

Формування ключових компетентностей у процесі вивчення базового курсу фізики



Непорожня Л.В.

*кандидат педагогічних наук, старший
науковий співробітник, старший науковий
співробітник відділу біологічної, хімічної та
фізичної освіти*

**Мета сучасної загальної середньої освіти визначена
Законом України «Про освіту», 2017**

«Різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності».

У світлі цілей PISA українські підручники з базового курсу фізики мають сприяти вихованню самостійних, ініціативних, відповідальних громадян, здатних ефективно взаємодіяти з іншими під час виконання соціальних, виробничих і економічних завдань, а отже формування і розвиток ключових компетентностей особистості.

Повсякденне життя в соціумі й професійна діяльність людей потребують наукових знань й обізнаності в науково обґрунтованих технологіях, розуміння цих галузей діяльності молодими людьми є головною передумовою їхньої «готовності до життя». Виходячи з цього, пріоритетним завданням природничої освіти є формування природничо-наукової грамотності особистості.

Природничо-наукова грамотність – це здатність людини, як свідомого громадянина, вивчати й вирішувати проблеми, пов'язані з наукою та ідеями про науку.

Науково грамотна особистість володіє наступними компетентностями:

- **давати наукове пояснення явищам та процесам – розпізнавати явища та процеси, пропонувати й оцінювати пояснення для низки природних і технологічних явищ;**
- **оцінювати й проводити наукове дослідження – описувати й оцінювати наукові дослідження та пропонувати способи наукового вирішення проблем;**
- **інтерпретувати дані й докази з наукової позиції – аналізувати й оцінювати певні твердження й аргументи, подані різними способами, а також робити відповідні наукові висновки.**

Відповідно до Концепції нової української школи, **КОМПЕТЕНТНІСТЬ** є динамічною комбінацією знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначають здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність.

Суспільство надає великого значення ефективності освіти. Школа завтрашнього дня має давати не тільки інформацію, а й способи роботи з нею.

«Неграмотною людиною завтра буде не та, яка не вміє читати, а та, яка не навчиться вчитися».

Тоффлер



Сутнісною ознакою запровадження компетентнісного підходу в освіті є

формування і розвиток компетентностей

можливість побачити результат освітнього процесу з позиції запитів суспільства, потреб ринку праці

цільова орієнтація освіти



націленість на результат у діяльнісному вимірі

активізація суб'єктності у навчанні

технологічність (створення умов для активної соціальної дії, проектної, дослідницької діяльності)



Компетентнісний підхід повністю узгоджується із фундаментальними цілями освіти, сформульованими ЮНЕСКО

Навчати здобувати знання
(учити вчитися)

Працювати та заробляти
(навчання для праці)



Жити (навчання для здорового, цікавого, достойного життя)

Жити разом (навчання для спільного життя)



Важливим компонентом природничо-наукової грамотності є предметна компетентність з фізики.

Предметна компетентність з фізики, є сукупністю ціннісних орієнтацій, знань, умінь, способів особистісної чи соціально значущої продуктивної діяльності щодо кола об'єктів, які розглядає фізика.

Вона є компонентом компетентностей вищого рівня – загальнопредметних і ключових.

В навчальних програмах з фізики виділено три компоненти очікуваних результатів набуття предметної компетентності:

- знаннєвий;
- діяльнісний;
- ціннісний.

