

3. Denisenko, V.V. (2009). *Komp'yuternoe upravlenie tekhnologicheskim protsessom, eksperimentom, oborudovaniem* [Computer control technological process, experiment, equipment]. Hotline-Telecom, Moscow, 608 p. (in Russ.).
4. Available at: <http://efizika.org.ua>
5. Available at: www.itm.com.ua
6. Available at: www.ni.com
7. Deybuk, V.H., Tkachenko, I.V. (2013). *Virtual'na elektronna laboratoriya* [Virtual Electronic Laboratory]. ChNU, Chernivtsi, 219 p. (in Ukr.).
8. Kucherenko, M.Ye., Shcherba, A.A. (2003) *Komp'yuterni tekhnolohiyi v elektronitsi ta elektrotekhnitsi* [Computer technology in electronics and electrical engineering]. Publisher "Politehnica", Kyiv, 50 p. (in Ukr.).
9. Marchenko, A.L. (2010). *Laboratornyy praktikum po elektrotekhnike i elektronike v srede Multisim* [Laboratory practice of Electrical and Electronics in Multisim environment]. DMK Press, Moscow, 448 p. (in Russ.).
10. Sokhatyuk, Yu.V. (2011). The use of virtual laboratories – a factor in increasing the quality and efficiency of formation of professional competencies in students. *Pedagogika: traditsii i innovatsii: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Pedagogy: Tradition and Innovation: Proceedings of the International Conference]. Chelyabinsk, Russia, 24-25 October 2011, pp. 146-150 (in Russ.).



УДК 66.011 + 37.013.2

А.О. Федоров, к.х.н., В.О. Пенюк,

Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ,
м. Чернівці

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПСИХОЛОГО-ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ ВИКЛАДАЧА ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ТОРГОВЕЛЬНОМУ ВНЗ

Анотація

Зроблено обґрунтування використання моделей у педагогічних процесах, процедури моделювання на психологічному рівні. Використаний прийом моделювання викладання у ВНЗ на психолого-педагогічному рівні та оцінки його ефективності. Запропонована модель психолого-диференційованого підходу для формування професійного інтересу студентів при вивченні хімічних дисциплін у торговельному вузі. На основі аналізу наукових публікацій показано, що психолого-педагогічні явища відносяться до випадкових. Акцентовано на необхідності використання в психолого-педагогічних системах регресійного аналізу для виявлення в них певних тенденцій. В результаті апробації педагогічного експерименту показано, що вибраний підхід до студентів при викладанні хімічних дисциплін у торговельному ВНЗ може бути більш ефективним, ніж традиційний.

Ключові слова: психолого-педагогічна система, педагогічний експеримент, апробація, моделювання, модель навчання, диференційований підхід, викладання, торговельний вуз, шкали вимірювання, сукупні числові характеристики, вектор безумовних середніх арифметичних значень, функціональні характеристики, випадкові явища, педагогічні дослідження, педагогічні явища, критерій Аббе, критерій Фішера, регресійний аналіз.

А.А. Федоров, к.х.н., В.А. Пенюк,

Черновицкий торгово-экономический институт КНТЭУ, г. Черновцы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПСИХОЛОГО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТОРГОВОМ ВУЗЕ

Аннотация

Сделано обоснование использования моделей в педагогических процессах, процедуры моделирования на психологическом уровне. Использован прием моделирования преподавания в вузе на психолого-педагогичном уровне и оценки его эффективности. Предложена модель психолого-дифференцированного подхода для формирования профессионального интереса студентов при изучении химических дисциплин в торговом вузе. На основе анализа научных публикаций показано, что психолого-педагогические явления относятся к случайным. Акцентируется на необходимости использования в психолого-педагогических системах регрессионного анализа для выявления в них определенных тенденций. В результате апробации педагогического эксперимента показано, что выбранный подход к студентам при преподавании химических дисциплин в торговом вузе может быть более эффективным, чем традиционный.

Ключевые слова: психолого-педагогическая система, педагогический эксперимент, апробация, моделирование, модель обучения, дифференцированный подход, преподавание, торговый вуз, шкалы измерения, совокупные числовые характеристики, вектор безусловных средних арифметических значений, функциональные характеристики, случайные явления, педагогическое исследование, педагогические явления, критерий Аббе, критерий Фишера, регрессионный анализ.

