

The role of synchronization of transient processes in the neural ensembles in construction of the integrated model of representation of a mental image in the phase space of the neural system is investigated. The relaxation process triggers the display of the integrated model representation in the cognitive space as a functional mod code. It contains full detailed information about the restored "recorded" image in the phase space.

The detailed understanding of the neural organization with considering heterochemical hypothesis of perception and reproduction of information flow will help to answer the question about structural aspects, the principles of the formation and the features of the cognitive mechanisms of the individual. The received information about the mechanisms of activation and development of a cognitive space will ensure the emergence of new technologies for professional and cultural development of the individual.

Key words: cognitive space, neurodynamic concept, heterochemical hypothesis, integrated model representation, functional mode.

УДК 37:004+371:78

Платон Завгородній

Українська інженерно-педагогічна академія

ORCID ID 0000-0001-7709-6045

DOI 10.24139/2312-5993/2018.02/138-156

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИКИ ЗАСОБАМИ МУЗИЧНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Статтю присвячено підготовці майбутніх учителів музики (далі – МВМ) у ВНЗ.

Мета – розкриття теоретичних основ залучення сучасних засобів музично-комп'ютерних технологій (далі – МКТ) у педагогічний процес. **Методи:** математичний аналіз, синтез і узагальнення. **Результати:** розкриття теоретичних основ моделі педагогічного процесу диференціалом у частинних похідних як парадигми набуття МВМ компетенцій від предметних до ключових: когнітивної; акмеологічно-діяльностної; комунікативної; здоров'язберезжувальної; практичних навичок. **Практичне значення:** прогнозоване впровадження засобів МКТ в аудиторії і в самостійну працю студентів. **Висновки:** встановлено основні закономірності парадигми формування професійної компетентності МВМ засобами МКТ. **Перспективи:** поглиблення теоретичної бази педагогічного застосування МКТ.

Ключові слова: майбутній учитель музики, компетенція, професійна компетентність, музично-комп'ютерна технологія, електронний музичний інструмент, вищий навчальний заклад, теоретичні закономірності.

Постановка проблеми. Упровадження нових інформаційно-комп'ютерних технологій (далі – ІКТ) в освітній процес є важливим напрямом удосконалення процесу навчання у вищих навчальних закладах (далі – ВНЗ). Актуальність нових глибоких теоретичних досліджень педагогічних ІКТ, до яких належить новий клас сучасних музично-комп'ютерних технологій (далі – МКТ), безпосередньо зумовлена і знаходиться в руслі європейської стратегії інформатизації освіти. В Рекомендаціях Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і

культури (ЮНЕСКО) «ІКТ в освіті» (2011) наголошується, що новітні ІКТ «...помогают создавать небывалые по своим возможностям быстро развивающиеся образовательные среды, стирать границы между формальным и неформальным образованием, побуждают педагогов искать новые организационные формы и методы учебной работы. В конечном счете, информатизация образования требует переосмыслить навыки и компетенции, которые необходимы учащимся для того, чтобы стать активными гражданами и полноценными работниками в становящемся сегодня обществе знаний» [13, 6].

Підготовка майбутніх учителів у ВНЗ, у межах інноваційного компетентнісного підходу щодо викладання навчального матеріалу, має вирішувати проблему набуття студентами професійних компетенцій по двом основним напрямам: загальнопедагогічного характеру – як майбутнього педагога, і профільних компетенцій – як професійного предметного фахівця. У професійній освіті мистецької галузі активно розвивається професійний напрям застосування засобів МКТ, але лише як сучасні електронні інструменти для гри. Не викликає сумнівів потреба застосування засобів МКТ у педагогічному процесі формування компетентності майбутніх педагогічних музичних фахівців шкільних і дошкільних закладів естетичного виховання молоді – майбутніх учителів музики (надалі – МВМ) у ВНЗ. Але цей важливий аспект взагалі науковцями не досліджений і становить науковий інтерес. Актуальність цього дослідження підтверджується необхідністю відшукування закономірностей із математичним описом ключових, загально-профільних і предметних компетенцій для формування професійної компетентності у студентів – МВМ.

