

УДК 372.853

О. І. Ляшенко

Національна академія педагогічних наук України

E-mail: o.liashenko@gmail.com

С. І. Терещук

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

E-mail: s.i.tereschuk@gmail.com

КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Анотація: У статті розкрито суть критичного мислення як наскрізного вміння учнів, що формується в процесі навчання різних шкільних предметів, зокрема фізики. Критичне мислення як педагогічна технологія характеризується набором розумових дій і комунікацій, які розвивають здатність особи до адекватного сприймання інформації, набуття вмінь формувати власні судження і думки, рефлексії і самовдосконалення в процесі критичного опрацювання власного досвіду тощо. Наведено опис найбільш поширених концепцій критичного мислення і структурні компоненти відповідних моделей (розвиток критичного мислення через читання і письмо, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, Д. Клустера). Зазначається, що як компетентнісно орієнтована технологія критичне мислення містить: цілі, які відображають знаннєвий компонент, практичні уміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмінь у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі. У методичному аспекті на прикладі навчання квантової фізики показані можливості реалізації компетентнісно орієнтованої технології критичного мислення в навчанні фізики.

Ключові слова: критичне мислення, компетентнісний підхід, навчання фізики, технологія навчання.

Вступ. Критичне мислення як педагогічна технологія набуває останнім часом все більшого поширення в освітній практиці багатьох країн, особливо

тих, що зорієнтовані на формування і розвиток навичок XXI століття [1]. Зокрема, в освіті США та Канади технології навчання критичному мисленню розвиваються щонайменше п'ятдесят років і ґрунтуються на ідеях концепції рефлексивного мислення відомих американських психологів В. Джеймса (William James) і Дж. Дьюї (John Dewey). За цей час їх послідовниками створено значну кількість різних моделей та концепцій щодо формування і розвитку критичного мислення.

Згідно з концепцією Нової української школи [2] критичне мислення належить до тих наскрізних умінь, якими повинен оволодіти кожен учень поряд з десятьма ключовими компетентностями, покладеними в основу формування випускника української школи як цілісної, усебічно розвиненої особистості, патріота з активною громадянською позицією, інноватора, здатного змінювати навколишній світ.

Мета статті полягає в обґрунтуванні можливості використання наскрізного вміння критичного мислення як технології компетентнісно орієнтованого навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Спираючись на результати досліджень з проблем розвитку критичного мислення [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10], нами було відібрано для аналізу чотири моделі:

1. Розвиток критичного мислення через читання та письмо (РКМЧЧП).
2. Модель критичного мислення APA Delphi.
3. Модель Пола-Елдер (R.Paul, L.Elder).
4. Модель Д. Клустера.

Відповідно до моделі РКМЧЧП виділяють шість ключових елементів критичного мислення [6, с. 8]:

- Уміння мислити - володіння ефективною методологією опрацювання інформації.
- Відповідальність - усвідомлення обов'язку надання слухачам (читачам) аргументів та прикладів, які відповідають прийнятим стандартам.
- Формування самостійних суджень - спрямованість на творче мислення,

здатність порівнювати різні судження і визначати альтернативи на основі різних чинників, що обумовлюють істинність та вірогідність інформації.

- Опора на критерії, які необхідно брати до уваги під час аналізу або оцінки ідей, які піддаються раціональній критиці.
- Самокорекція або рефлексія - метод, який надає можливість учневі вдосконалювати себе і свої думки, виправляти власні судження, змінювати думки під дією аргументів.
- Урахування контексту, завдяки чому кожен учень адекватно сприймає сенс висловлювання, розуміє, що він може змінюватись або коригуватись залежно від конкретного випадку.

Модель APA Delphi розроблена Американською філософською асоціацією та сформульована як експертний консенсус за допомогою Делфі-методу. Згідно з APA Delphi критичне мислення - це цілеспрямована, саморегульована система суджень, що використовується для інтерпретації, аналізу, оцінки та формулювання висновків, а також для пояснення доказових, концептуальних, методологічних, критеріальних або контекстуально залежних міркувань, на яких ця система суджень ґрунтується [8].