Постановка проблеми. Проблемі використання моделей у педагогічних дослідженнях присвячено чимало праць [1-4]. Відомий досвід створення моделей навчання [5]. В усіх випадках, виходячи з моделей процесу оволодіння знаннями, автори намагаються встановити закономірність процесу навчання певних знань. Що ж до створення моделі психолого-дифференційованого підходу викладача до студентів при формуванні у них пізнавального, професійного інтересу до вивчення хімічних дисциплін, то таких робіт досить мало. Вищенаведене привернуло увагу авторів цієї статті і наштовхнуло на спробу побудувати таку модель й апробувати її в умовах навчання хімічних дисциплін у Чернівецькому торговельно-економічному інституті КНТЕУ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раніше було опубліковані результати дослідження вдосконалення педагогічної системи та викладача цього ВНЗ [6; 7]. Автори цієї статті виходили з того, що моделі в педагогічних дослідженнях виконують такі гносеологічні функції: *пояснювальну, ілюстративну, трансляційну та завбачливу*. З їх допомогою можна ілюструвати ту або іншу галузь знань, умінь, здатність керівника педагогічної системи, педагога, студента визначити, якими вони повинні бути з точки зору очікуваного результату. Це твердження дає знання про те, що має бути сформовано. Співставлення останнього з тим, що формує система, дає

можливість так або інакше кваліфікувати дану педагогічну систему і здійснювати свідомий пошук шляхів її вдосконалення.

Формування цілей статті. У рамках системного дослідження кожному науковцю доводиться використовувати моделювання, як правило, двічі: перший раз – на психологічному рівні, другий – на педагогічному. Процедура моделювання на обох рівнях полягала у наступному:

1. Формувалась вищезазначена тема, яка цікавила авторів, але так, щоб вона передбачала все комплексне дослідження і спиралась на вже відоме, знайдене раніше.

2. Досліджувана властивість (знання, навички, вміння, мотиви, здібності, спрямування) розглядалась завжди у зв'язку з результативною діяльністю студента (навчальною, трудовою та суспільно-корисною), а як вихідну посилку в психолого-диференційованому підході допускалось, що рівень досягнутих результатів студентів завжди можна ранжирувати. Метою дослідження було виявлення вищого рівня порівняно з середнім та низьким, системи дій або якостей, відношень, що його зумовили.

3. Відбирались умовні стандарти, які приймались у комплексному дослідженні для порівняння експериментальних даних з уже досягнутими, та виділялись нові параметри, які ще необхідно було досліджувати.

4. Підбирались представники різних рівнів (студенти різних спеціальностей). Залежно від планування в майбутньому способу обробки матеріалу з'ясовували питання про величину вибірки.

5. Формувалась система гіпотез, яку необхідно було перевірити, і «програвались» можливості їх перевірки.

Виклад основного матеріалу. При впровадженні диференційованого навчання в процесі вивчення курсу хімії в середній школі психолого-діагностичний підхід успішно використовується великою когортою досвідчених учителів-одномумців Чернівецької області [8, 9]. Що ж стосується суті запропонованої моделі цього дослідження, то коротко її завдання зводиться до розвитку пізнавальної активності студентів, індивідуалізації їхнього навчання і виховання. Згідно з моделлю, діяльність студента на лекції або лабораторних заняттях – це чотири послідовних рівні, які сприяють процесу засвоєння та осмислення інформації.

Перший рівень охоплює алгоритмічну діяльність. На цьому рівні студент виконує запропоновані тести за поданою викладачем схемою, користується при цьому опорними конспектами та засвоєною навчальною інформацією. До виконання тестів цього рівня залучається весь колектив курсу, незалежно від індивідуальних особливостей студентів. На цьому етапі здійснюється аналіз головного ядра теоретичних знань з навчальної теми, формуються практичні вміння та навички.

ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Виконавши завдання тесту першого рівня, студент може перейти до наступного – *другого* і виконувати завдання за певною методикою, правилом або алгоритмом, але вже відтворюючи знання по пам'яті, без допоміжних джерел. Виконуючи завдання тестів *третього* рівня, студенти виявляють продуктивну діяльність евристичного спрямування, здобувають суб'єктивно нову інформацію. Студенти на цьому етапі виконують вправи, розв'язують задачі не за сформованим на занятті алгоритмом, а шляхом самостійного пошуку, пристосування до умов розв'язування тесту. Для розв'язування задач тестів *четвертого* рівня необхідна творча, дослідницька діяльність студента у розв'язуванні будь-якої проблеми в рамках програми.