ЗНАННЯ І
РОЗУМІННЯ



ЗАСТОСУВАННЯ
ЗНАНЬ



ЦІННОСТІ



Способи формування предметної компетентності з фізики

- заохочувати учнів до самостійної діяльності;
- демонструвати зацікавленість в успіху учнів, пов'язаному з досягненням поставленої мети;
- спонукати до поставлення складних, але реальних цілей;
- спонукати до висловлення своєї точки зору, навіть відмінної від точки зору оточуючих;
- сприяти залученню різних способів мислення;
- залучати учнів до різних видів діяльності, що розвивають їх різнобічні здібності;
- використовувати різні форми мотивації, які спонукають мотиваційну діяльність всіх учнів і підтримують їх активність;
- вчити задавати питання і висловлювати пропозиції;

- вчити слухати і розуміти думку інших, зберігаючи за собою право не погоджуватися з нею;
- вчити розуміти інших людей, які мають інші цінності, інтереси, здібності;
- вчити визначати свою позицію щодо проблеми обговорення та визначати свою роль в груповій діяльності;
- вчити працювати в групі, усвідомлюючи в чому полягає кінцевий результат своєї частини роботи та ефективна робота групи;
- доводити до повного розуміння учнями критеріїв оцінювання результатів їх роботи;
- вчити здійснювати самооцінку своєї діяльності та її результатів відповідно до визначених критеріїв;
- створювати умови для виявлення ініціативи;
- розвивати здатність брати на себе відповідальність за кінцевий результат;
- підтримувати учнів коли вони роблять помилки і допомагати їм долати труднощі;
- демонструвати учням, що усвідомлення того, що я чогось «не знаю», «не вмію» та «не розумію» не тільки не соромно, а є першим кроком до «знаю», «вмію», «розумію».

Формування ключових компетентностей у процесі вивчення базового курсу фізики спрямовується

на формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності:
здатність спілкуватися державною та іноземною мовами, математична грамотність, обізнаність у галузі природничих наук і технологій, готовність використовувати інформаційно-комунікаційні технології у своїй діяльності, уміння вчитися впродовж життя, здатність до соціальної активності і життя в громадянському суспільстві, навички підприємницької діяльності, загальнокультурна компетентність, екологічна грамотність та спрямування на здоровий спосіб життя.

$$E = m \cdot c^2$$

здатність спілкуватися державною мовою

- розуміти зміст і головну думку усних і письмових висловлювань;
- вести діалог з дотриманням правил мовленнєвого етикету;
- будувати повноцінні в комунікативному відношенні усні і письмові зв'язні висловлювання, які відображають знання учнів про предмет розмови, їхні думки, почуття, наміри;
- налагоджувати взаємодію з оточуючими;
- будувати належним чином свої висловлювання.

$$E = m \cdot c^2$$

здатність спілкуватися іноземними мовами

- набувають уміння оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці фізичними термінами;
- вчать користуватися іншомовними джерелами під час виконання навчальних завдань та проектів;
- набувають досвіду представляти результати проектної діяльності в міжнародному науковому та освітньому просторі;
- розвивають уміння обговорювати науково-навчальні проблеми використовуючи інформаційні ресурси з учнями інших країн;
- набувають досвіду брати участь в міжнародних фізичних та астрономічних конкурсах;
- формують ставлення оцінювати особливості розвитку фізичної та астрономічної наук в світі, внесок учених різних країн у становлення цих наук та сучасні досягнення.

$$E = m \cdot c^2$$

математична грамотність

- розвивають здатність застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань, пов'язаних з галуззю фізики;
- набувають досвіду використовувати математичні рівняння, співвідношення та моделі;
- здобувають навички опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів експериментів і спостережень;
- вчаться обґрунтувати та доводити твердження;
- розширюють уміння будувати графіки, які відображають перебіг фізичних процесів;
- формують ставлення через усвідомлення важливості математичних знань як інструментарію природничих наук й необхідної умови практичної реалізації наукових досягнень у техніці та технологіях.

$$E=mc^2$$

обізнаність у галузі природничих наук і технологій

- вчаться пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову засобів сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних знань;
- набувають здатність характеризувати роль фізичних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;
- розвивають навички формулювати оціночні судження та пропонувати способи вирішення науково-освітніх завдань;
- вчаться планувати та реалізовувати фізичні спостереження й експеримент, фіксувати, опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;
- набувають досвіду добирати та застосовувати наукові методи й засоби для дослідження природних явищ відповідно до поставлених завдань, вчаться спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати;
- формують ставлення щодо усвідомлення ролі фізики у вивченні навколишнього світу;
- вчаться оцінювати значення природничих наук, перспективи їх подальшого розвитку та виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства.

