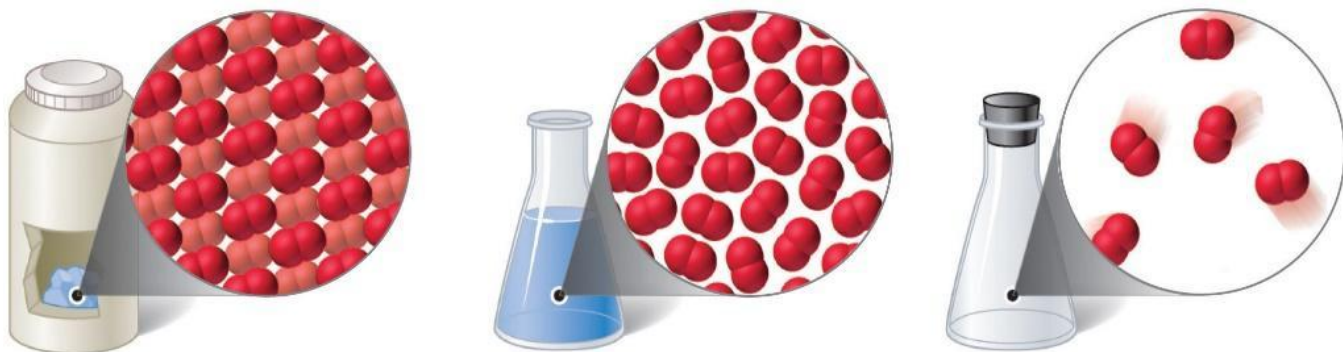
4. На шальках терезів перебувають однакові за об'ємом бруски із заліза та чавуну. На якій шальці знаходиться залізний брусок?

З рисунку видно, що лівий брусок має більшу масу, ніж правий, так як терези не зрівноважені. Крім того, бруски мають однаковий об'єм. Із таблиці густин деяких речовин у твердому стані знаходимо, що густина заліза дорівнює $7,8 \text{ г/см}^3$, а густина чавуну 7 г/см^3 . Так як об'єми тіл однакові, а маси різні, то тіло, що має більшу масу, зроблено з речовини, що має більшу густину за



рівних об'ємів. Отже, залізний брусок має більшу масу, а тому знаходиться зліва (так як $m = \rho V$).

5. Кисень (як і будь-який з газів) в залежності від умов може перебувати в газоподібному, рідкому або твердому стані. В якому з станів густина кисню найбільша; найменша? Чому?



Відомо, що густина залежить від агрегатного стану речовин, і, якщо речовина змінює свій агрегатний стан, то змінюється її об'єм, бо змінюється середня відстань між частинками, а, отже, і густина. Відстань між молекулами кисню буде найменшою в твердому стані та найбільшою в газоподібному стані, це означає, що кількість молекул в одиничному об'ємі речовини буде найбільшою в твердому стані та найменшою – в газоподібному. Отже, густина кисню найбільша в твердому стані та найменша в газоподібному стані, так як в твердому стані молекули знаходяться на менших відстанях, ніж в рідкому і газоподібному.

6. Густина срібла $10,5 \text{ г/см}^3$, а заліза 7800 кг/м^3 ? В кого з них більша густина?

Дано:

$$\rho_{\text{срібло}} = 10,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_{\text{залізо}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Порівняти

$\rho_{\text{срібло}}$ та $\rho_{\text{залізо}}$

Розв'язання

1 спосіб

$$\rho_{\text{срібло}} = 10,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 10,5 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 10500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$10500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} > 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

2 спосіб

$$\rho_{\text{залізо}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 7800 \cdot 0,001 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$10,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} > 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Відповідь: густина срібла більша, ніж густина заліза
($\rho_{\text{срібло}} > \rho_{\text{залізо}}$).

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

Обговорення вивченого матеріалу

1. Що таке густина речовини і як її визначити?
2. Які вимірювання необхідно здійснити, щоб визначити густину речовини?
3. Які одиниці густини ви знаєте?
4. Як подати густину в грамах на сантиметр кубічний (г/см^3), якщо відоме її значення в кілограмах на метр кубічний (кг/м^3)?
5. Які фактори впливають на густину речовин?
6. Як обчислити масу тіла за його середньою густиною та об'ємом?
7. Як визначити об'єм тіла, знаючи його середню густину та масу?
8. Які речовини мають найбільшу та найменшу густину?
9. Як ви думаєте, які природні явища пов'язані з густиною речовин?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 17, Вправа № 17 (1, 2, 4)

УРОК

Тема: Експериментальна робота № 1 «Вимірювання розмірів малих тіл методом рядів».