Для апробації вищенаведеної моделі диференційованого навчання в процесі вивчення хімічних дисциплін в ЧТЕІ КНТЕУ були розроблені та опубліковані навчальні посібники [10-16]. Запропонована педагогічна технологія допомагає викладачу одержати інформацію про засвоєння навчального матеріалу студентами, здійснювати прогноз розвитку певних груп студентів, їхніх досягнень і спланувати подальшу індивідуальну роботу з ними, а також провести відповідну науково-методичну роботу доцільності її використання.

Ефективність запропонованої моделі оцінювали на основі даних вимірювання. В роботі дотримувались визначення *вимірювання*, яке було сформоване С. Стівенсом і широко використовується у психології, – “операція, за допомогою якої числа приписують речам” [17]. Такі приписування викликають інтерес лише за умови, коли вони здійснюються за визначеними правилами. Через це в роботі використовували чотири типи шкал: *шкала найменування, шкала порядку, інтервальна шкала, шкала відношень*. Нижче наводяться сформовані правила застосування математичного апарату залежно від способів шкалування досліджуваних явищ. Психолого-педагогічні явища в силу їх масовості і неоднозначного трактування відносяться до випадкових явищ. Це вимагає використання в педагогічних дослідженнях математичного апарату теорії ймовірності і статистики [18].

Випадкове явище – це реальний або передбачуваний феномен, який цікавить дослідника. Будь-яке педагогічне або психологічне явище, безвідносно до його змісту і складності, може бути представлено як випадкове явище, яке з'являється (Я) або не з'являється (Я - “не Я”) в результаті досліду при визначених умовах. Очевидно, передбачаючи явище Я, ми одночасно повинні передбачити і його заперечення. Так створюється елементарна система з двох протилежних явищ. Явища в ній можна розглядати як елементарний результат вимірів у шкалі *найменування*. Тоді явищу Я відповідає “1”, а явищу Я – “0”. Часто дослідники виражають ознаки досліджуваних явищ не

у вигляді явних антонімічних пар (поганий – добрий, досвідчений – недосвідчений викладач), а у вигляді неявно передбачуваних (один викладач, другий, третій і т.ін.). Такі системи ознак можуть бути представлені в елементарному вигляді шляхом перетворення (один викладач, будь-який, Я, решта) або являють собою прості системи явищ виду: $Y = \{Y_i\}$, де індекс $i = 1, 2, \dots, n$ нумерує явища. Складні системи випадкових явищ утворюються з елементарних або простих шляхом логічного множення. За числом елементарних (простих) підсистем, з яких вони складаються, складні системи можуть бути дво-, три- і більше вимірними. Наприклад, якщо сумісно досліджується ефективність кількох методів навчання, які використовує викладач у даній групі, то ситуація моделюється двовимірною системою, якщо ж викладачів кілька, то – тривимірною, а якщо і груп більше однієї – то чотиривимірною системою. Усі такі системи зображають у табличній (матричній) формі. І від педагогічного психолога вимагається вміння моделювати досліджуване явище у вигляді адекватної системи випадкових явищ, і найбільш зрозуміло зображають таку систему в групованих таблицях.

Коли вимірювання проводяться в шкалах порядку, рівних інтервалів або відношень, тоді числові результати, які одержують на множині вимірювань одного будь-якого показника, створюють випадкову величину. Вона випадкова, оскільки числовий результат змінюється від виміру до виміру непередбачуваним однозначним способом. Розрізняють дискретні та неперервні випадкові величини. Прикладом неперервної випадкової величини може бути час, який необхідний студенту для вивчення, наприклад, номенклатури будь-якого класу органічних сполук – порції навчального матеріалу.

Часто педагогічні явища розглядаються одночасно з точки зору кількох вимірних характеристик. Тоді для моделювання використовується не одна, а кілька сумісних випадкових величин, які утворюють систему. Системи випадкових величин різноманітні за числом компонентів (мірність системи), за їх якісним складом (одно- і різноякісні ознаки, дискретні і неперервні змінні), за особливостями зв'язку величин у системі (сильно і слабо зв'язані, лінійні, нелінійні і змішані).

