

УДК 378.147:66.02

© Рубан Н.П.

СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ КРЕАТИВНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»

Постановка проблеми. Загальноприйняте розуміння основного складника змісту технічної освіти як засвоєння студентом досвіду минулого у вигляді великої кількості технічних об'єктів, а не творчого процесу їх створення, вступає сьогодні в суперечність із потребою людства в розробці нових об'єктів техніки та потребою студента у творчій самореалізації. Цілеспрямовану, послідовну передачу методології творчої діяльності і творчого досвіду: знань, умінь, навичок, способів розв'язання навчальних і професійно-творчих задач майбутнім інженерам у спеціально організованих умовах здатні забезпечити методики креативного навчання технічних дисциплін.

Сучасні методики креативного навчання студентів (методики, які забезпечують досягнення творчого (продуктивно-синтетичного) рівня сформованості знань) технічних дисциплін повинні адекватно моделювати розвиток відповідної технічної галузі [5,6]. Важливо, щоб навчання не зводилось до засвоєння готових об'єктів, правил та визначень. Необхідно, щоб навчання було процесом „добування знань” [12].

У працях [6,7] припускається, що якість формування знань продуктивно-синтетичного рівня з процесів і апаратів хімічних виробництв майбутніх інженерів підвищиться, якщо:

- методичну систему ґрунтувати на моделюванні розвитку процесів і апаратів хімічних виробництв;
- зміст навчання процесів і апаратів хімічних виробництв представити у вигляді двох частин – базової та креативної, остання повинна створюватися студентами самостійно у процесі навчання за допомогою методів і засобів управління творчою навчально-пізнавальною діяльністю студентів.

Необхідність упровадження спеціально організованого педагогічного впливу в межах навчального процесу потребує розробки системи критеріїв і показників для виявлення кількісного та якісного рівня сформованості педагогічного явища .

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У дидактиці вищої школи (Д.В. Чернілевський) [13] розроблені відповідні критерії та запропонована їхня система.

До *якісних* показників відносять:

- цілісність відображення в змісті освіти завдань навчання, виховання і розвитку особистості студента;
- структурну відповідність змісту навчання прийнятій психолого-педагогічній концепції засвоєння знань та вмінь;
- відображення в змісті навчання сучасного рівня розвитку науки, техніки і виробництва;
- оптимальне співвідношення емпіричного і теоретичного, конкретного і абстрактного.

У комплексі з якісними показниками бажано використовувати *кількісні* показники, наприклад:

- інформативну ємність навчального матеріалу, яка встановлюється шляхом співвідношення елементів змісту, окресленого навчальною програмою, з елементами змісту, які доводяться до відома студентів за одиницю часу;
- засвоюваність навчального матеріалу, що визначається співвідношенням обсягу навчального матеріалу, який засвоюється студентом за одиницю часу, до обсягу матеріалу, який повідомляється студентам за той же час. Одиниця засвоєння навчального матеріалу є умовною величиною, в якості якої можна приймати знання формул, правил тощо.

Але при цьому залишаються не визначеними критерії та показники оцінки ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів із дисципліни «Процеси і апарати хімічних виробництв» (ПАХВ).

Постановка завдання. Метою роботи є визначення критеріїв та показників оцінки ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів з ПАХВ.

Виклад основного матеріалу. Ефективність методики креативного навчання ПАХВ майбутніх інженерів пов'язана як із необхідністю підвищення якості сформованості професійних знань та професійних умінь, так і з необхідністю підвищення рівня креативності студентів. Крім цього, елементи запропонованої методичної системи повинні впливати на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів. Отже, критерії ефективності методики навчання майбутніх інженерів ПАХВ можна розділити на три групи (таблиця 1):

- критерій сформованості професійних знань та умінь;
- критерій креативності;
- критерій впливу методичної системи на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів.