$E = m \cdot c^2$

готовність використовувати інформаційно-комунікаційні технології у своїй діяльності

- **набувають досвіду визначати можливі джерела інформації, добирати необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати її та перекодовувати;**
- **розвивають навички користуватися сучасними гаджетами, інструментальними та вимірювальними засобами, працювати з віртуальними лабораторіями, програмами-симуляторами тощо;**
- **набувають здатність створювати та досліджувати моделі фізичних явищ;**
- **формують розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо), навичок безпеки в Інтернеті та кібербезпеки.**



уміння вчитися впродовж життя

- **визначати навчальні цілі та способи їх досягнення;**
- **вибудовувати свою навчальну траєкторію;**
- **набувати вміння і навички необхідні для навчання впродовж життя;**
- **володіти уміннями й навичками самоконтролю та самооцінки.**


$$E = m \cdot c^2$$

здатність до соціальної активності і життя в громадянському суспільстві

- генерування нових ідей та ініціатив, втілення їх у життя з метою підвищення як власного соціального добробуту, так і суспільства та держави в цілому;
- продуктивна співпраця з різними партнерами в групі та команді;
- виконання різних соціальних ролей;
- попередження і вирішення конфліктних ситуацій;
- пошук і досягнення компромісів;
- взяття на себе відповідальності за прийняті рішення та їх виконання;
- відстоювання й аргументація своїх поглядів на вирішення навчальних задач та сприймання аргументованих пропозицій колег;
- підвищення рівня самооцінки;
- аналіз значення досягнень вітчизняної природничої науки для розвитку Української держави, підвищення добробуту її громадян;
- пропонування способів підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних фізичних знань.

$$E=mc^2$$

навички підприємницької діяльності

- прийняття рішень щодо вибору найбільш оптимальних альтернатив;
- розрахунок економічної ефективності використання побутових приладів та обладнання, альтернативних джерел енергії;
- оцінювання економічної ефективності прийнятих рішень;
- співвідношення очікуваних результатів та ресурсів, необхідних для їх досягнення;
- пошук способів та засобів економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів.

$$E = m \cdot c^2$$

Приклад завдання

Користуючись тарифом на електроенергію у вашому будинку, визначте у скільки разів відрізняється вартість спожитої за 1 годину електроенергії лампою розжарювання та LED лампою, якщо за умови однакової яскравості споживана потужність ламп відповідно становить 100 Вт та 10 Вт. Порівняйте, скільки гривень за місяць витратила б ваша сім'я за умови коли б всі лампи у вашій оселі були б лампами розжарювання; LED лампами? Підрахуйте економію електроенергії та економію бюджету вашої сім'ї за місяць.

$$E = m \cdot c^2$$

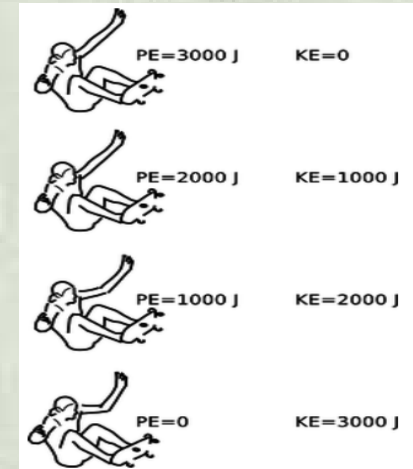
загальнокультурна компетентність

- культури міжособистісних відносин;
- відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших;
- толерантної поведінки;
- моральних якостей;
- ставлень до культурної спадщини українського народу, найважливіших досягнень національної науки й культури, визначних подій та постатей в історії розвитку фізичної науки України.

$$E = m \cdot c^2$$

ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Завдання мають бути пов'язані з конкретними життєвими ситуаціями. Наприклад, завдання пояснити перетворення кінетичної і потенціальної енергії людини під час катання на скейті.