Коли психолого-педагогічні явища вивчаються у взаємозв'язку з боку причинно-наслідкових відношень або у розвитку, тоді одну (або кілька) випадкових величин у системі доводиться розглядати як функцію від решти змінних. У таких випадках система випадкових величин подається у вигляді випадкової функції. Якщо розуміти під функцією відображення одних числових множин в інші, то випадкова функція – це мовби багатозначне відображення, "значення" якого – суто випадкові явища із деякого простору явищ-функцій. Наприклад, залежність кількості засвоєних студентом хімічних по-

нять від часу їх вивчення є випадковою функцією від часу.

Оскільки в даному педагогічному дослідженні різноманітність випадкових функцій велика, то в роботі ми обмежились додатковою систематикою. Кожний вид випадкових явищ кількісно характеризується по-своєму, але має багато спільного. При систематизації кількісні характеристики раціонально поділяли на числові та функціональні. Функціональні характеристики виражають математичні властивості випадкових явищ у цілому, а числові – парціальні, не повністю. До функціональних характеристик відносяться функції розподілу, кореляційні рівняння регресії.

Різноманітні числові характеристики (середні, дисперсії та стандартні відхилення, коваріації, коефіцієнти кореляції та інші), а також регресії та їх обчислення розглянуто в різних монографіях [19; 20].

Оскільки багатовимірні системи не завжди вдається повністю охарактеризувати розподілами, то обмежувалися сукупними числовими характеристиками, з яких найбільш поширені: вектор безумовних середніх арифметичних знань, коваріаційна і кореляційна матриці системи. Вектор безумовних середніх арифметичних значень характеризує положення системи в деякому просторі вимірів. Його компоненти (окремі безумовні середні) є координатами «центру ваги» системи, відносно якого в досліді спостерігають розсіювання результатів. Це розсіювання, а також взаємозв'язок між випадковими величинами зображаються елементами коваріаційних і кореляційних матриць.

Сукупні числові характеристики, задані на матрицях, служать об'єктами для регресійного аналізу. Він охоплює групу методів, спрямованих на виявлення і математичний вираз тих змін і залежностей, які мають місце в системі випадкових величин. При моделюванні педагогічної системи шляхом регресійного аналізу виявляються і математично виражаються психолого-педагогічні явища і залежності між ними. Характеристики цих явищ вимірюють у різних шкалах, що накладає обмеження на способи математичного виразу змін і залежності, які вивчаються педагогічним психологом [21-23]. Оскільки випадкові явища повністю характеризуються своїми розподілами, то стохастичний зв'язок може бути теж виражений через відповідні розподіли.

У даній роботі, насамперед, необхідно було виявити факт зміни досліджуваного явища при визначених, але не завжди чітко фіксованих умовах. Для цього потрібно було забезпечити відтворюваність статистичної неоднорідності розподілів (або їх параметрів) від досліду до досліду при збереженні умов експерименту чи спостереження. Але обґрунтування відтворюваності змін з математично-статистичної точки зору, знову ж таки, зводиться до розв'язку завдання, зворотного до першого – виявити факт інваріантності самих змін при відносній інваріантності умов досліду.

Наступним завданням було виявити тенденцію як односпрямовану періодичну зміну, яку можна розглядати генетично. Воно розв'язується тоді, коли умовою виступають впорядковані значення деякої змінної (наприклад, рівень майстерності і т.ін.), а в досліджуваному процесі виступає деяка кількісна ознака (наприклад, число студентів, які успішно засвоїли певний розділ (тему) з хімічної дисципліни, число студентів, які проявили підвищений інтерес до цього предмету, і т.п.). Сама собою ця ознака може бути залежна або незалежна від змінної – умови. Математичним виразом тенденції є матриця, в якій значення умов співставлені із значеннями ознак, одержаними при цих умовах. Перевірка гіпотез про наявність або відсутність тенденції може виконуватись різними способами. Один із них досить простий і в той же час строгий, зв'язаний з використанням критерію Аббе (g). Його використовують для перевірки гіпотез про рівність середніх значень, установлених для взаємно незалежних нормально розподілених випадкових величин з однаковими, але невідомими дисперсіями. В ролі таких величин, для яких використовують критерій Аббе, можуть виступати вибіркві частки або проценти, середні арифметичні та інші статистичні вибіркві розподілів. Виходячи з цього, критерій Аббе знайшов широке використання в психолого-педагогічних дослідженнях [24]. Емпіричне значення критерію Аббе обчислювали за формулою:

$$g = 0,5 \sum_{i=1}^{n-1} (P_{i+1} - P_i) / \sum_{i=1} (P_i - P), \quad (1)$$

де $P = (\sum_{i=1}^n P_i) / n$ (2) – середнє арифметичне із ряду значень, $i = 1, 2, \dots, n$ –

