

**Тинькова Д. С. Мотивационный компонент учебной деятельности учащихся ПТУЗ машиностроительного профиля: констатирующий эксперимент.**

*Статья посвящена проблеме компетентностной направленности обучения стереометрии будущих электрогазосварщиков, станочников широкого профиля, слесарей по ремонту автомобилей. Акцент сделан на освещении мотивационного компонента учебной деятельности учащихся профессионально-технических учебных заведений машиностроительного профиля при изучении тем стереометрии. Автором разработана анкета для выявления состояния мотивации. Представлены результаты констатирующего эксперимента (результаты анкетирования учащихся учреждений профессионально-технического образования)*

**Ключевые слова:** математическая компетентность, стереометрия, мотивация, профессионально-техническое учебное заведение.

**Tinkova D. Motivational component of educational activity of pupils of vocational school of machine-building profile: a confirmatory experiment.**

*The article is devoted to the problem of competence orientation of the training of stereometry of future electric gas-welder, machine tool operators of a wide profile, locksmiths for repairing cars.*

*The concept of mathematical competence as an important component in the formation of a new type of worker is explored. Studying mathematics, in particular those of stereometry, for students of vocational schools is a rather complicated process. Therefore, its paid attention to one question of the motivational component of learning activities in the study of stereometry. The author developed a questionnaire to identify the degree of motivation students.*

*The results of the observation experiment (results of the questionnaire of the students of vocational education institutions) are presented in the paper.*

*The obtained results of the experiment give impetus to the introduction of a special system of competence-oriented tasks on stereometry that will create situations of success in studying*

**Key words:** mathematical competence, stereometry, motivation, vocational school.

УДК 378.147.015.31:577.2

**В. М. Торяник**

Сумський державний педагогічний університет

імені А.С.Макаренка

ORCID ID 000-0003-0590-1345

**РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ  
ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ**

*У статті обґрунтовано необхідність розвитку критичного мислення у сучасних студентів вишів як засобу підвищення освітньої мотивації та інформаційної грамотності з метою формування у них відповідного рівня професійної компетентності.*

*У статті описано використання одного з методичних прийомів сучасної освітньої технології розвитку критичного мислення, що має назву «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», для розвитку критичного мислення студентів при вивченні навчальної дисципліни «Молекулярна біологія», яка є обов'язковою складовою загального плану професійної підготовки студентів університетів, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом 6.040102 Біологія\*. Наведено приклади чотирьох типів тестових питань, в яких є помилки, і які застосовуються для поточного і підсумкового контролю знань і умінь студентів з даного навчального предмету: із запропонованим варіантом правильної відповіді і без, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами і без.*

*Звертається увага на те, що критичне мислення не лише допомагає викладачу активізувати пізнавальну діяльність студентів, але й спрямоване на розвиток у них такої якості особистості як толерантність, що є важливим елементом системи ціннісних орієнтацій особистості.*

**Ключові слова:** критичне мислення, методичні прийоми розвитку критичного мислення, студенти, молекулярна біологія.

**Постановка проблеми.** Стратегічним напрямом реформування змісту освіти в Україні, задекларованим у Національній доктрині розвитку освіти в Україні в XXI столітті, є забезпечення умов для формування творчої, активної, усебічно розвиненої особистості. У зв'язку з цим перед вищою освітою стоїть ряд завдань. По-перше, забезпечити високу функціональність фахівця в умовах швидкої зміни ідей, знань і технологій. По-друге, віднайти оптимальне співвідношення між забезпеченням студентів необхідним обсягом наукової інформації та формуванням у закладах вищої освіти спеціаліста, який повинен не тільки ефективно виконувати свої професійні функції, але й вирішувати питання, пов'язані з пошуком і вибором сфери застосування свого творчого потенціалу, вмінням застосовувати все нові й нові знання, здобуті упродовж життя, у власній практичній діяльності. По-третє, розвиток у студента вміння критичного осмислення здобутої інформації [11].