Таблиця 1

Система критеріїв та показників експериментального дослідження

№ показника	Назва показника
<i>Критерій сформованості професійних знань та умінь</i>	
1	Показник сформованості професійних знань на ОО рівні K_3^{OO}
2	Показник сформованості професійних знань на ПА рівні $K_3^{ПА}$
3	Показник сформованості професійних знань на ПС рівні $K_3^{ПС}$
4	Показник сформованості професійних умінь K_y
5	Відносні витрати навчального часу t'
<i>Критерій креативності</i>	
6	Показник продуктивності розв'язання проблем $K_{ПР}$
7	Показник гнучкості мислення K_G
8	Показник оригінальності мислення $K_{ОР}$
9	Показник повноти мислення $K_{ПОВ}$
<i>Критерій впливу елементів методичної системи на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів</i>	
10	Рівень впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності професійної діяльності
11	Рівень впливу елементів методичної системи на формування ризикованості в майбутній професійній діяльності
12	Рівень впливу елементів методичної системи на формування професійної самостійності

Перша та друга група критеріїв дозволяють кількісно оцінити методику креативного навчання ПАХВ. Вони містять об'єктивні показники оцінки сформованості професійних знань, умінь та креативності.

Визначимо склад показників, що належать першому критерію - сформованості професійних знань та умінь. У зв'язку з тим, що Державний стандарт вищої освіти (ДСТВО) визначає щодо змісту навчальних елементів різні рівні сформованості знань (ознайомлювально-орієнтовний (ОО), понятійно-аналітичний (ПА) та продуктивно-синтетичний (ПА) [9], то й показники сформованості професійних знань повинні

відповідати цим рівням. Тому, першим показником першого критерію буде показник сформованості професійних знань на ОО рівні K_3^{OO} . За цим рівнем студент повинен мати орієнтоване уявлення щодо понять основних процесів хімічних виробництв, відтворювати формулювання визначень, законів тощо, вміти вирішувати типові завдання шляхом підставлення чисельних даних та відтворювати і пояснювати суттєві ознаки навчального об'єкту [9,10].

За методикою В.П. Беспалька [1] показник K_3^{OO} відноситься до репродуктивного рівня і його визначення необхідно проводити з:

- ідентифікації об'єктів серед подібних, розв'язання задач за зразком;
- алгоритмічної діяльності по пам'яті, розв'язання стандартних задач.

Тому студенту за темами, де вимагається одержання знань на ОО рівні, пропонуються тести репродуктивного рівня, що містять питання на розпізнавання, розрізнення та класифікацію [1].

Показник сформованості професійних знань на ОО рівні K_3^{OO} визначатимемо за формулою:

$$K_3^{OO} = \frac{i}{n}, \quad (1)$$

де i – кількість правильно визначених тестів;
 n – загальна кількість тестів.

Другим показником, що належить першому критерію ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів ПАХВ, є сформованість професійних знань на ПА рівні K_3^{PA} . За цим рівнем студент повинен мати чітке уявлення та поняття щодо навчального об'єкта, здатний здійснювати смислове виділення, пояснення, аналіз, перенесення раніш засвоєних знань на типові ситуації [9,10]. За методикою В.П. Беспалька [1] показник K_3^{PA} відноситься до продуктивного рівня. Тому студенту за темами, де вимагається одержання знань на ПА рівні, пропонуються тести продуктивного рівня, що містять питання (без підказки).

Показник сформованості професійних знань на ПА рівні K_3^{PA} визначатимемо за формулою:

$$K_3^{PA} = \frac{j}{m}, \quad (2)$$

j - кількість правильно визначених тестів;
 m – загальна кількість тестів.

Третім показником, що належить першому критерію ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів ПАХВ, є сформованість професійних знань на ПС рівні K_3^{PC} . Сформованість професійних знань у студента на ПС рівні пропонує здійснювати синтез, генерувати нові уявлення, переносити раніш засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації [9,10]. За методикою В.П. Беспалька [1] показник сформованості професійних знань на ПС рівні відноситься до творчого рівня. В даному випадку студенту за темами, де вимагається одержання знань на ПС рівні, пропонуються творчі завдання із знаходження технічного рішення при розв'язанні проблеми. Показник сформованості професійних знань на ПС рівні K_3^{PC} визначатимемо за формулою:

$$K_3^{PC} = \frac{a}{p}, \quad (3)$$

a - кількість правильно виконаних кроків при виконанні творчого завдання;
 p – загальна кількість кроків при виконанні творчого завдання.

Четвертим показником, що належить першому критерію ефективності методики

креативного навчання майбутніх інженерів ПАХВ, є сформованість професійних умінь K_y .

ДСТВО вимагає сформованості професійних умінь K_y у студентів на трьох рівнях [3]:

- спираючись на матеріальні носії інформації щодо неї;
- спираючись на постійний розумовий контроль, без допомоги матеріальних носіїв інформації;
- автоматично, на рівні навички.