номера, а n – число значень у ряду, P_{i+1} і P_i – відповідно попереднє і наступне значення в ряду. Розрахункове значення критерію Аббе (g_p) порівнювали з табличним (g_T) для даної вибірки і рівня значимості, взятим із [24]. При $g_p > g_T$ роблять висновок про відсутність тенденції, при $g_p < g_T$ роблять висновок про наявність такої.

Остаточне завдання – встановлення факту впливу (або його відсутність) певних умов (подій або значень величин) на досліджувану змінну. Воно охоплює очевидним чином перше або друге завдання, але не зводиться до них. Тут головним є встановити не сутність умови, а причини змінності – ті внутрішні або зовнішні фактори, від яких залежить кількісна характеристика досліджуваного явища.

Наявність або відсутність впливу деякого фактора (або кількох факторів) статистично обґрунтовується шляхом дисперсійного аналізу. Математично суть процедур дисперсійного аналізу зводиться до розкладу загальної дисперсії на компоненти з наступним визначенням значимості цих компонен-

ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ
ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

тів за F-критерієм Фішера. Виклад обчислювальних і перевірочних процедур дисперсійного аналізу зводиться ось до чого. Нехай мають m фіксованих значень деякого фактора, при умові кожного з яких проводиться n вимірів випадкової величини Y , так що Y_{ij} є j -тий вимір ($j = 1, 2, \dots, n$) при i -му рівні фактора ($i = 1, 2, \dots, m$).

Можемо представити кожний вимір Y_{ij} у вигляді суми умовного середнього арифметичного (K_i), одержаного із n_i вимірів, і деякої випадкової похибки (ΔY_i), яка визначається неконтрольованими умовами експерименту $Y_{ij} = K_i + \Delta Y_i$ (3). У цій формулі значення K_i вважають невідповідною компонентою, яка залежить тільки від досліджуваного фактора і не залежить від неконтрольованих умов. Перетворимо наші виміри до центральних відхилень, віднімаючи від кожного загальне середньоарифметичне значення:

$$Y_i - K = (K_i - K) + \Delta Y_i \quad (4), \text{ де } K = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^m K_i n_i = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij} \quad (5), \text{ а}$$

умовні середні $K_i = 1/n_i \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}$ (6). Між тим, дисперсія – це математичне

сподівання квадрата центральних відхилень (7):

$$D_Y = \frac{1}{\sum_{i=1}^m n_i} \sum_{i=1}^m (Y_{ij} - K)^2 n_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^m n_i} \sum_{i=1}^m Y_{ij}^2 n_i - K^2$$

Крім того, відомо, що дисперсія суми незалежних випадкових величин дорівнює сумі дисперсій доданків. Такими доданками є в наведеному вище розкладі центрального і j відхилення, по-перше, різниці $(K_i - K)$, а по-друге, випадкові похибки ΔY_i . Відповідно, загальна дисперсія D_Y може бути представлена у вигляді суми $D_Y = D_{\phi} + D_3$ (8), де D_{ϕ} – факторна дисперсія, визначається за рівнянням:

$$D_{\phi} = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^m (K_i - K)^2 n_i = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^m K_i^2 n_i - K^2 \quad (9)$$

а D_3 - залишкова дисперсія, визначається за формулою:

$$D_3 = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^m (Y_{ij} - K)^2 n_i = \left(\sum_{i=1}^m n_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^m Y_{ij}^2 n_i - \sum_{i=1}^m K_i^2 n_i \right) \quad (10)$$

За результатами експерименту можна обчислити вказані дисперсії за вищенаведеними формулами. Після цього використовується критерій Фішера, який для до цього експерименту обчислюють за формулою:

$$F = (D_3)^{-1} \left[\left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m n_i \right) D_{\phi} + D_3 \right] \quad (11)$$

Число степенів свободи (ν) для визначення табличних значень F [18]