Реалізація останнього завдання має велике значення для успішного професійного становлення випускника вишу XXI століття, яке часто називають століттям знань та професіоналів. Однак, на жаль, переважна більшість сучасних студентів виявляють байдужість до навчання. Вони недостатньо часу проводять за підручниками, відчувають нудьгу від навчання, часто орієнтовані на розваги, їх важко «розворушити і захопити», незмінним бажанням у них є максимальна оцінка за мінімальних зусиль. Отже, урахувавши особливості «покоління NeXt за М.Л. Тейлором» і специфічні риси сьогодення, необхідно переглянути не лише зміст, а й методи вищої освіти, змінити атмосферу навчання задля підвищення його ефективності та максимального сприяння успіху кожного студента [7].

Дослідники наголошують на тому, що ефективно розв'язує задачі підвищення освітньої мотивації – інтересу до процесу навчання та активного сприйняття навчального матеріалу, та підвищення інформаційної грамотності – здатності до самостійної аналітичної та оцінювальної роботи з інформацією будь-якої складності, сучасна освітня технологія розвитку критичного мислення [11, 13].

Єдиного загальноприйнятого визначення поняття «критичне мислення» не існує, однак, розглянувши різні підходи щодо розуміння його сутності та змісту, найбільш вдалими, на наш погляд, є визначення О. Смирнова, Т. Ноель-Цигульської, П. Блонського. О. Смирнов визначає критичне мислення як мислення, в основі якого лежить здатність до самостійних логічно грамотних роздумів і суджень, уміння правильно оцінювати різні думки, бачити в них сильні та слабкі сторони [6]. Т. Ноель-Цигульська стверджує, що критичне мислення – це мислення, яке веде до об'єктивної істини. За її твердженням, необхідність цього типу мислення постає тоді, коли з'являється потреба перевірити достовірність тверджень, які звичайно висловлюються людьми, або нами самими, або ж іншими. Тобто йдеться про можливість бути кимось свідомо чи несвідомо уведеним в оману. Коли ж маємо справу не з судженнями чи ідеями, а з явищами матеріального світу, то буває достатньо звичайного мислення. Як вважає цей науковець, критичне мислення не призначається для людей, які хочуть отримати прості рішення і остаточні вичерпні висновки, адже факти і знання не збирають до купи, як колекцію метеликів чи етикеток. Коли нові знання надходять і включаються до наявного у нас запасу знань, вони впливають на всю їхню цілісну систему. Наявні факти постійно інтерпретуються, реорганізуються, переоцінюються, набувають нових значень, деякі з них набувають нового ієрархічного статусу, інші просто спростовуються і відкидаються [4]. П. Блонський критичне мислення розглядає як уміння сумніватися у відомих чи таких, що здаються беззаперечними, істинах [1].

Процес формування і розвитку критичного мислення вимагає застосування різних методів, засобів, прийомів, форм навчання, спрямованих як на оволодіння предметними

знаннями, так і на формування критичності. При цьому інструментарієм критичного мислення є поняття, судження, запитання, що допомагають у перевірці ймовірності, точності, корисності інформації, побудові власної позиції, аргументованому доведенні точки зору, розпізнаванні суперечливих даних, виявленні й виправленні помилок як у своїх, так і в чужих міркуваннях.

**Аналіз актуальних досліджень.** Питання розвитку критичного мислення у контексті реформування змісту освіти і впровадження нових освітніх технологій у вітчизняному освітньому просторі розроблено в окремих наукових теоріях, статтях, підручниках, посібниках, дисертаційних дослідженнях. Зокрема, О. Тягло видав серію посібників з критичного мислення для вищої школи, О. Пометун розробила авторську методику розвитку критичного мислення. Вивченню умов, шляхів формування критичного мислення у студентів присвячено дисертаційні дослідження Л. Киенко-Романюк (розвиток критичного мислення студентської молоді як загальнопедагогічна проблема), І. Мороченкова (формування критичного мислення студентів в освітньому процесі вишу), Т. Хачумян (формування критичного мислення студентів вищих навчальних закладів засобами інформаційних технологій) [2, 3, 5, 9, 12].