Предмет дослідження – теоретичні закономірності дидактики формування професійної компетентності МВМ за участю комп'ютерних засобів МКТ.

Дослідження спрямовано на розвиток теоретичних основ у частині впливу засобів МКТ на формування у студентів ВНЗ – МВМ професійної компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. МКТ, як окремий актуальний клас ІКТ у розвитку музичного мистецтва, було визнано науковцями всього декілька десятиріч тому. Для повноти висвітлення актуальних досліджень у цьому напрямі не зайвим буде зробити короткий огляд в історичному ракурсі.

Свій початок МКТ беруть із винаходом нових музичних інструментів із незвичним електронним звучанням – електронний баян, електроорган та інших, де відтворення звуку здійснюється на основі електронних звукових генераторів із накладанням на основну частоту звучання різної форми інших частот. Надалі розвиток наукової думки пішов у напрямі створення цифрової обробки звуку і, відповідно, принципово нових комп'ютерних засобів електронного звучання – цифрових синтезаторів звуку, які імітують і

відтворюють на клавішному інструменті звучання традиційних музичних інструментів: рояль, скрипка, гітара, саксофон, труба та інших (наприклад, японський комп'ютерний комплекс Yamaha). Додаткові функціональні можливості, що з'явилися у виконавця, у тому числі комп'ютерна зміна стилів гри, тональностей, ритму, а також автоматичного підбору тональності та акордів під час гри із застосуванням нових звукових електронних ефектів: *reverberation, chorus, delay, phaser, flanger, pitch shifter, overdrive, distortion* та інших вже затребувало наукового теоретичного осмислення щодо можливостей гри на електронних інструментах.

Одними з перших авторів лабораторного дослідження експериментальної музики й наукового обґрунтування американської комп'ютерної музики були L. A. Hiller та L. M. Isaacson (1959). Надалі розвиток МКТ набуває величезного буму у світі – автори цифрової музики об'єднуються в окремі Асоціації, такі як International Society for Music Information Retrieval (ISMIR), International Computer Music Association (ICMA). Створюється низка науково-дослідних центрів із розвитку цифрових музичних комп'ютерних технологій: Центр при Стенфордському Університеті Акустики (Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA) Stanford University, USA); національний Центр у Ліоні (GRAME – National Center for Music Creation, Lyon, France); Центр музики в Барселоні (Music Technology Group, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain); Центр цифрової музики в Лондоні (Centre for Digital Music, Queen Mary, University of London) та низка інших. У Національному акустичному Центрі Парижу композитори Grisey Gerard, Murail Tristan, Hugues Dufourt (1970–1980) створюють спектральну музику на основі комп'ютерного розкладу обертонів природних звуків по спектрам у ряд Фур'є і подальшого їх синтезу в нових комбінаціях.

Цілком природно, що весь цей розвиток наукової думки був спрямований виключно на потреби музикантів-виконавців, композиторів, аранжувальників зі створення електронної музики, а також для режисури оркестрової, ансамблевої музики. Дослідження охоплювали три основних аспекти: цифрова обробка звукової музично-комп'ютерної інформації; засоби моделювання і копіювання звучання музики; засоби створення нових звукових комп'ютерних програм та музичних інтерфейсів. Але розробки цих технічних засобів МКТ, на жаль, не мали жодного відношення до використання в педагогічних цілях.