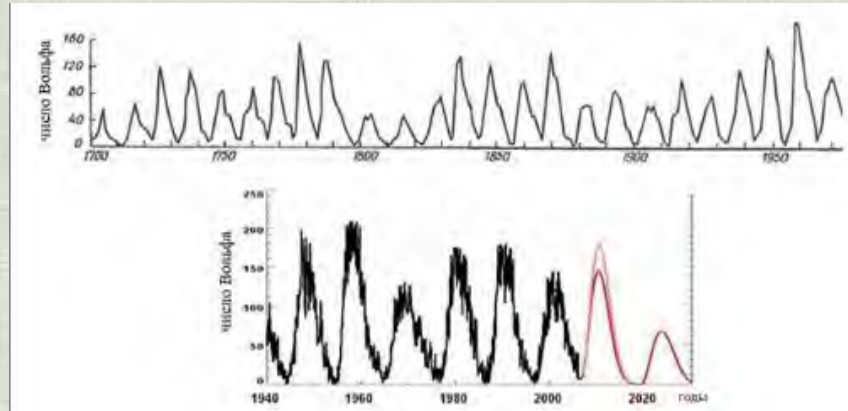
Готуємося до виконання навчального проекту

Використовуючи науково-популярні джерела та інформаційно-пошукові системи, підготуйте інформацію на тему: “Видатні українські та зарубіжні вчені-фізики, які зробили вагомий внесок у розвиток учення про теплоту”.

ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ

Завдання «Сонячна активність»

Одним з найбільш поширених показників рівня сонячної активності є число Вольфа, пов'язане з кількістю сонячних плям (спалахів) на видимій напівсфері Сонця. Загальний рівень сонячної активності змінюється з періодом, приблизно 11 років (див. рисунок).



В період активності на Сонці спостерігаються спалахи. Спалахи є дещо подібними до вибуху, в результаті якого утворюється напрямлений потік заряджених частинок (електронів, протонів тощо). Потіки заряджених частинок, що рухаються з великою швидкістю, змінюють магнітне поле Землі, тобто призводять до магнітних бур на нашій планеті.

Під впливом магнітного поля Землі заряджені частинки рухаються вздовж магнітних силових ліній і найбільш близько до поверхні Землі наближуються біля ділянки магнітних полюсів Землі. В результаті зіткнення заряджених частинок з молекулами, що входять до складу повітря, виникає електромагнітне випромінювання – полярне сяйво. Колір полярного сяйва визначається хімічним складом атмосфери. На висотах від 300 км до 500 км, де повітря розріджене, переважає кисень. Колір сяйва тут можливий зелений або ж червоний. Нижче вже переважає азот, який створює сяйво яскраво-червоного і фіолетового кольору.

Запитання 1.

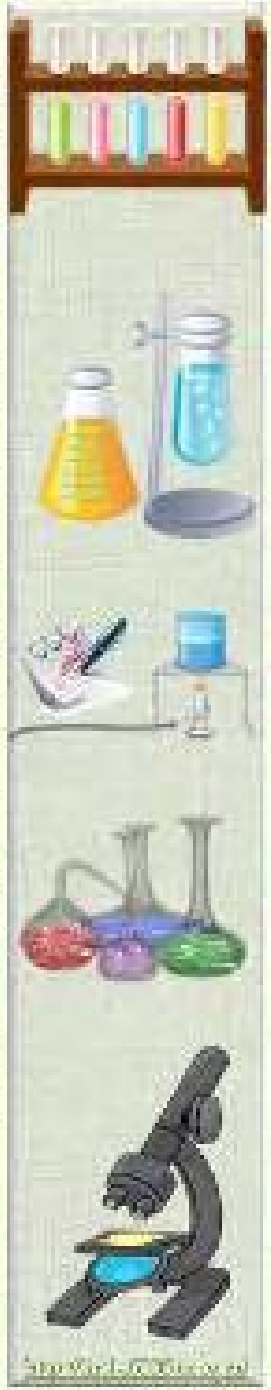
Магнітні бурі на Землі є:

- 1) спалахами радіоактивності
- 2) потоки заряджених частинок
- 3) швидкі і неперервні зміни шару хмар планети
- 4) швидкі і неперервні зміни магнітного поля планети.