Технології розвитку критичного мислення успішно зарекомендували себе у процесі вивчення у закладах вищої освіти дисциплін природничо-математичного циклу. Однак, переважна більшість дослідників, базуючись на засадах когнітивної парадигми «критичного мислення», окреслюють лише загальні методики і технології його розвитку у студентів. І є лише поодинокі напрацювання щодо методики його формування та розвитку у процесі вивчення студентами вишів конкретних біологічних дисциплін.

**Мета статті:** описати використання методичного прийому – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», для розвитку критичного мислення студентів при вивченні молекулярної біології.

**Виклад основного матеріалу.** Власний досвід викладання курсу «Молекулярна біологія», який є обов'язковою складовою загального плану професійної підготовки студентів університетів, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом 6.040102 Біологія\*, дозволив нам виділити ряд методичних прийомів, які може використовувати викладач з метою розвитку критичного мислення у майбутніх фахівців будь-якого напрямку підготовки, які вивчають даний курс. У даній статті розглянемо конкретні приклади використання, на наш погляд, одного з найбільш ефективних методичних прийомів розвитку критичного мислення під час контролю сформованості предметної компетенції і компетентності студентів з «Молекулярної біології» – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок».

Тим більше, що аналіз сучасних підручників, навчальних посібників, наукових довідників, збірників тестів та інших видів навчальної і навчально-методичної літератури з молекулярної біології дає підстави стверджувати про наявність у них значної кількості помилкових пояснень понять, і термінів, якими вони позначаються [8].

Питання, в яких є помилки, включаються нами до змісту тестів, що застосовуються як для поточного, так і для підсумкового контролю знань і умінь студентів з даного навчального предмета. Їх є чотири типи: із запропонованим варіантом правильної відповіді і без, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами і без. Для підтвердження критичних аргументів першоджерелами студенту надається можливість скористатися протягом 5-ти хвилин одним з рекомендованих першоджерел з бібліотеки кафедри. Це дозволяє перевірити ще й те, чи користувався студент рекомендованою літературою в процесі вивчення даної навчальної дисципліни. Наведемо декілька прикладів кожного з типів питань та максимально повні і правильні критичні коментарі студентів на них (у авторському варіанті).

Приклади питань із запропонованим варіантом правильної відповіді, без необхідності підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

**Питання.** Відомо, що нуклеїнові кислоти складаються з нуклеотидів, код ДНК є триплетним, а відстань між двома сусідніми нуклеотидами складає 0,34 нм. Як обчислити

довжину гена, що кодує білкову молекулу з 250 амінокислот? Варіанти відповідей: а)  $250 \times 0,34$ ; б)  $250 \times 2 \times 0,34$ ; в)  $3 \times 0,34$ ; г)  $250 \times 3 \times 0,34$ ; д)  $250 \times 3 \times 2 \times 0,34$ . Пропонується варіант «г» як правильний.

**Критичний коментар студента.** По-перше, пропонуючи варіанти відповідей, автори не враховують регуляторних ділянок гена й можливих інтронів в ньому. Але якщо навіть зробити розрахунки тільки відносно амінокислот, однаково відповідь дається неправильна. Для 250 амінокислот довжина гена дійсно становить  $250 \times 3 \times 0,34$ , але треба ще врахувати стоп-кодони, тобто довжина гена буде  $251 \times 3 \times 0,34$  (і це – мінімум, тобто без додаткових некодуєчих ділянок!). По-друге, некоректно говорити – «відстань між нуклеотидами», тому що  $0,34$  нм – це розмір (довжина) ділянки ланцюга ДНК, яку займає один нуклеотид. Іншими словами, «між нуклеотидами» ніякої особливої відстані немає (є звичайна відстань між атомами), за одним відразу йде інший. Крім того, «код ДНК» – абсолютно невдалий термін. Правильно використовувати поняття «генетичний код».

**Питання.** Установлено, що в білковій молекулі міститься 150 амінокислотних залишків. Скільки було мономерів у вихідній молекулі ДНК, якщо інтрони в пре-іРНК склали в сукупності 500 нуклеотидів? Варіанти відповідей: а) 600; б) 2600; в) 1900; г) 3800; д) 950. Пропонується варіант «в» як правильний.