Критичне мислення в рамках моделі Пола-Елдер (R.Paul-L.Elder) розроблена фундацією критичного мислення (<http://www.criticalthinking.org/>). Відповідно до цієї моделі критичне мислення - це такий метод мислення, при якому критично мисляча людина покращує якість своєї розумової діяльності, здатна її реструктурувати, аналізуючи та оцінюючи смислові контексти. Критичне мислення у даному випадку розглядається як самостійно спрямована, самоконтрольована діяльність. Вона передбачає також здібності людини до ефективної комунікації та вирішення проблем, намагання подолати вроджену схильність людини до егоцентризму або соціоцентризму [9].

Серед дослідників досить часто критичне мислення визначається не лише через когнітивні компоненти, а й завдяки афективним якостям - емоційним, ціннісним та морально-етичним. Так, один з найвідоміших учених та піонерів в

галузі критичного мислення Річард Пауль (Richard Paul) визначає критичне мислення як таке, що має когнітивні та афективні компоненти: «Критичне мислення є дисциплінованим, самокерованим, таким, що демонструє довершеність у відповідності до особливих способів або сфери мислення» [10, с. 51]. Критерій дисциплінованості (натренованості) мислення відноситься ним до ціннісної складової. Так, саме через підпорядкованість критичного мислення суб'єкту розумової діяльності, учений розділяє його на дві форми — слабку та сильну. Якщо критичне мислення підпорядковано інтересам окремого індивідууму або групи та виключає інших людей або групи, то це софістичне критичне мислення або мислення у слабкому розумінні. Якщо ж критичне мислення «дисципліноване» щодо прийняття до уваги інтересів та цінностей різних людей та груп, то це критичне мислення у сильному розумінні («справедливе критичне мислення»).

Д. Клустер, визначаючи критичне мислення, виокремлює п'ять його ознак: 1) самостійність мислення; 2) інформація є висхідною частиною критичного мислення, проте не являється його результатом; 3) критичне мислення розпочинається з постановки проблеми у вигляді формулювання запитань; 4) критичне мислення здійснюється шляхом пошуку переконливої аргументації; 5) критичне мислення — соціальне мислення (покращення ідей та суджень під час обміну із іншими учасниками дискусії) [5].

Таким чином, аналіз моделей критичного мислення дає підстави стверджувати, що цей конструкт можна розглядати як педагогічну технологію, яка, зокрема, може бути втілена в процесі компетентнісного навчання фізики. Як компетентнісно орієнтована технологія, критичне мислення містить: цілі, які відображають знанневий компонент, практичні уміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмінь у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі. Аналіз цих складників у контексті компетентнісного підходу до навчання фізики показав, що їх формування сприятиме підвищенню ефективності освітнього процесу, зокрема в методичному аспекті проблеми навчання фізики, пов'язаному зі зміною

освітньої парадигми. Перехід від знаннєвої парадигми, коли обсяг засвоєних знань відігравав ключову роль в оцінюванні результативності навчання, до компетентнісної, для якої головним є здатність особи використовувати набуті знання, вміння і ціннісні орієнтації в життєвій практиці, вимагає ширшого застосування компетентнісно орієнтованих технологій в освіті.

Розглянемо на прикладі квантової фізики можливості застосування технології критичного мислення в освітньому процесі.