Запитання 2.

Колір полярного сяйва на висоті 100 км переважно зумовлюється випромінюванням:

- | | |
|----------|----------|
| 1) Азоту | 3) Водню |
| 2) Кисню | 4) Гелію |



Запитання 3.

Виберіть з переліку всі правильні твердження, які відповідають тексту та обведіть їх номери.

- 1) Найбільша активність полярного саява спостерігається в екваторіальних широтах.
- 2) Виникнення полярних саяв пов'язано з сонячною активністю.
- 3) Теперішній рік припадає на максимум Сонячної активності.
- 4) Дослідження кількості плям на Сонці не тільки виявляють 11-річний цикл сонячної активності, а й вказують на можливу присутність цикла з більш тривалим періодом.

Обведені цифри запишіть у відповідь, розділяючи їх комами.

Відповідь: _____.

Завдання 4.

Відповідно до сучасних уявлень про полярні саява на інших планетах Сонячної системи можуть мати таку ж природу, що й полярні саява на Землі. На яких планетах можна спостерігати полярні саява? Відповідь пояснити.

Назва планети	Наявність атмосфери	Наявність магнітного поля
Меркурій	відсутня	слабке
Венера	щільна	відсутнє
Марс	розріджена	слабке

Завдання 5.

Геомагнітні бурі здатні, наприклад, призводити до погіршення радіозв'язку, а також впливати на здоров'я людей.

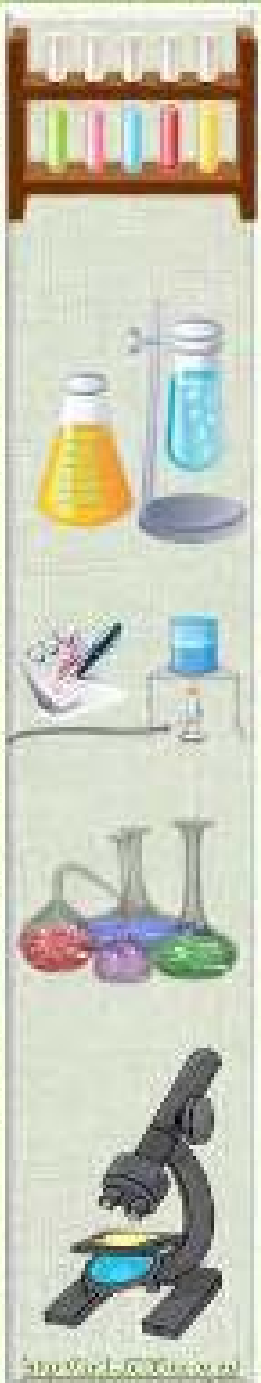
Лікарі лікарні районного центру N проаналізували статистичні дані за 1 рік і встановили, що під час магнітних бур кількість інфарктів і інсультів збільшилась приблизно на 20%. Чи можна результати проведених досліджень долучати до узагальненої медичної статистики? Відповідь обґрунтуйте.

Наприклад:

Завдання, спрямовані на використання здорового глузду (PISA):

«Петро налив собі в чашку кави, температура якої була 90°C , і чашку холодної мінеральної води з температурою 5°C . Обидві чашки однакові, об'єм напоїв також однаковий. Температура в кімнаті, де знаходився Петро, була біля 20°C . Якою найвірогідніше стане температура кави і мінеральної води через 10 хвилин:

- A) 70°C и 10°C ;
- B) 90°C и 5°C ;
- C) 70°C и 25°C ;
- D) 20°C и 20°C ».