**Критичний коментар студента.** Дійсно, одна амінокислота кодується трьома нуклеотидами –  $150 \times 3 = 450$ , інтрони не транскрибуються:  $450 + 500 = 950$ , молекула ДНК дволанцюгова, тому  $950 \times 2 = 1900$ . Але є важлива помилка. Що означає «вихідна молекула ДНК»? Ген? Тоді треба до 1900 нуклеотидів додавати регуляторні ділянки. Крім того, відчувається, як автори далекі від практичної роботи з молекулами ДНК. У молекулярній біології ніхто не користується розрахунками загальної кількості нуклеотидів. Рахунок ведуть на пари нуклеотидів (скорочено – п.н.), або, що те ж саме, пари основ, і давати відповіді треба було б саме в цих одиницях.

**Питання.** На кіностудії ім. Довженка вирішили зняти науково-популярний фільм про біосинтез білка, але сценаристи посперечалися, яка саме зі структур ядра містить інформацію про синтез білка. Вирішіть суперечку. Варіанти відповідей: а) хромосома; б) молекула ДНК; в) ген; г) триплет нуклеотидів; д) нуклеотид. Пропонується варіант «в» як правильний.

**Критичний коментар студента.** Очевидно, що ця ситуація є вигаданою. Якщо сценаристи знають термін «триплет нуклеотидів», то повинні знати й що таке ген. Якщо не знають, як тоді вони можуть писати сценарій? До того ж, ген – це не структура ядра! І хромосом немає у ядрі: вони утворюються під час поділу ядра внаслідок спіралізації хроматину, що являє собою комплекс ДНК з білками. Тобто правильної відповіді серед запропонованих варіантів взагалі немає.

Приклади питань із запропонованим варіантом правильної відповіді, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

**Питання.** При дослідженні скам'янілих залишків тварини вдалося виділити ланцюжок ДНК. Дослідження її показало, що співвідношення (A+T)/(C+G) за правилом Чаргафа дорівнює 1,7. Про що це свідчить? Варіанти відповідей: а) про розмір ДНК; б) про ступінь мутабельності даної групи генів; в) про належність виду до вищих організмів; г) про кількість протоонкогенів; д) про належність виду до нижчих організмів. Пропонується варіант «в» як правильний.

**Критичний коментар студента.** Ця відповідь неправильна. Переконайтеся самі: для людини коефіцієнт  $(A+T)/(G+C)$  (до речі, саме так його слід писати, оскільки сума аденінів і тимінів ділиться на суму гуанінів і цитозинів) дорівнює 1,52, стафілокока – 1,50, дріжджів – 1,79, кишкової палички – 0,93, морського їжака – 1,85, вівці – 1,36 (дивись: Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. – М.: Мир, 1985. – Т.3 (розрахунки можна зробити, користуючись таблицею на С.860)). Невже стафілокок такий же «вищий організм», як людина, а дріжджі? Крім того, у питанні неправильним є посилання на правило Чаргафа, яке не має ніякого відношення до коефіцієнта  $(A+T)/(G+C)$ , а також некоректно використаний термін «ланцюжок» ДНК. Правильний – дволанцюгова молекула ДНК або ланцюг ДНК.

**Питання.** Учені Р. Хоті, М. Ніренберг та Х. Корана розшифрували генетичний код і встановили його функцію в синтезі білка. Що таке код за їх визначенням? Варіанти відповідей: а) система розміщення нуклеотидів у молекулі ДНК, що кодує послідовність амінокислот у молекулі білка; б) чергування інтронних та екзонних ділянок у ДНК; в) програма успадкування знак; г) послідовність амінокислот у білковій молекулі; д) кодони іРНК. Пропонується варіант «а» як правильний.