Як відомо, дедуктивні та індуктивні методи розумової діяльності учнів є одним з вирішальних рушіїв їхнього когнітивного розвитку і відіграють важливу роль в набутті ними навичок логічного мислення та в здобутті нових знань. Використання індуктивного методу передбачає спочатку проведення спостережень та накопичення емпіричних фактів, а потім висунення на їх основі гіпотези. Натомість при використанні дедуктивного методу розпочинають з гіпотези, яка піддається критичному аналізу на основі спостережень або міркувань з опорою на фізичні закони, положення, принципи тощо. У другому випадку формулюванню гіпотези обов'язково має передувати чітко окреслена проблема, інакше втрачатиметься сенс у її висуненні. Індуктивний підхід необов'язково розпочинається із постановки проблеми, адже накопичення фактів і спостережень лише згодом може привести до протиріччя із раніше здобутими дослідними даними. Коли потрібно розв'язати проблему дедуктивний метод передбачає висунення гіпотези, а потім збирання фактів, які дозволять підтвердити або спростувати гіпотезу. Проте, важливою є не сама схема дедуктивного пізнання, а спосіб, у який вона здійснюється. Можна висунути яку завгодно гіпотезу і завжди знайти факти та інтерпретувати їх на її користь і звідси зробити хибний висновок про підтвердження гіпотези. Тому важливо при перевірці гіпотез застосовувати критичний раціоналізм — піддавати гіпотезу критичному осмисленню, спираючись на результати експерименту, застосовувати критичне мислення (мислення вищого порядку) для того, аби шукати не підтвердження, а спростування висунутій гіпотезі.

Реалізація гіпотетико-дедуктивної моделі дає можливість реалізувати

технологію критичного мислення в навчальному процесі.

1. Постановка навчальної проблеми.

Постановка навчальної проблеми передбачає наявність протиріччя між набутими знаннями учнів та новим навчальним матеріалом, який їм треба засвоїти. На нашу думку, у методичному сенсі доцільніше, якщо таке протиріччя буде виявлене на основі фізичної теорії, яка вивчається на адекватному рівні у старшій школі. Наприклад, таке протиріччя може бути знайдене в історичній ретроспективі становлення квантової теорії. При постановці проблемної ситуації, ми виходили із наступних педагогічних умов: навчальна проблема має бути доступною для учнів; проблема за змістовим наповненням повинна знаходитись в межах сформованих знань учнів; розв'язання проблеми учнями має призводити до їх активної навчальної діяльності; проблема, що пропонується учням для вирішення, повинна відповідати навчальними цілями.

2. Висунення гіпотези, що має на меті розв'язати поставлену проблему.

Формулювання гіпотези полягає в тому, що припускається існування причинно-наслідкового зв'язку між двома (або кількома) змінними. Сформулювати гіпотезу, означає вказати на причини, чому між змінними існує зв'язок. Змінні можуть приймати більше одного значення (необов'язково числові). Для того, щоб навчати учнів висувати та перевіряти (обирати) гіпотези, їх формулювання можна умовно розділити на кілька етапів:

- Вибір змінних.
- Введення робочих означень змінних.
- Формулювання гіпотези як припущення про причинно-наслідковий зв'язок між кількома змінними.

Методику навчання учнів висувати гіпотезу умовно можна поділити на два етапи. Перший етап — учитель, використовуючи новий навчальний матеріал, показує хід міркувань для формулювання гіпотези. На другому етапі, під час викладу нового навчального матеріалу це саме виконують учні під керівництвом учителя. Згодом, коли вони набудуть стійких навичок з

формулювання припущень, вони здатні самостійно висувати гіпотези. Покажемо це на прикладі вивчення явища зовнішнього фотоелектричного ефекту.

Учитель починає урок із структурованого огляду — короткого повідомлення, щоб підготувати учнів до сприйняття нової теми та підвищити зацікавленість. Далі він за допомогою фізичного експерименту демонструє явище фотоелектричного ефекту: до електрометра приєднали ретельно зачищену цинкову пластину, яка заряджена негативно. Якщо пластину освітлювати електричною дугою або ртутно-кварцевою лампою, то стрілка електрометра спадає. Учитель пропонує учням відповісти на три питання:

Про що свідчить рух стрілки електрометра?

Пластина мала надлишок чи недостачу електронів до освітлення?

Що можна сказати про кількість електронів на пластинці після її освітлення?