Тому студентам для перевірки рівня сформованості професійних умінь K_y , у залежності від вимог ДСТВО, за різними темами ПАХВ пропонується виконати деяку кількість завдань k [3]. Значення показника K_y буде залежати від кількості правильно виконаних завдань b студентом:

$$K_y = \frac{b}{k}, \quad (4)$$

де b – кількість правильно виконаних завдань;
 k – загальна кількість завдань.

Таким чином, кількісне значення показників K_3^{OO} , K_3^{PA} , K_3^{PC} і K_y визначається, в першу чергу, кількістю помилок, що допускає студент. В.П.Беспалько [1] визначає таку шкалу значень:

- низький рівень ($0 < K < 0,7$);
- середній рівень ($0,7 \leq K < 0,8$);
- достатній рівень ($0,8 \leq K < 0,9$);
- високий рівень ($0,9 \leq K \leq 1$).

До одних із важливих показників сформованості професійних знань та вмінь відносять час розв'язання завдання студентом [3]. Тому п'ятим показником сформованості професійних знань та умінь було визначено відносні витрати навчального часу t' , який визначатимемо за формулою:

$$t' = \frac{t_{студ}}{t_{вик}}, \quad (5)$$

де $t_{студ}$ – час розв'язання завдання студентом;
 $t_{вик}$ – час розв'язання завдання викладачем.

Для визначення відносних витрат часу використовуємо шкалу В.П. Беспалька тому, що за нею відносні витрати навчального часу t' є величиною, яка зворотня коефіцієнту освоєння діяльності [1]:

- низький рівень ($t^* \geq 4$);
- середній рівень ($3 \leq t^* < 4$);
- достатній рівень ($2 \leq t^* < 3$);
- високий рівень ($t^* < 2$).

Визначимо склад показників, що належать другому критерію, – креативності. За думкою вчених [4,11,13], під терміном «креативність» розуміється здібність особливого роду – здібність породжувати незвичайні ідеї, відхилятися в мисленні від традиційних схем, швидко вирішувати проблемні ситуації. Креативність проявляється в мисленевих якостях, що сприяють творчому прояву. Найбільш відомим психодіагностичним інструментом оцінки креативних мисленневих характеристик є Набір Креативних Тестів Ф. Вільямса (Creativity Assessment Packet) [4,11] – тест дивергентного мислення. Тест дивергентного мислення Ф. Вільямса націлений на діагностику комбінації вербальних лівопівкульних показників і правопівкульних візуально-перцептивних показників [2,4,11,14]. Данні оцінюються за допомогою чотирьох факторів дивергентного мислення: швидкість,

гнучкість, оригінальність та розробленість, одержаних в результаті факторного аналізу, при дослідженнях інтелекту Гілфордом (структура інтелекту, яка відома як SOI) [4,11,14]. Ці фактори класифікуються за SOI як дивергентні трансформації образів. Проведемо адаптацію цих факторів для оцінки креативності студентів за предметною галуззю ПАХВ. Перший креативний фактор швидкість мислення (розв'язати якомога більше) [4,11,14] означає генерування великої кількості рішень. Він визначається кількістю запропонованих студентом варіантів розв'язання проблем. Чим більше варіантів розв'язання проблем студент пропонує, тим вища продуктивність його роботи. Тому першим показником креативності, що відповідає предметній галузі ПАХВ, є показник продуктивності розв'язання проблем K_{PP} , який розраховуватимемо за такою формулою:

$$K_{PP} = \frac{n_{студ.}}{n_{фах.}}, \quad (6)$$

де $n_{студ.}$ – кількість варіантів розв'язання проблеми, що запропоновано студентом;
 $n_{фах.}$ – кількість варіантів розв'язання проблеми, що запропонує фахівець - викладач.
 Згідно з даними вчених [4,11], шкалою показника продуктивності розв'язання проблем K_{PP} є:

- низький рівень ($0 < K_{PP} \leq 0,3$);
- середній рівень ($0,3 < K_{PP} \leq 0,5$);
- достатній рівень ($0,5 < K_{PP} \leq 0,7$);
- високий рівень ($0,7 < K_{PP} \leq 1$).