Науковець В. Truax (1985, Нідерланди) один із перших надав частковий теоретичний опис щодо можливості застосування засобів електронної музики в педагогічному процесі з музичної освіти. У зв'язку з розвитком комп'ютерів наукові дослідження в цьому напрямі продовжило багато вчених із різних країн. Загальне використання комп'ютера в навчальному процесі досліджували: S. Tipei, R. Barger, B. Cox, D. Kelley (1990, San Francisco), С. П. Полозов (2000), Л. С. Чеботарьова (2008). Аспекти часткової дидактики в

напрямі формування професійної творчої активності учнів було висвітлено А. С. Приселковим (2003). Теоретичне обґрунтування деяких педагогічних умов із використання окремих інформаційних технологій у професійній підготовці студентів спеціальностей музичного мистецтва надав О. І. Марков (2004). Упровадження МКТ як окремої навчальної дисципліни в музичній освіті на теренах бувшого Союзу системно було започатковано Є. В. Орловою (2005). У системі художньої освіти одним із перших науковців І. М. Красильників (2007) запропонував використання комп'ютерних засобів у музичній творчості. Розробленням технічних засобів програмно-апаратного комплексу освітніх комп'ютерних програм займалися науковці В. В. Беличко, І. Б. Горбунова (2012). Визначення перших узагальнених елементів понятійного апарату МКТ надав Н. Б. Маханьок (2006). Окремі теоретичні й методологічні аспекти залучення засобів МКТ до професійної підготовки майбутніх педагогів-музикантів у напрямі діагностико-цільового, змістовного і процесуального компонентів їх підготовки у ВНЗ було досліджено в працях Я. В. Топорівської (2009–2014). Окремі теоретичні аспекти музичної освіти в контексті цифрового мистецтва надано науковцями Є. В. Орловою (2005), Л. С. Чеботарьовою (2008). Проблемою викладання музичних дисциплін із залученням технічних засобів МКТ у середніх освітніх музичних закладах займалися вчені: В. В. Беліченко, І. Б. Горбунова (2012). Дидактику теоретичних і методологічних аспектів комп'ютерного звучання в контексті компетентнісного підходу до навчання МВМ у педагогічному коледжу було досліджено І. І. Полубояриною (2008). К. В. Фадєєва (2013) науково обґрунтувала окремі методологічні засади поєднання традиційних засобів навчання майбутніх музикантів із інноваційними МКТ із застосуванням комп'ютерних систем алгоритмічної музики, запису та цифрової обробки звуку, Plug-ins модулі обробки звуку, апаратно-програмні засоби Hi-class та MBS – мультимедійні навчальні системи. Питання освітньої підготовки студентів із оволодіння загально-професійними, профільними та звукорежисерськими складовими МКТ на прикладі вчителя музики було частково досліджено авторами Т. А. Лавіной, Є. Г. Косолаповим (2017), але лише в умовах педагогічного коледжу.

Такі були основні історичні передумови подальшого дослідження в розвитку теоретичних основ застосування засобів МКТ у профільній підготовці МВМ у ВНЗ. Системний аналіз, здійснений нами раніше у праці [8, 192–204], також підтвердив тезу про те, що найбільша кількість наукових праць із даної тематики знаходиться в суто обмеженій галузі музичного мистецтва – виконавської і композиторської творчості та частково в музичній режисурі.

Щодо педагогічного процесу знаходимо лише окремі практичні застосування засобів МКТ, але лише як суто допоміжні засоби для опанування музичних спеціальностей. Дослідниками не приділялося

належної уваги розвитку теоретичних аспектів застосування засобів МКТ у сучасній педагогіці. Окреме використання їх не мають під собою об'єктивної теоретичної бази для прогнозованого застосування в педагогіці вищої школі. А в інтегрованому формуванні у МВМ професійних компетенцій: ключових, загально-профільних та предметних компетенцій – цей аспект взагалі не був досліджений.