Мета: вивчити та усвідомити фізичні процеси, закони і закономірності дослідним шляхом, навчитися обирати найбільш оптимальні прийоми виконання вимірів досліджень, які забезпечують найбільш точний результат. Навчити учнів визначати фактичні результати і порівнювати їх з теоретичними даними, описаними в підручнику відповідно до обраної тематики. Виявляти причини отриманої невідповідності і викладати їх у звіті лабораторної роботи. Навчити грамотно оформлювати висновки до експериментальної роботи згідно з вимог.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні дотримуються порядку виконання експериментальної роботи, навчаються працювати з приладами, визначають ціну поділки шкал приладів і похибки вимірювань, оформлюють звіт про виконану роботу згідно з вимог;
- ✓ **ставлення** – учні усвідомлюють дотримання правил безпеки під час експериментальної роботи. Дослідження розвивають в учнів інтерес до вивчення природи, вони одержують задоволення і прагнуть до подальшого вивчення предмету. Учні проявляють дбайливе відношення до приладів, матеріалів, привчаються доводити роботу до певного результату, самовиховуються та самодисциплінуються.

Навчальні ресурси: підручник з фізики, фізичні прилади, таблиці СІ та префіксів, навчальна презентація, картки із інструкцією експериментальної роботи № 1.

Тип уроку: експериментальне дослідження.

Можливі труднощі: у розподілі часу на практичні дії і на письмове оформлення роботи; у порушенні правил роботи з лабораторним обладнанням; у проведенні масивних розрахунків, математичних перетворень та округлень. Можливі труднощі у формулюванні висновків до виконаної роботи, у співставленні теоретичних передбачень і триманих експериментальних даних.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

Провести бесіду за матеріалом § 3

1. Що використовують фізики для кількісного опису деяких властивостей фізичних тіл чи явищ?
2. Що таке фізична величина?
3. Назвіть відомі вам фізичні величини, їх позначення та одиниці вимірювання.
4. Наведіть приклади використання кратних і частинних одиниць фізичних величин.
5. Що означає виміряти фізичну величину? Наведіть приклади вимірювальних приладів.
6. Що таке ціна поділки шкали приладу? Як її визначають?
7. Що таке межі вимірювання приладу? Як їх визначають?

Перевірити виконання вправи № 3: завдання 1-5.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Виконання експериментальної роботи № 1 «Вимірювання розмірів малих тіл методом рядків».

III. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

IV. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 3

Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 1

Тема. Вимірювання розмірів малих тіл.

Мета: скориставшись методом рядів, визначити середній діаметр горошини, середній діаметр пшонаного зернятка, товщину нитки (дроту).

Обладнання: лінійка, дрібні тіла (горох, пшоно), зубочистка, олівець, нитка (дріт).

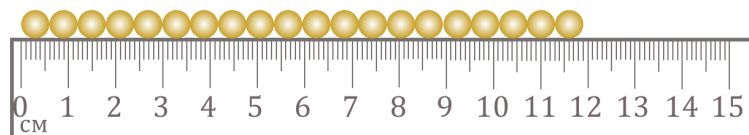
Эксперимент

Дотримуйтесь правил безпеки під час роботи. Чітко слідуйте інструкції.

Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблицю.

Номер досліджу	Назва тіла	Довжина ряду l , мм	Кількість тіл (витків) у ряді n	Діаметр (товщина) d , мм
1				
2				
3				

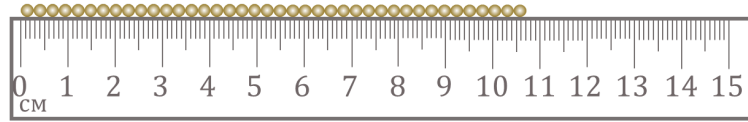
Горюх



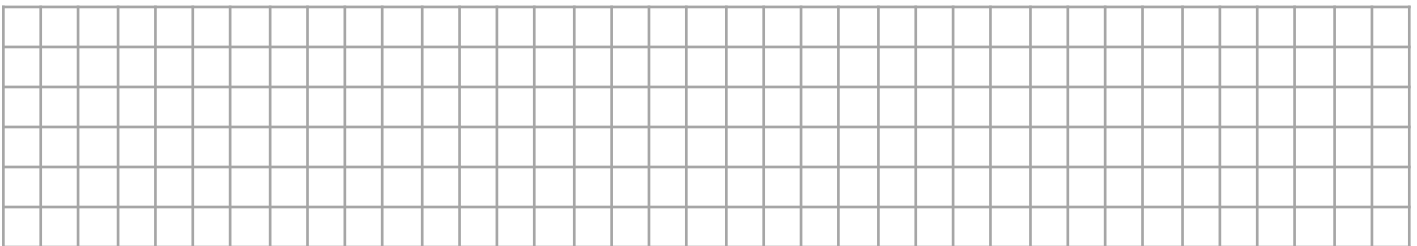
1. Утворіть ряд, поклавши впритул до лінійки горошини.
2. Виміряйте довжину l ряду.
3. Порахуйте кількість n горошин у ряді.
4. Обчисліть середній діаметр однієї горошини $d = \frac{l}{n}$.