Другим креативним фактором дивергентного мислення [4,11] є гнучкість, що означає використання різноманітних підходів, здатність переходити від однієї категорії до другої [4,11]. Студент, в якого гнучке мислення, інертно не тримається одного шляху або однієї категорії. Він міняє будь-що, його мислення не фіксоване, а рухоме. Наприклад, можливими змінами категорій, на думку Ф.Вільямса, є такі категорії: живе, механічне чи предметне, символіка, видове чи жанрове. Для предметної галузі ПАХВ показником гнучкості мислення K_G студента може бути зміна таких категорій як, наприклад, принципу дії роботи апарату, перехід на вдосконалення інших робочих органів апарату, виконати робочі органи, що були нерухомими, рухомими і навпаки, виконання робочих органів апарату асиметричними. Кожна зміна категорії оцінюється в 1 бал. Діапазон можливих балів від 1 до $n_{фах.}-1$, в залежності від того скільки разів буде змінюватися категорія рішень (не враховуючи перше рішення).

Згідно з даними вчених [4,11], шкалою показника гнучкості мислення K_G є:

- низький рівень ($0 < K_G \leq \frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 30}{100}$);
- середній рівень ($\frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 30}{100} < K_G \leq \frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 50}{100}$);
- достатній рівень ($\frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 50}{100} < K_G \leq \frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 70}{100}$);
- високий рівень ($\frac{(n_{фах.} - 1) \cdot 70}{100} < K_G \leq n_{фах.} - 1$).

Третім креативним фактором дивергентного мислення [4,11] є оригінальність, що означає нестандартність ідеї, відступ від очевидного, загальноприйнятого. Більш креативною ідеєю є та, що стосується внутрішньої, закритої частини, а не зовнішньої видимої частини [4,11]. Для цього необхідно синтезувати, об'єднувати частини об'єкту, що розглядається. Для предметної галузі ПАХВ показником оригінальності мислення K_{OP}

студента може бути ідея, що стосується як самого апарату в цілому, так і його окремих елементів, або процесів, що відбуваються в результаті застосування цієї ідеї.

Якщо ідея вирішення проблеми стосується тільки самого апарату, то студент одержує 1 бал, якщо – тільки внутрішніх робочих органів апарату, то 2 бали, а коли і апарату в цілому, і його окремих елементів, і процесів, що відбуваються в результаті застосування цієї ідеї, то 3 бали. Максимально можливий бал за оригінальність мислення дорівнює сумі балів за всіма варіантами розв'язання проблеми ($n_{\text{фах.}} \cdot 3$).

Згідно з даними вчених [3,10], шкалою показника оригінальності мислення K_{OP} є:

- низький рівень ($0 < K_{OP} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 30}{100}$);
- середній рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 30}{100} < K_{OP} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 50}{100}$);
- достатній рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 50}{100} < K_{OP} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 70}{100}$);
- високий рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 70}{100} < K_{OP} \leq n_{\text{фах.}} \cdot 3$).

Четвертим креативним фактором дивергентного мислення [4,11] є розробленість, що полягає в розширенні, додаванні чогось до основної ідеї з метою її наповнення глибиною. Що стосується предметної галузі ПАХВ, показником розробленості є повнота мислення $K_{ПОВ}$ студента, яка відноситься до основної ідеї щодо розв'язання проблем і одержання технічних рішень [4,11]. Якщо ідея є, але вона не розширена чи не доповнена важливими деталями, студент отримує за повноту мислення 0 бал, якщо ідея розширена ззовні (доповнена елементами, що стосуються основних робочих органів технічної системи, без яких вона буде неприцездатна) – 1 бал, якщо доповнена всередині основної ідеї (доповнена елементами, що є допоміжними, але важливими для роботи всієї системи в цілому) – 2 бали, і коли доповнена і зсередини і назовні (доповнена елементами, що є для технічної системи підсистемами і надсистемами) – 3 бали. Шкалою показника повноти мислення $K_{ПОВ}$ є шкала, що використовувалася для оцінювання показника оригінальності мислення K_{OP} :

- низький рівень ($0 < K_{ПОВ} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 30}{100}$);
- середній рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 30}{100} < K_{ПОВ} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 50}{100}$);
- достатній рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 50}{100} < K_{ПОВ} \leq \frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 70}{100}$);
- високий рівень ($\frac{(n_{\text{фах.}} \cdot 3) \cdot 70}{100} < K_{ПОВ} \leq n_{\text{фах.}} \cdot 3$).