Завдання, спрямоване на розуміння окремих елементів наукового дослідження.

Наприклад:

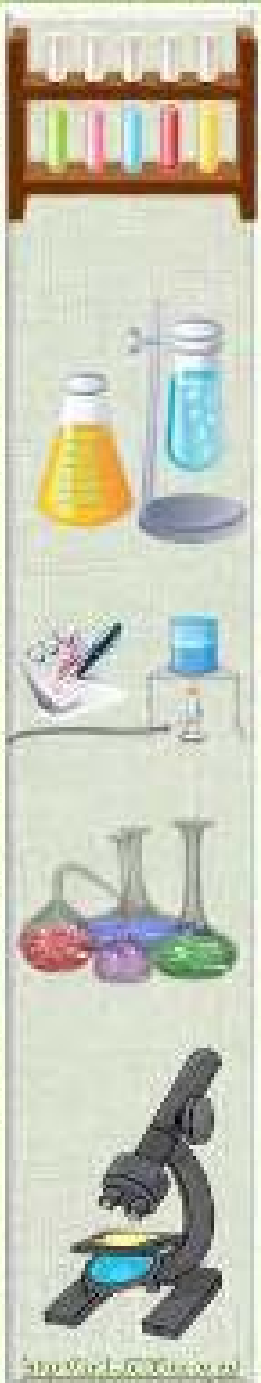
«На яке з запропонованих питань можна відповісти за допомогою наукового дослідження:

- Що є об'єктом дослідження, а що є допоміжними засобами його проведення?
- Як правильно обирати умови проведення досліду для перевірки певної гіпотези?
- Яку гіпотезу перевіряє наведений в завданні дослід?
- Які висновки можна зробити на підставі наведених в завданні результатів дослідження?».

Завдання, спрямоване на оптимальний пошук інформації.

Наприклад:

«В наступному висловлюванні виділено декілька слів: «За прогнозами астрономів, в теперішньому столітті з планети Нептун можна спостерігати проходження Сатурна по диску Сонця». Вкажіть три з виділених слів, які були б найбільш корисними під час пошуку інформації в Інтернеті чи в бібліотеках, якщо вам необхідно дізнатися, коли може відбутися це проходження?».



екологічна грамотність та спрямування на здоровий спосіб життя

- **здатність визначати чинники та фактори, які порушують екологічну рівновагу в природі та побуті;**
- **уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку;**
- **усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини;**
- **здатність і бажання використовувати отримані знання для зменшення негативного впливу сучасної техніки та технологій на себе та оточуючих;**
- **дотримуватися здорового способу життя;**
- **правильно утилізувати побутові відходи та відпрацьовані джерела енергії і світла, несправні пристрої;**
- **долучатися до заходів і проектів щодо відновлення довкілля;**
- **усвідомлювати актуальність екологічних проблем у сучасному світі та необхідність їх невідкладного вирішення;**
- **виявляти готовність практичними діями (через участь у проектах, житті громади) сприяти вирішенню екологічних проблем вулиці, міста, країни.**

Очікувані результати реалізації компетентнісного підходу на уроках фізики:

- знаннєвий компонент (знання, предметний результат);
- діяльнісний компонент (здатність учнів застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання проблем, реальних (життєвих) ситуацій);
- ціннісний компонент (емоційно-ціннісне ставлення учнів щодо об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання).

$$E = m \cdot c^2$$

Пріоритетні методи навчання з позицій компетентнісного підходу

Методи, які орієнтовані на активну діяльність учнів:

- продуктивні (вивчений матеріал застосовується в практиці);
- евристичні або частково-пошукові (окремі елементи нових знань учень знаходить завдяки розв'язанню пізнавальних завдань);
- проблемні (учень усвідомлює проблему і знаходить шляхи її вирішення);
- інтерактивні (активна взаємодія всіх учнів, під час якої кожний школяр осмислює свою діяльність, відчуває свою успішність).