приймається однаковим $v_1 = v_2 = \sum_{i=1}^m n_i - 1$ (12)

Так, при вивченні теми "Комплексні сполуки", згідно із запропонованими у підручнику [12] диференційованим та традиційним підходами, були вибрані дві однакові за успішністю групи студентів (по 8 студентів у групі). Проводили вивчення матеріалу 2 способами традиційним і новим. Результати засвоєння перевірялись контрольною роботою. Оцінки були такими: традиційним способом – 4, 4, 5, 5, 3, 3, 3, 3; новим – 5, 5, 5, 4, 4, 3, 3, 3. Необхідно було встановити, чи є підстава припустити, що новий спосіб кращий і чи варто здійснювати його апробацію в більш широкому масштабі?

Оскільки загальна дисперсія обчислюється за рівнянням (8), то для відповіді на це запитання обчислювали за наведеними вище формулами лише необхідні суми.

1. Сума всіх оцінок: $\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 Y_{ij} = 62$

Звідки визначали загальне середнє арифметичне: $K = 62 : (2 \times 8) = 3,88$.

2. Суму квадратів усіх оцінок: $\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 Y_{ij}^2 = 252$.

Потім визначали загальну дисперсію оцінки: $D_Y = 0,75$.

3. Обчислювали суми оцінок у групах: $\sum_{i=1}^8 Y_{ij} = 30$ і $\sum_{j=1}^8 Y_{ij} = 32$.

Тепер визначали умовні (групові) середні арифметичні оцінки: $K_1 = 30 : 8 = 3,75$ і $K_2 = 32 : 8 = 4$.

4. Суму квадратів умовних середніх: $\sum K_i^2 n_i = 3,75^2 \cdot 8 + 4^2 \cdot 8 = 240,5$

Після цього визначали залишкову дисперсію: $D_3 = (252 - 240,5) : 16 = 0,72$ і факторну дисперсію $D_\phi = D_Y - D_3 = 0,75 - 0,72 = 0,03$, а також дисперсійне відношення: $F = (8 \cdot 0,03 + 0,72) : 0,72 = 1,24$.

Висновки з даного дослідження. При довірчій ймовірності $\alpha = 0,95$ і $\square = 15$, табличне значення критерію Фішера дорівнює 2,13 [18]. Отже, оцінки в обох експериментальних групах у середньому не можна вважати статистично неоднорідними. Тим не менше, одержаний результат дає підстави вважати, що новий спосіб навчання може бути більш раціональним і доцільним. Водночас, можна думати, що переваги нового способу залишились не виявленими через невелику кількість спостережень. Виходячи з цього, доцільно повторити перевірку нового способу навчання і викладення навчального матеріалу на вибірці більшого обсягу.