Для кількісної оцінки студентів рівнів першого (сформованості професійних знань та професійних умінь) та другого (креативності) критеріїв ефективності методичної системи процесів та апаратів хімічних виробництв застосовується числова чотирьохступенева шкала [1]: низький (2), середній (3), достатній (4), високий (5).

Третя група показників ефективності методики навчання майбутніх інженерів ПАХВ, що належить критерію впливу методичної системи на професійно-важливі якості майбутніх інженерів, є суб'єктивною. Ці показники визначалися студентами шляхом анкетування.

До критерію впливу методичної системи на формування професійно-важливих

якостей майбутніх інженерів увійшли показники:

- рівень впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності професійної діяльності;
- рівень впливу елементів методичної системи на формування ризикованості в майбутній професійній діяльності;
- рівень впливу елементів методичної системи на формування професійної самостійності.

Для кількісної оцінки студентів рівнів третього критерію (вплив методичної системи на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів) ефективності методичної системи процесів та апаратів хімічних виробництв також застосовується числова чотирьохступенева шкала [1]: низький (2), середній (3), достатній (4), високий (5). Ця шкала реалізована в анкеті визначення рівня впливу методичної системи на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів, що приведена нижче.

Анкета оцінки студентами рівня впливу елементів методичної системи креативного навчання на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів

Оцініть вплив методичної системи на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів, визначивши потрібну відповідь:

<p>1. Як Ви оцінюєте рівень свого інтересу та активності в процесі розв'язування поставлених перед Вами проблем ?</p> <p><input type="checkbox"/> Зміст, методи, засоби та форми навчання подано таким чином, що поставлені проблеми розв'язувалися активно та з інтересом</p> <p><input type="checkbox"/> Поставлені проблеми розв'язувалися достатньо активно та з інтересом. Зміст, методи, засоби та форми навчання полегшували їх розв'язання</p> <p><input type="checkbox"/> Поставлені проблеми розв'язувалися в основному активно та з інтересом. Зміст, методи, засоби та форми навчання полегшували їх розв'язання, але на частині кроків необхідні були деякі зусилля</p> <p><input type="checkbox"/> Поставлені проблеми розв'язувалися не активно та без інтересу. Зміст, методи, засоби та форми навчання не сприяли їх розв'язанню</p> <p>2. Чи було цікаво запропоновувати нові ідеї розв'язання проблем і перевіряти їх?</p> <p><input type="checkbox"/> Методика дозволяє активно пропонувати нові ідеї з розв'язання проблем і перевіряти їх</p> <p><input type="checkbox"/> Методика дозволяє досить активно пропонувати нові ідеї з розв'язання проблем і перевіряти їх</p> <p><input type="checkbox"/> Методика в основному дозволяє пропонувати нові ідеї з розв'язання проблем, але не дає змоги перевіряти їх</p> <p><input type="checkbox"/> Методика не дає змоги пропонувати нові ідеї з розв'язання проблем</p>	<p>3. Як Ви оцінюєте рівень впливу методичної системи на формування професійної самостійності ?</p> <p><input type="checkbox"/> Технологія навчання дозволяє самостійно розв'язувати поставлені проблеми</p> <p><input type="checkbox"/> Технологія навчання в основному дозволяє самостійно розв'язувати поставлені проблеми</p> <p><input type="checkbox"/> Технологія навчання в деякій мірі забезпечує самостійне розв'язування поставлених проблем, але частково необхідна консультація викладача</p> <p><input type="checkbox"/> Самостійна робота з розв'язування поставлених проблем ускладнена, потрібні постійні консультації викладача</p>
--	--

Висновки та перспективи подальших досліджень. Обґрунтовано і визначено

критерії та показники оцінки ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів, що враховують сформованість професійних знань, умінь, рівень креативності та вплив на формування професійно-важливих якостей майбутніх інженерів.

У подальших дослідженнях планується здійснити експериментальну перевірку методичної системи креативного навчання майбутніх інженерів з дисципліни «Процеси та апарати хімічних виробництв» за обґрунтованими та визначеними критеріями і показниками в умовах дистанційної освіти.

Список використаних джерел.