Свої припущення учні мають обговорити між собою і висловити міркування щодо побаченого. У результаті такого обговорення вони приходять до висновку, що рух стрілки електрометра свідчить про те, що він швидко розряджається; оскільки пластина спочатку була заряджена негативно, значить надлишок електронів на пластині зменшився. Після цього вчитель пропонує учням зробити припущення, яке дозволить пояснити, чому електрометр розряджається, коли його освітлюють світлом, або куди поділися надлишкові електрони, коли пластинку опромінювали?

Для того щоб сформулювати гіпотезу, учням пояснюють, що вони мають поступово висловити припущення, зробивши кілька передбачень (кроків). Найперший з них – визначення змінних. Змінні можуть бути залежними і незалежними. Залежні — це ті, які обираємо ми (залежать від нашого вибору). Незалежні — це ті, які не залежать від нашого вибору. Наприклад, у розглянутому вище досліді розряджання пластини — це незалежна змінна. Вона може приймати два значення — “пластина розряджається” або “пластина не розряджається”. Залежні змінні ми обираємо на власний розсуд. Наприклад, можна змінити частоту світла або змінити заряд пластини і подивитись, що відбудеться зі змінною. Отже, змінюючи залежні змінні, спостерігаємо, що

відбувається із незалежною змінною («розрядження пластини»), які значення вона приймає («розряджається» або «не розряджається»).

У даному випадку маємо дві змінні: розрядження пластини і освітлення пластини світлом. Дослідом встановлено, що між ними існує причинно-наслідковий зв'язок.

Якщо врахувати все вище викладене, можна сформулювати наступне припущення: *світло "вириває" електрони з поверхні пластини, внаслідок чого електрометр розряджається*. Отже, сформульоване припущення пояснює дослід, який спостерігали учні. Разом з тим його слід піддати критичному аналізу і переконатися, що воно достатньою мірою пояснює зв'язок між змінними.

На такому найпростішому прикладі учитель демонструє, як саме можна висувати припущення. Проте таке припущення про причини розрядження освітленої пластини не можна вважати гіпотезою, оскільки вона має стосуватися положень теорії. Такі припущення мають пропедевтичний характер, але формулювання гіпотези повинно «працювати» для пояснення нових явищ. Далі, вивчаючи фотонну теорію світла, учні разом з учителем сформулюють кілька нових гіпотез, що стосуватимуться цієї теорії, що буде відповідати гіпотетично-дедуктивній схемі побудови теорії.

3. Раціональна оцінка і критичний аналіз гіпотези та її вибір з поміж інших.

Тепер сформульоване раніше припущення, яке відображає зменшення заряду пластини при освітленні її світлом, слід піддати критичному аналізу.

Раціональна оцінка та критика гіпотези — важливий етап з формування навичок критичного мислення, оскільки саме під час перевірки гіпотези відбувається включення «механізмів» критичного мислення. Тому зазначимо спочатку низку суттєвих моментів щодо даного етапу.

Перевірити гіпотезу означає довести наявність причинно-наслідкового зв'язку між змінними величинами. Якщо маємо дві або більше гіпотез, то обираємо саме ту, для якої такий зв'язок вдається довести з опорою на фізичні

закони та закони логіки. Важливим чинником є пошук фактів, які її спростовують. У науковому пізнанні цей процес досить складний і подекуди тривалий - можуть пройти роки, навіть десятиріччя, поки вчені встановлять новий емпіричний факт, що спростовує раніше нібито підтверджену гіпотезу. Проте, в навчальному процесі можна підібрати та сформулювати гіпотези так, щоб показати, яким чином пошук нових фактів, ідей та висновків з теорії може привести до спростування певних гіпотез, покладених в основу теорії, які раніше вважались такими, що найкраще пояснювали механізм перебігу того чи іншого фізичного явища або розкривали сутність певних закономірностей в межах певної теорії. Здійснити це можна, по-перше, з опорою на історію відкриття фізичного закону або явища; по-друге, через навчання учнів мислити критично. Тому під час дискусій або застосування інших інтерактивних технологій навчання варто акцентувати увагу учнів на умінні застосовувати закони фізики і закони логіки для критичного аналізу положень теорії. Зазвичай спираються на чотири основні закони логіки: закон тотожності, закон несуперечності, закон виключення третього і закон достатньої підстави.