[illegible]

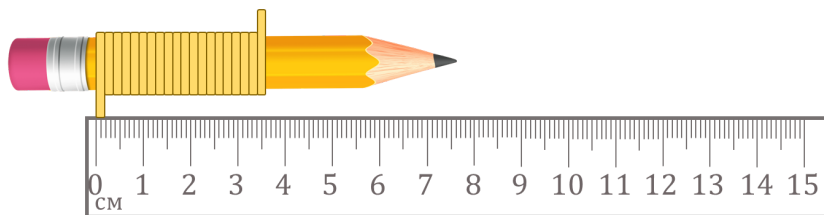
Пшоно



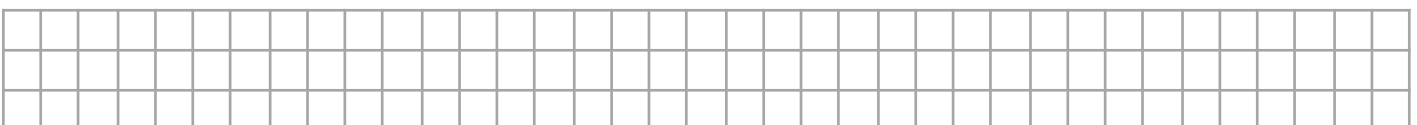
1. Утворіть ряд, поклавши впритул до лінійки пшонини. *Порада: Укласти щільно пшонини вам допоможе зубочистка.*
2. Виміряйте довжину l ряду.
3. Порахуйте кількість n пшонин у ряді.
4. Обчисліть середній діаметр однієї пшонини $d = \frac{l}{n}$.

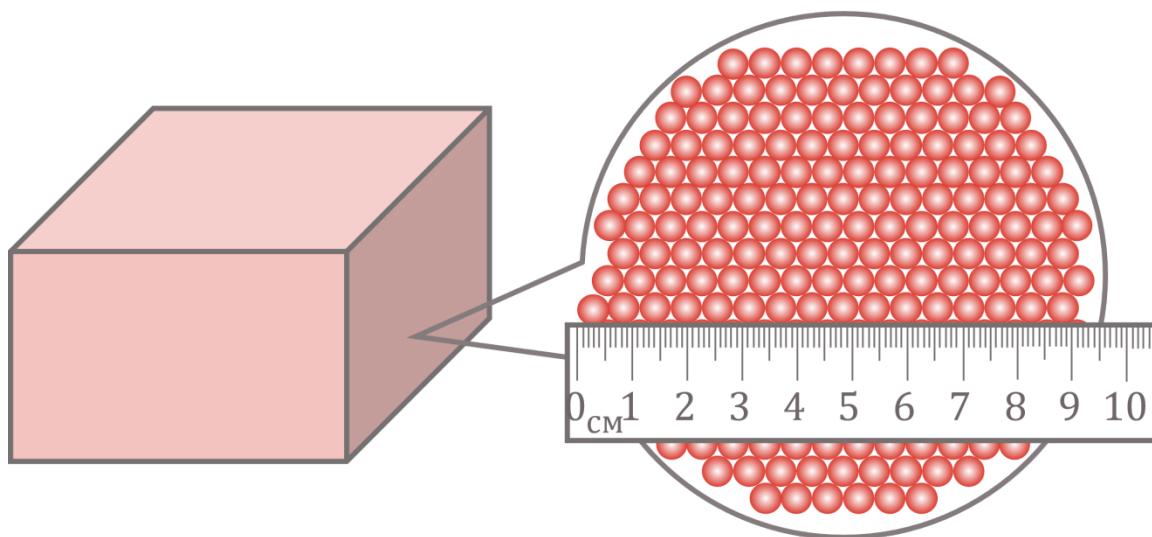


Нитка (дріт)