**Критичний коментар студента.** Дійсно, варіант «а» дуже близький до правильної відповіді, але все ж таки неточний. Генетичний код – це певна відповідність триплетів нуклеотидів амінокислотам в молекулі поліпептиду, або ж можна сказати й так: система, що пов'язує послідовність нуклеотидів в нуклеїнових кислотах і послідовність амінокислот у поліпептидах (дивись: Стент Г., Килиндар Р. Молекулярная генетика. – М.: Мир, 1981 (С.189)). Як бачимо, це не зовсім те, а точніше, зовсім не те, що пропонують автори питання. «Система розміщення нуклеотидів у молекулі ДНК, що кодує послідовність амінокислот у молекулі білка» – це, скоріше, групування нуклеотидів у ДНК; окремі функціональні ділянки – промотор, структурна частина гену, термінатор, інтрони, екзони. Крім того, учених, що вивчали код, було не троє, а набагато більше!

Приклад питання без варіанту правильної відповіді, без необхідності підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

**Питання.** У результаті впливу тератогенного фактора на зародок в його клітинах припинився синтез ферментів, що, забезпечують рестрикцію й сплайсинг. До яких результатів це призведе, якщо процес трансляції не порушений? Варіанти відповідей: а) клітини зародка негайно загинуть; б) в клітині відбудеться репарація ДНК; в) в клітині буде синтезуватися новий білок із меншою кількістю амінокислот; г) в клітині буде синтезуватися необхідний білок; д) в клітині буде синтезуватися новий білок із великою кількістю амінокислот. Правильна відповідь не вказана.

**Критичний коментар студента.** Скоріш за все, правильною є відповідь «а», тому що при порушенні сплайсингу на аномальній іРНК – більшого, ніж потрібно, розміру, синтезуються аномальні білки більшого і меншого розміру (коли в послідовності інтрону несподівано виник стоп-кодон), і це припинить нормальний перебіг біохімічних реакцій.

Приклад питання без варіанту правильної відповіді, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

**Питання.** Гіс-оперон – це складна система, здатна до саморегуляції, для якої гістидин є: а) голорепресором; б) репресором; в) апорепресором; г) корепресором; д) індуктором. Правильна відповідь не вказана.

**Критичний коментар студента.** Автори питання помилилися. Це в триптофановому опероні триптофан є корепресором до білка-репресора, а гістидиновий оперон, на відміну від триптофанового, регулюється зовсім за іншим принципом – через складний механізм атенуації, у якому бере участь не репресор або індуктор, а гіс-тРНК! Деталі можна прочитати в першоджерелі: Льюїс Б. Гени.- М.: Мир, 1987 (С.189-197).

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Впровадження методів критичного мислення у процес навчання молекулярній біології допомагає викладачу активізувати пізнавальну діяльність студентів. Вони значно ефективніше опановують основні знання, вміння і навички з даного навчального курсу, адже здатність критично опрацьовувати та практично використовувати здобуту інформацію визначає високий рівень навчальних компетенцій. Достатньо ефективним для формування критичного мислення студентів з молекулярної біології є методичний прийом розвитку критичного мислення – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», оскільки вчить студентів мислити, висловлювати й аргументувати власні думки, вчить культурі визначення і вживання понять. В той же час студенти засвоюють, що мислити критично не означає критикувати будь-які погляди, ідеї чи позиції інших. Критичне мислення – це прагнення все аналізувати, оцінювати, сумніватися, не брати на віру; уміння правильно, об'єктивно оцінювати свої дії, здібності, виявляти та визначати свої помилки, піддавати критичному розгляду пропозиції та судження інших людей. А ще воно спрямоване на розвиток такої

якості особистості як толерантність, що є важливим елементом системи ціннісних орієнтацій особистості.