Перевірка та критичний аналіз гіпотези відбувався у три етапи:

1. Вибір способу вимірювання змінних.
2. Застосування принципів ізоляції та контролю.
3. Висновок про існування (або відсутність) причинно-наслідкового зв'язку між змінними (кореляція і причинний зв'язок).

У досліді із цинковою пластиною змінними величинами є заряд пластини та її освітлення. Згідно першого пункту обирали спосіб визначення змінних. Учитель пояснював, що заряд на пластинці можна оцінити за допомогою електрометра, оскільки не потрібно точно знати його значення, а лише факт зміни величини заряду. Освітлення можна характеризувати різними фізичними величинами — частота, інтенсивність, світловий потік. Наприклад, якщо прийняти за визначення змінної світловий потік, то відповідно збільшуючи або зменшуючи світловий потік і спостерігаючи як це впливає на швидкість розрядження пластини, можна прийти до висновку, що збільшення світлового

потоків призводить до пришвидшення розряджання пластини. Наступний крок — застосування принципів ізоляції та контролю. Суть даного підходу полягає в тому, щоб виключити інші змінні окрім двох — освітленість та розряджання пластинки. Для цього проводили евристичну бесіду або застосовували технології кооперативного навчання для обговорення наступних питань: чи впливають інші фактори на розряджання пластинки? Чи впливає на протікання фотоефекту частота світла? Величина світлового потоку? Інтенсивність випромінювання? Учням пропонували змінити експеримент із освітленням пластини таким чином, щоб з'ясувати відповіді на поставлені запитання. Зрештою під час обговорення виникала ідея нового дослідження: освітлити пластину, яка має позитивний заряд. Якщо заряд не спадатиме, то це буде свідчити, що висунута гіпотеза правильна і під дією світла саме електрони вириваються з металу.

Останній крок — висновок про існування причинно-наслідкового зв'язку. Такий зв'язок у даному випадку існує між освітленням пластинки та вириванням електронів.

4. Формулювання положень (постулатів) нової теорії.

Аналогічним чином, висуваючи гіпотези щодо пояснення фотоефекту, доцільно пояснювати механізм його протікання. Спираючись на підтвердження цих гіпотез, можна сформулювати основні положення теорії фотоефекту:

1. Кількість електронів, вирваних світлом з поверхні металу за 1 с, прямо пропорційна поглинутій енергії світлової хвилі.

2. Максимальна кінетична енергія фотоелектронів зростає лінійно з частотою світла і не залежить від його інтенсивності.

При цьому зверталась особлива увага учнів на принцип ізоляції — для встановлення функціонального зв'язку між двома змінними, треба щоб інші змінні були фіксованими. Наприклад, зв'язок між частотою світла і максимальною кінетичною енергією фотоелектронів слід досліджувати для однакових металів, щоб виключити зв'язок між частотою світла і роботою

виходу електрона з поверхні металу. Також, щоб показати незалежність кінетичної енергії від інтенсивності світла, учням пояснювали, що незмінною слід залишати частоту світла і матеріал металу.

5. Раціональна критика нової теорії.

Критика теорії схожа на етап раціональної критики гіпотези. Це важливий етап має привчати учнів до того, що прийняття гіпотези не означає її остаточну істинність, яка вже не підлягає сумніву. Навпаки, вчені завжди готові під впливом нових фактів замінити гіпотезу або удосконалену теорію. Тому піддаючи критиці теорію, з'являється можливість показати межі її застосування.

6. З'ясування наукових проблем нової теорії, можливі варіанти їх усунення.

Після того, як основні положення теорії з'ясовані, варто запропонувати учням з'ясувати ті питання, які теорія не здатна пояснити. Наприклад, чи може фотонна теорія світла пояснити явища дисперсії, інтерференції, дифракції? І навпаки, спробувати пояснити явище фотоефекту на основі хвильової теорії.