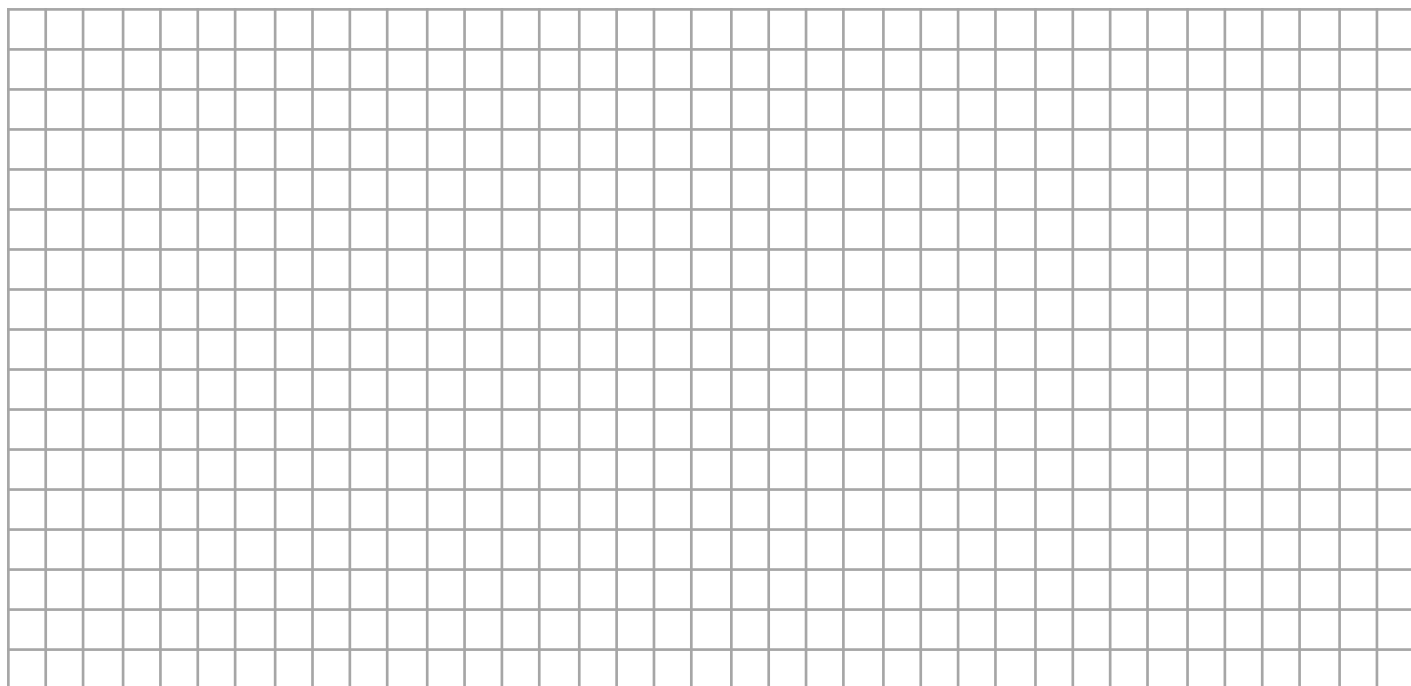
1. Утворіть ряд, намотавши нитку (дріт) багато разів на олівець таким чином, щоб витки були розташовані впритул один до одного.
2. Виміряйте довжину l ряду.
3. Порахуйте кількість n витків у ряді.
4. Обчисліть товщину нитки $d = \frac{l}{n}$.





Творче завдання

1. Запропонуйте спосіб вимірювання звичайною лінійкою товщини аркуша підручника. 2. Запропонуйте спосіб підрахунку кількості літер (наближено) у своєму підручнику.



Використані джерела:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F
2. https://www.google.com/search?q=%D0%9A%D0%A0%D0%95%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%92%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%9E+%D0%9C%D0%98%D0%A1%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF+%&sca_esv=f014507a79619248&sxsrf=ADLYWIK2DZ8NJ-jJmkxCLDd6IT7snT92gA%3A1735631757108&ei=jaNzZ9eoBvbY7_UPlazC6Q8&ved=0ahUKEwiXo9-SxNGKAxV27LsIHRWWMP0Q4dUDCBA&uact=5&oq=%D0%9A%D0%A0%D0%95%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%92%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%9E+%D0%9C%D0%98%D0%A1%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF+%&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiKNCa0KDQldCQ0KLQmNCS0J3QntCT0J4g0JzQmNCh0JvQldCd0J3QryAyBhAAGBYHHjIGEAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBYHHjIGEAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBYHHjIGEAAYFhgeMgYQABgWGB4yBhAAGBYHHkjda1AAWABwAHgBkAEAmAFxoAFxqgEDMC4xuAEDyAEA-AEC-AEBmAlBoAJ_mAMAkgcDMC4xoAeoCg&scient=gws-wiz-serp
3. <https://naurok.com.ua/naukovo-doslidnicka-diyalnist-u-shkoli-pri-vikladanni-fiziki-242205.html>
4. <https://naurok.com.ua/dosvid-vchitelya-informatiki-formuvannya-informaciy-no-kompetentnosti-uchniv-na-urokah-informatiki-10207.html>
5. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fvseosvita.ua%2Flibrary%2Fembed%2F010053sj-8685.docx.html&psig=AOvVaw297LfDJ-eAAFFszB9_xy1p&ust=1735720568140000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFwoTCMinhpLN0YoDFQAAAAAdAAAAABAT