У подальших дослідженнях планується здійснювати перевірку ефективності даного методичного прийому розвитку критичного мислення при вивченні майбутніми біологами інших біологічних дисциплін, зокрема генетики.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Блонский П.П. Развитие мышления школьника / П.П. Блонский // Избранные психологические произведения. – М., 1964. – С.143-283.
2. Киенко-Романюк Л.А. Развитие критичного мислення студентської молоді як загальнопедагогічна проблема : автореф. дис. канд. пед. наук 13.00.01 / Л.А. Киенко-Романюк; Інст. вищ. освіти АПН України. – К., 2007. – 20 с.
3. Мороченкова И. А. Проблемы и пути формирования критического мышления студентов университета / И.А. Мороченкова // Проблемы высшего и среднего образования. – 2005. – № 6. – С. 12-18.
4. Ноэль-Цигульская Т.Ф. О критическом мышлении. 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://noelrt.com/?p=266>.
5. Пометун О. І. Основи критичного мислення / О. Пометун, Л. Пилипчагіна, І. Сущенко, І. Баранова. – Тернопіль : Навчальна книга, 2010. – 216 с.
6. Смиронов А.А. Избранные психологические труды. Т. 1 / А.А. Смиронов. – М., 1987. – 172 с.
7. Степко М. Ф. Проблемы вищої освіти в контексті Болонського процесу / М.Ф. Степко // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 1. – С. 75–81.
8. Торяник В.М. До питання культури формування, визначення і використання понять / Развитие інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ\*плюс-2015 : Матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції (3-4 грудня 2015 р., Суми) : у 3 ч. Ч.2. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2015. – С. 118–120.
9. Тягло О. В. Критичне мислення: навчальний посібник / О.В. Тягло. – Х.: Вид. група «Основа». – 2008. – 189 с.
10. Указ Президента України «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» : [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
11. Фачоне П. Критическое мышление: отчёт об экспертном консенсусе в отношении образовательного оценивания и обучения [Электронный ресурс] / П. Фачоне. – Режим доступа: <http://evolkov.net/critic.think/basics/delphi.report.html>
12. Хачумян Т. І. Формування критичного мислення студентів вищих навчальних закладів засобами інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.09 / Т.І. Хачумян. – Харків, 2005. – 19 с.
13. Шакирова Д. М. Теоретические основания концепции формирования критического мышления / Д.М. Шакирова // Педагогіка. – 2006. – № 9. – С. 72-77.

#### **Торяник В. М. Развитие критического мышления студентов при изучении молекулярной биологии.**

*В статтє обоснована необходимость развития критического мышления у современных студентов высших учебных заведений как средства повышения образовательной мотивации и информационной грамотности с целью формирования у них соответствующего уровня профессиональной компетентности.*

*В статтє описано использование одного из методических приемов современной образовательной технологии развития критического мышления, который называется «создание ситуаций нахождения и исправления ошибок», для развития критического мышления студентов при изучении учебной дисциплины «Молекулярная биология», которая является обязательной составляющей общего плана профессиональной подготовки*

студентов университетов, которые учатся по образовательной-профессиональной программе подготовки бакалавров в направлении 6.040102 Биология\*. Приведены примеры четырех типов тестовых заданий, в которых есть ошибки, и которые применяются для текущего и итогового контроля знаний и умений студентов по данному учебному предмету: с предложенным вариантом правильного ответа и без, с необходимостью подтверждения критических аргументов первоисточниками и без.

Обращается внимание на то, что критическое мышление не только помогает преподавателю активизировать познавательную деятельность студентов, но и направлено на развитие у них такого качества личности как толерантность, что является важным элементом системы ценностных ориентаций личности.

**Ключевые слова:** критическое мышление, методические приемы развития критического мышления, студенты, молекулярная биология.

**Toryanik V.N. Development of the critical thinking of students at the study of molecular biology.**

*The article substantiates the necessity of development of critical thinking in modern students of higher educational institutions as a means of increasing educational motivation and information literacy in order to form an appropriate level of professional competence in them.*

*The article describes the use of one of the methodical techniques of modern educational technology for the development of critical thinking, which is called "creating situations of finding and correcting mistakes", for developing critical thinking of students when studying the discipline "Molecular Biology", which is an obligatory component of the general plan for vocational training of university students, study on an educational and professional program for the preparation of bachelors in the direction 6.040102 Biology\*. There are examples of four types of test tasks in which there are errors, and which are used for the current and final control of the knowledge and skills of students on this subject: with the proposed version of the correct answer and without, with the need to confirm critical arguments with sources and without.*

*Attention is drawn to the fact that critical thinking not only helps the teacher to activate cognitive activity of students, but also aims at developing in them such qualities of personality as tolerance, which is an important element of the system of value orientations of the individual.*

**Key words:** critical thinking, methodical methods of development of critical thinking, students, molecular biology.