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения/ В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1995. – 186 с.
2. Бьюзен Т. Супермышление / Т. Бьюзен, Б. Бьюзен // Пер. с англ. – Минск: ООО «Попурри», 2003. – 304 с.
3. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика [монографія] / За ред. Н.Г.Ничкало. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 334 с.
4. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости / Е.П.Ильин. – СПб.: Питер, 2009. – 448с.
5. Кузнецов Ю.М. Прогнозування розвитку технічних систем / Ю.М. Кузнецов, Р.А. Складаров. – К.: ТОВ «ЗМОК» – ПП «ГНОЗИС», 2004. – 323с.
6. Лазарев М.І. Закони еволюції технічних систем як філософська основа методик креативного навчання студентів технічних дисциплін / М.І. Лазарев, Н.П. Рубан // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. – Х.: УПА, 2009. - № 22-23. - С. 262-270.
7. Лазарев М.І. Метод формування і модель подання змісту технічних дисциплін для методик креативного навчання майбутніх інженерів / М.І. Лазарев, Н.П. Рубан // Педагогічний процес: теорія і практика: : зб. наук. праць. – К.: Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України, 2009. - № 2. - С. 155-168.
8. Саламатов Ю. Система развития законов техники / Ю. Саламатов. – М.: Просвещение, 1991. – 175 с.
9. Салов В.О. Основи педагогіки вищої школи / В.О. Салов. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. – 183 с.
10. Солсо Р. Когнитивная психология / Р. Солсо. – СПб.: Питер, 2002. – 592 с.
11. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса / Е.Е. Туник. – СПб.: ООО «Речь», 2003. – 96 с.
12. Хуторской А.В. Современная дидактика [учебное пособие 2-е изд., перераб.] / А.В. Хуторской. – М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.
13. Чернілевський Д.В. Дидактические технологии в высшей школе / Д.В. Чернілевський. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
14. Щербланова Е.И. Теория и тесты творческого мышления Е.П. Торренса / Е.И. Щербланова // Психологическая диагностика. – 2004. -№ 11. – С. 3-20.

Рубан Н.П.

Система показників оцінки ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів із дисципліни «Процеси і апарати хімічних виробництв»

У статті обґрунтовано і визначено критерії та показники оцінки ефективності методики креативного навчання майбутніх інженерів із дисципліни «Процеси і апарати хімічних виробництв», що враховують сформованість професійних знань за ознайомлювально-орієнтовним, понятійно-аналітичним та продуктивно-синтетичним рівнями, умінь, рівень креативності (продуктивність, гнучкість, оригінальність, розробленість) та вплив на формування професійно-важливих якостей (інтерес та активність, ризикованість, самостійність) майбутніх інженерів.

Ключові слова: методика креативного навчання, майбутні інженери, критерії та показники, ефективність методики, сформованість професійних знань та умінь, рівень креативності, професійно-важливі якості.

Рубан Н.П.

Система показателей оценки эффективности методики креативного обучения будущих инженеров по дисциплине «Процессы и аппараты химических производств»

В статье обоснованы и определены критерии и показатели оценки эффективности методики креативного обучения будущих инженеров по дисциплине «Процессы и аппараты химических производств», которые учитывают сформированность профессиональных знаний согласно ознакомительно-ориентировочному, понятийно-аналитическому и продуктивно-синтетическому уровням, умений, уровень креативности (производительность, гибкость, оригинальность, разработанность) и влияние на формирование профессионально важных качеств (интерес и активность, рискованность, самостоятельность) будущих инженеров.

Ключевые слова: методика креативного обучения, будущие инженеры, критерии и показатели, эффективность методики, сформированность профессиональных знаний и умений, уровень креативности, профессионально-важные качества.

N. Ruban

The System of Measure Indicators of the Effectiveness of Creative Teaching Methods of Future Engineers on Subject "Processes and Devices of Chemical Productions" The article explained the criteria and indicators for evaluating the effectiveness of creative methods for training future engineers on the subject "Processes and devices of chemical productions", taking into account the formation of professional knowledge on a trial-oriented, conceptual and analytical-synthetic and productive levels, skills, level of creativity (performance flexibility, originality, development) and the impact on the formation of professionally important qualities (interest and activity, risk-taking, independence) of future engineers.

Key words: methods of creative learning, future engineers, criteria and indicators, performance techniques, formation of professional knowledge and skills, level of creativity, professionally important qualities.

Стаття надійшла до редакції 11.04.2014р.