$$E = m \cdot c^2$$

Провідні методи та форми проведення інтерактивного уроку

Методичний задум уроку, чи його етапу	Провідні методи навчання	Провідні форми навчання
Вступне повторення	Парцептивні (словесні, наочні, аудіовізуальні, практичні)	Уроки-бесіди
Вивчення нового навчального матеріалу	Гностичні	Уроки-дослідження (уроки з елементами дослідження), уроки-конференції
Розвиваюче закріплення	Гностичні Методи формування інтересу до учіння	Уроки-конференції, уроки-семінари, уроки ділової і рольової гри, інтегровані уроки, практичні роботи, уроки розв'язування задач
Узагальнююче повторення	Гностичні Методи формування інтересу до учіння	Уроки-конференції, уроки-семінари, уроки-консультації, практикуми-дослідження, пізнавальні ігри, навчальні дискусії
Контроль	Методи контролю і самоконтролю	Усний контроль, письмовий контроль, лабораторний контроль, комп'ютерне тестування, захист проекту, самоконтроль
Корекція	Парцептивні	Уроки-бесіди, уроки-консультації

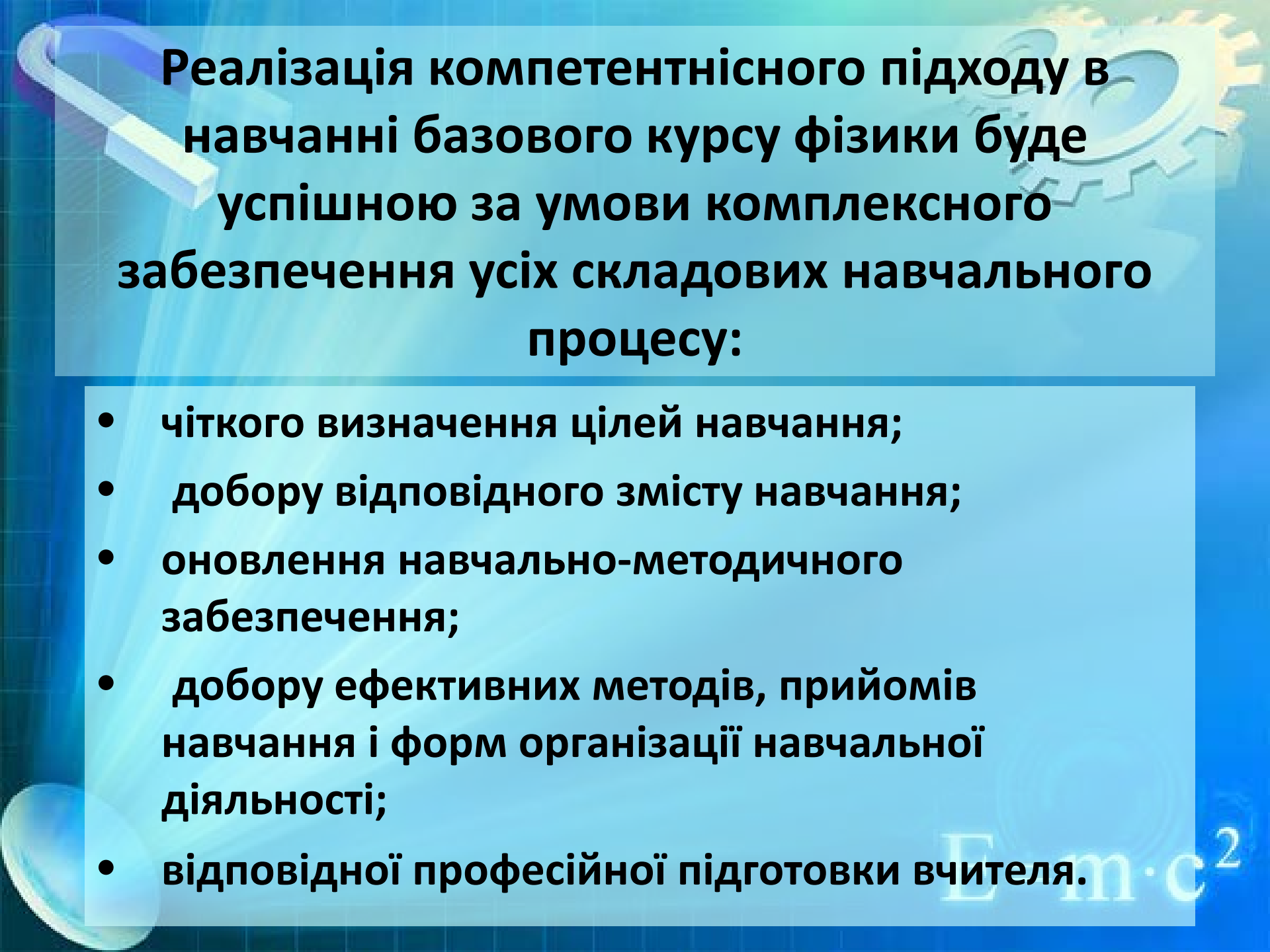
Послідовність навчально-дослідницької діяльності:

ознайомлення з літературою; вивчення проблеми; формулювання проблеми; з'ясування незрозумілих питань; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збирання даних (фактів, спостережень, доказів); аналіз і синтез зібраних даних; зіставлення даних і умовиводів; підготовка до написання повідомлень; виступи з підготовленими повідомленнями; переосмислення результатів під час відповідей на запитання; перевірка гіпотез; побудова нових повідомлень; побудова висновків і узагальнень.

$$E = m \cdot c^2$$

Діяльність учителя та учнів в залежності від вікової групи

Вікові групи учнів за класами	Рівень навчально-дослідницької діяльності	Діяльність учителя	Діяльність учнів
7-8	Навчання проведення дослідження	Формує розуміння основних етапів дослідницької діяльності; Формулює проблему, тему, мету дослідження, завдання, алгоритм дослідницької діяльності; Допомагає учню проводити дослідницьку діяльність та контролює її.	Пояснює основні етапи дослідницької діяльності; Користуючись допомогою вчителя: здійснює правильну послідовність етапів дослідження; Встановлює зв'язки між предметами, явищами і процесами об'єктивної дійсності; Робить висновки про закономірності; Набуває досвіду самоконтролю і оцінювання своїх дій та діяльності в цілому.
9	Проведення навчального дослідження	Підводить учнів до формулювання ними проблеми, теми, мети дослідження, завдань, складання плану, проведення дослідження; Виконує функцію консультанта під час проведення учнями дослідження.	Консультуючись з вчителем планують і проводять дослідницьку діяльність.
10-11	Проведення творчого дослідження	Консультує учнів під час проведення дослідження в разі їх потреби.	Самостійно планують і проводять дослідницьку діяльність.



Реалізація компетентнісного підходу в навчанні базового курсу фізики буде успішною за умови комплексного забезпечення усіх складових навчального процесу:

- **чіткого визначення цілей навчання;**
- **добору відповідного змісту навчання;**
- **оновлення навчально-методичного забезпечення;**
- **добору ефективних методів, прийомів навчання і форм організації навчальної діяльності;**
- **відповідної професійної підготовки вчителя.**

$E = m \cdot c^2$

Результатом впровадження компетентнісно орієнтованого навчання має бути учень / учениця, мотивований на успішне навчання, дослідницьке ставлення до життя; учень, що вміє вчитися з різних джерел і критично оцінювати інформацію, відповідально ставитися до себе та інших людей, усвідомлювати себе громадянином / громадянкою України.

(Концепція нової української школи)