У методичному контексті останній пункт розглядуваної схеми вивчення фізичної теорії дає можливість логічно перейти до вивчення наступних тем квантової теорії, зокрема при вивченні будови атома.

Висновки. Таким чином, критичне мислення як наскрізне вміння в різних його інтерпретаціях і моделях може бути представлене як педагогічна технологія, що забезпечує компетентнісний підхід в навчанні фізики. У її складі присутні цілі, які відображають знаннєвий компонент, практичні уміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмінь у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі.

Список використаних джерел:

1. The Partnership for 21st Century Learning (P21).– [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.p21.org>
2. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи.-

[Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://mon.gov.ua/Новини/%202016/12/05/konczepczyia.pdf>

3. Волков Е.Н. Тесты критического мышления: вводный обзор // Психологическая диагностика. 2015, № 3. - С. 5-23.
4. Ивунина Е. Е. О различных подходах к понятию «критическое мышление» // Молодой учёный. — 2009. — № 11. — С. 170—174.
5. Клустер Д. Что такое критическое мышление // Русский язык. 2002. № 29. С. 3.
6. Технології розвитку критичного мислення учнів / А.Кроуфорд, В.Саул, С.Метьюз, Д.Макінстер; Наук. ред., передмова О.І. Пометун. - К.: Плеяди, 2006. - 220 с.
7. Ennis, R.H. An Annotated List of Critical Thinking Tests. Rev. Dec., 2009 : сайт.URL:http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/TestListRevised11_27_09.htmOur Concept and Definition of Critical Thinking. : сайт. — URL: <http://www.criticalthinking.org/pages/our-concept-and-definition-of-critical-thinking/411>
8. Критическое мышление: отчёт об экспертном консенсусе в отношении образовательного оценивания и обучения (Дельфи-доклад) (Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary) // Dr. Peter A. Facione (Dean of the College of Arts and Sciences, Santa Clara University), перевод Е.Н. Волкова (1990.: сайт. — URL: <http://evolkov.net/critic.think/basics/delphi.report.html>
9. Richard Paul, Linda Elder. The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools: The Foundation for Critical Thinking www.criticalthinking.org
10. Paul R. Critical Thinking: What every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State Univ., 1990.

А. И. Ляшенко

Национальная академия педагогических наук Украины

С. И. Терещук

Уманский государственный педагогический университет имени Павла

Тычины

КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Аннотация. В статье раскрыта суть критического мышления как умение учащихся, которое формируется в процессе обучения различных школьных

предметов, в частности физики. Критическое мышление как педагогическая технология характеризуется набором умственных действий и коммуникаций, которые развивают способность учащихся к адекватному восприятию информации, приобретению умений формировать собственные суждения и мысли, рефлексии и самосовершенствования в процессе критической обработки собственного опыта и т.д. Рассмотрены наиболее распространённые концепции критического мышления и структурные компоненты соответствующих моделей (развитие критического мышления через чтение и письмо, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, Д. Клустера). Отмечается, что как компетентностно-ориентированная технология развития критического мышления, содержит цели, которые отражают знаниевую компоненту, практические умения и навыки, опыт применения приобретённых знаний и умений в жизненных ситуациях, наконец, ценностные отношения, сложившиеся в образовательном процессе. В методическом аспекте на примере обучения квантовой физики показаны возможности реализации компетентностно-ориентированной технологии критического мышления в обучении физики.

Ключевые слова: критическое мышление, компетентностный подход, обучение физике, технология обучения.

O.I. Lyashenko

National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

S.I. Tereshchuk

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

CRITICAL THINKING AS TECHNOLOGY

COMPETENTIAL EDUCATION OF PHYSICS

Annotation: The article reveals the essence of critical thinking as a cross-cutting skill of students, which is formed in the process of teaching various school subjects, in particular physics. Critical thinking as a pedagogical technology is characterized by a set of mental actions and communications that develop the person's ability to adequately perceive information, acquire the ability to form their

own judgments and thoughts, reflections and self-perfection in the process of critical elaboration of their own experiences, etc. The description of the most common concepts of critical thinking and structural components of the corresponding models (development of critical thinking through reading and writing, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, D. Cluster) is described. It is noted that as competently oriented technology, critical thinking includes: goals that reflect the knowledge component, practical skills and abilities, the experience of using acquired knowledge and skills in life situations, and, finally, the value attitudes formed in the educational process. In the methodical aspect, on the example of teaching quantum physics, the possibilities of implementing a competently oriented technology of critical thinking in the teaching of physics are shown.