Список використаних джерел

1. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М., 1975. – С. 325-340.
2. Интельсон Л. Б. Математические методы в педагогике и педагогической психологии. В 2 ч. / Л. Б. Интельсон. – М., 1971. – Ч. I, II. – 116 с.
3. Климов Е. А. Психолого-педагогическая профконсультация учащихся / Е. А. Климов, Н. И. Петрова. – Л., 1975. – 100 с.
4. Александров Г. Н. Поиски объективных методов исследования проблем обучения и воспитания в педагогике средней и высшей школы (по материалам IV сессии методологического семинара АПН СССР) / Г. Н. Александров, Г. В. Воробьев. – Уфа, 1976. – 108 с.
5. Буш Р. Стохастические модели обучаемости / Р. Буш, Ф. Мостеллер. – М., 1962. – 432 с.
6. Ореховська Т. М. Удосконалення педагогічної системи торговельно-економічного ВНЗ / Т. М. Ореховська, А. О. Федоров, В. Г. Дейбук // Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції, м. Чернівці, 17-18 травня 2007 р. – Чернівці, 2007. – С.498-501
7. Ореховська Т. М. Удосконалення роботи викладача торговельно-економічного вузу / Т. М. Ореховська, А. О. Федоров // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції, м. Полтава, 14-16 травня 2007 р. – Полтава, 2007. – С.105-109.
8. Кравченко О. Нові глибини таємниці хімії / О. Кравченко // Освіта/ - 1997. - № 27. - С. 11.
9. Гуценко Л. Ф. Моделювання психолого-диференційованого підходу вчителя при вивченні хімії в школі / Л. Ф. Гуценко, А. О. Федоров // Науково-методичний вісник. Хімія, біологія. – Чернівці, 2003. - Вип.1. - С.41.
10. Федоров А.О. Хімічний якісний аналіз : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2002. - 197 с.
11. Федоров А.О. Інформаційні системи в хімічному аналізі : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2004. - 207 с.
12. Федоров А.О. Аналітичні інформаційні системи : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2005. - 585 с.
13. Федоров А.О. Фізична і колоїдна хімія : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2010. - 238 с.
14. Федоров А.О. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2013. - 539 с.
15. Федоров А.О. Хімічні компоненти харчових продуктів та їх ідентифікація : Навчальний посібник / А. О. Федоров. - Чернівці, 2013. - 285 с.
16. Федоров А.О. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з «Фізико-хімічних методів дослідження сировини та матеріалів». - Чернівці. 2010.- 55 с.
17. Грин Б. Измерение установки. В кн.: Математические методы в современной социологии / Б. Грин. - М., 1996. - С. 227-287.
18. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов / Г.В. Суходольский - Л., 1972. - 430 с.
19. Венецкий И.Г. Основные математическо-статистические понятия и формулы в экономическом анализе / И.Г. Венецкий, В.И. Венецкая - М., 1974. - 280 с.
20. Садовский В.Н. Основания общей теории систем / В. Н. Садовский - М., 1974. - 280 с.
21. Блауберг И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, З. Г. Юдин - М., 1973. - 270 с.
22. Суходольский Г. В. Структурно-алгоритмический анализ и синтез деятельности / Г. В. Суходольский - Л., 1976. - 120 с.
23. Методы системного педагогического исследования / Под ред. чл.-кор. АПН СССР Н.В. Кузьминой. - Л., 1980.- 172 с.
24. Бальпиева Л.Н. Таблицы математической статистики / Л. Н. Бальпиева, Н. В.Смирнова. - М., 1968. - 72 с.

Anatoliy Fedorov, Candidate of Chemistry Sciences, **Valeriya Penyuk**,
Chernivtsi Institute of Trade and Economics KNTEU, Chernivtsi

**USING THE MODELING PSYCHO-DIFFERENTIAL APPROACH
OF THE LECTURER IN THE STUDY OF CHEMICAL SUBJECTS
AT TRADE UNIVERSITIES**

Annotation

Justification for the use of models in the pedagogical process, procedures of modeling on the psychological level was made. Method of modeling teaching on the psychological and pedagogical level and assessment of its effectiveness at universities was used. Model of psycho-differential approach for the formation of professional interest of students in the study of chemical subjects at trade universities was proposed. Based on the analysis of science publications was showed that psychological and pedagogical phenomenon belongs to random. Attention is paid to the need of psychological-pedagogical systems of regression analysis to identify certain trends in them. As a result of testing the pedagogical experiment showed that the chosen approach to the students in the teaching of chemical sciences at universities can be more effective than the traditional.

Keywords: psychological and pedagogical system, pedagogical experiment, testing, modeling, model of training, differentiated approach, teaching, trade university, measurement scale, the total number of properties, unconditional vector arithmetic values, functions, random events, educational research, educational events, Abbe criterion, Fisher's criterion, regression analysis.

References:

1. Talyzina, F. (1975). *Upravlenie processom usvoeniya znaniy* [Managing the process of learning]. Moskva, pp. 325-340 (in Russ.).
2. Intelson, L.B. (1971). *Matematicheskie metody v pedagogike i pedagogicheskoy psihologii* [Mathematical methods in pedagogy and educational psychology]. Moskva, Part of I, II, 116 p. (in Russ.).
3. Klimov, E., Petrova, N. (1975). *Psihologo-pedagogicheskaja profkonsul'tacija uchashhihsja* [Psycho-pedagogical professional advice students]. Leningrad, 100 p. (in Russ.).
4. Alexandrov, G., Vorobiev, G. (1976). *Poiski ob'ektivnyh metodov issle-do-vanija problem obuchenija i vospitanija v pedagogike srednej i vysshej shkoly (po materialam IV sessii metodologicheskogo seminara APN SSSR)* [Searches of objective methods of research problems of training and education in teaching middle and high school (based on the IV session of the methodological seminar of the USSR APN)]. Ufa, 108 p. (in Russ.).
5. Bush, R., Mosteller, F. (1962). *Stohasticheskie modeli obuchaemosti* [Stochastic models of learning]. Moskva, 432 p. (in Russ.).
6. Orehovska, T., Fedorov, A., Deybuk, V. (2007). Improving educational system trade-economic university. *Materialy XVI Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi* [Proceedings of the XVI International scientific-practical conference], Chernivtsi, May 17-18, pp. 498-501 (in Ukr.).
7. Orehovska, T., Fedorov, A. (2007). Enhancement of teacher trade and economic university. *Materialy tret'oyi mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi* [Proceedings of the Third International Scientific Conference], Poltava, 14-16 May, pp. 105-109 (in Ukr.).
8. Kravchenko, A. (1997). New depths mysteries of chemistry. *Osvita [Education]*, no. 27, pp. 11 (in Ukr.).
9. Hutsenko, L.F., Fedorov, A.O. (2003). Simulation psycho-differentiated pidhodu vchytelya the study of chemistry at school. *Naukovo-metodychnyy visnyk. Khimiya, biolohiya [Scientific-methodical Gazette. Chemistry, Biology]*. Chernivtsi, vol.1, p.41 (in Ukr.).

ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

10. Fedorov, A.A. (2002). *Khimichnyy yakisnyy analiz* [Chemical qualitative analysis]. Chernivtsi, 197 p. (in Ukr.).
11. Fedorov, A.A. (2004). *Informatsiyni systemy v khimichnomu analizi* [Information systems in chemical analysis]. Chernivtsi, 207 p. (in Ukr.).
12. Fedorov, A.A. (2005). *Analitychni informatsiyni systemy* [Analytical information systems]. Chernivtsi, 585 p. (in Ukr.).
13. Fedorov, A.A. (2010). *Fizychna i koloyidna khimiya* [Physical and Colloid Chemistry]. Chernivtsi, 238 p. (in Ukr.).
14. Fedorov, A.A. (2013). *Khimiya i metody doslidzhennya syrovyny ta materialiv* [Chemistry and Methods of inputs]. Chernivtsi, 539 p. (in Ukr.).
15. Fedorov, A.A. (2013). *Khimichni komponenty kharchovykh produktiv ta yikh identyfikatsiya* [Chemical components of food products and their identification]. Chernivtsi, 285 p. (in Ukr.).
16. Fedorov, A.A. (2010). *Metodychni vkazivky do vykonannya kursovoyi roboty z «Fizyko-khimichnykh metodiv doslidzhennya syrovyny ta materialiv»* [Guidance for course work "Fizyko-chemical methods of raw materials"]. Chernivtsi, 55 p. (in Ukr.).
17. Green, B. (1996). Measurement setup. *Matematycheskye metody v sovremennoy sotsyolohyy* [Mathematical methods in modern sociology]. Moskva, pp. 227-287 (in Russ.).
18. Sukhodolskiy, G.V. (1972). *Osnovy matematycheskoy statystyky dlya psykholohov* [Basics of mathematical statistics for psychologists]. Leningrad, 430 p. (in Russ.).
19. Venetsky, I.G., Venetsky, V.I. (1974). *Osnovnye matematychesko-statycheskye ponyatyya y formuly v zkonomycheskom analize* [Static basic mathematical concepts and formulas in the economic analysis]. Moskva, 280 p. (in Russ.).
20. Sadovsky, V.N. (1974). *Osnovanyya obshchey teoryy system* [The grounds of general systems theory]. Moskva, 280 p. (in Russ.).
21. Blauberg, I.V., Yudin, Z.G. (1973). *Stanovlenye y sushchnost' systemnoho podkhoda* [Formation and nature of the system approach]. Moskva, 270 p. (in Russ.).
22. Sukhodolskiy, G.V. (1976). *Strukturno-alhorytmicheskyy analiz y sintez deyatel'nosti* [Structural and algorithmic analysis and synthesis activities]. Leningrad, 120 p. (in Russ.).
23. In Kuzmina, N.V. (Ed.) (1980). *Metody systemnoho pedahohycheskoho yssledovanyya* [Methods of system of pedagogical research]. Leningrad, 172 p. (in Russ.).
24. Balpieva, L.N. Smirnov, N.V. (1968). *Tablytsn matematycheskoy statystyky* [Tables of Mathematical Statistics] Moskva, 72 p. (in Russ.).