Key words: critical thinking, competency approach, physics education, technology of teaching.

O. I. Ljashenko

Nacional'na akademija pedagogichnyh nauk Ukrainy

S. I. Tereshhuk

Umans'kyj derzhavnyj pedagogichnyj universytet imeni Pavla Tychyny

KRYTYCHNE MYSLENNJA JAK TEHNOLOGIJA

KOMPETENTNISNOGO NAVCHANNJA FIZYKY

Spysok vykorystanyh dzherel:

1. The Partnership for 21st Century Learning (P21).– [Elektronnyj resurs].– Rezhym dostupu: <http://www.p21.org>
2. Nova ukrai'ns'ka shkola: konceptual'ni zasady reformuvannja seredn'oi' shkoly.- [Elektronnyj resurs].– Rezhym dostupu: <http://mon.gov.ua/Novyny%202016/12/05/konczepczyia.pdf>
3. Volkov E.N. Testy kriticheskogo myshlenija: vvodnyj obzor // Psihologicheskaja diagnostika. 2015, № 3. - S. 5-23.
4. Ivunina E. E. O razlichnyh podhodah k ponjatiju «kriticheskoe myshlenie» // Molodoj uchjonyj. — 2009. — № 11. — S. 170—174.
5. Kluster D. Chto takoe kriticheskoe myshlenie // Russkij jazyk. 2002. № 29.

- S. 3.
6. Tehnologii' rozvytku krytychnogo myslennja uchniv / A.Krouford, V.Saul, S.Met'juz, D.Makinster; Nauk. red., peredmova O.I. Pometun. - K.: Plejady, 2006. - 220 s.
 7. Ennis, R.H. An Annotated List of Critical Thinking Tests. Rev. Dec., 2009 : sajt.URL:http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/TestListRevised11_27_09.htmOur Concept and Definition of Critical Thinking. : sajt. — URL: <http://www.criticalthinking.org/pages/our-concept-and-definition-of-critical-thinking/411>
 8. Kritischeskoe myshlenie: otchjot ob jekspertnom konsensuse v otnoshenii obrazovatel'nogo ocenivaniya i obuchenija (Del'fi-doklad) (Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary) // Dr. Peter A. Facione (Dean of the College of Arts and Sciences, Santa Clara University), perevod E. N. Volkova (1990.: sajt. — URL: <http://evolkov.net/critic.think/basics/delphi.report.html>
 9. Richard Paul, Linda Elder. The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools: The Foundation for Critical Thinking www.criticalthinking.org
 10. Paul R. Critical Thinking: What every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State Univ., 1990.

Відомості про авторів

Ляшенко Олександр Іванович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти НАПН України, Президія НАПН України, вул. Січових Стрільців, 52-А, Київ 04053, Україна,
моб. +380503572636;
Нова пошта Київ, відділення № 25

Liashenko Oleksandr, Doctor of Educational Science, Professor, Academician, Head of the Secondary Education Department, Presidium of the NAES of Ukraine, Sitchovykh Striltsiv, 52-A, Kyiv 04053, Ukraine,

Cell. +380503572636
New Post Kyiv, branch 25

Терещук Сергій Іванович, кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського
державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Садова 2, Умань,
20300, Черкаська область, Україна;
моб. +380919569348;
Нова пошта Умань, відділення № 3

Sergii I. Tereshchuk, Ph.D. (Pedagogical), Associate Professor, Pavlo
Tychyna Uman State Pedagogical University, Sadova 2, Uman, 20300, Ukraine,
Cell. +380919569348;
New Post Uman, branch 3