Для теоретичного опису набуття низки профільних компетенцій майбутнього музиканта автором разом із М. О. Завгородньою раніше (2009) було вперше запропоновано математичну модель опису педагогічного процесу навчання МВМ гри на музичному інструменті диференціальним рівнянням у вигляді функції повного диференціалу в частинних похідних [1, 55–65]. Модель стала першим кроком на шляху розуміння впливу об'єктивних впливових факторів на формування профільних компетенцій МВМ, у тому числі – художньої та технічної майстерності гри на музичному інструменті. Функція росту майстерності МВМ у часі вперше була теоретично відтворена в математичній формі. Теоретичні закономірності прояву інших можливостей застосування МКТ у навчанні МВМ було обґрунтовано автором у подальшій розробці цієї математичної моделі [7, 139–141]; узагальнення основних пріоритетних напрямів упровадження МКТ у профільну освіту МВМ зроблено в працях [3, 233–239; 4, 99–101]; ефективність залучення засобів МКТ у формуванні артистичної художньої підготовки МВМ обґрунтовано в праці [5, 26–27]; класифікація ефективно-доцільного застосування засобів МКТ для цифрового оздоблення оркестрового звучання визначена в праці [2, 386–388]; на основі авторських досліджень моделі встановлена можливість простежуваності перебігу та моніторингу педагогічного процесу навчання [10; 11]. Працездатність моделі була підтверджена експериментально в праці [9].

Таким чином, на часі й потребують свого розкриття теоретичні закономірності впливу засобів МКТ на процес формування ключових, загально-профільних та предметних професійних компетенцій МВМ у ВНЗ. Цей актуальний аспект у науковому світі взагалі не був досліджений.

Мета статті: дослідити й розвинути на основі математичної моделі теоретичні закономірності дидактики формування ключових, загально-профільних та предметних професійних компетенцій МВМ у ВНЗ засобами МКТ.

Методи дослідження: системний аналіз наукової літератури, узагальнення науково-педагогічного світового й вітчизняного досвіду, математичний аналіз та синтез, диференціальний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Розгляд теоретичних засад у контексті компетентнісного підходу потребує однозначного тлумачення термінів і визначення понятійного апарату. Терміни «компетентність», «компетенція» у світі по-різному трактуються науковцями. Вважаємо за доцільне дотримуватися Рекомендацій ЮНЕСКО (2011), де знаходимо: «...термин компетенция всегда относится к описанию функционала педагогов, а

компетентність – к способности педагогов выполнять соответствующие функции» [13, 6]. Таким чином, набуття функціоналу компетенцій формує компетентність. Далі приймаємо раніше зроблені нами уточнення понятійного апарату: «професійна компетентність майбутнього вчителя музики» – сукупність динамічної комбінації набутих компетенцій: знань, умінь, практичних навичок педагога-вихователя, виконавця-музиканта, співака, диригента, артиста, режисера-постановника, звукорежисера та способів творчого мислення, світоглядних і громадських якостей, морально-етичних цінностей, які визначають здатність МВМ успішно здійснювати педагогічну діяльність» і далі: «професійні компетенції майбутнього вчителя музики» – це складові компоненти професійної компетентності майбутнього вчителя музики», а «...формування професійної компетентності майбутнього вчителя музики – набуття й опанування певних професійних компетенцій МВМ за стандартами вищої освіти» [8, 196].

Визначаємо склад ключових компетенцій, які формують за допомогою засобів МКТ професійну компетентність МВМ – F . Приймаємо за основу існуючу, у переважній більшості дослідників, наукову думку в галузі музикознавства. Визначаємо основними ключовими компетенціями такі: когнітивну – F_x ; акмеологічно-діяльнісну – F_y , комунікативну – F_ϕ , здоров'я-збережувальну – F_ψ , компетенцію з практичних навичок (включає мотиваційну і рефлексорну складові) – F_p .

Для здоров'язбережувальної компетенції приймаємо раніше зроблені нами уточнення її складової «еманаційно-педагогічної компетенції» як такої, що поєднує в собі еманацію й педагогіку. Ознакою еманаційно-педагогічної компетенції є вміння майбутнього педагога в подальшій професійній діяльності транслявати знання учням без будь-яких інформативних, моральних, фізичних, психологічних втрат і впливу на здоров'я як учителя, так і учня при проведенні занять [6, 127–129].

Удосконалення загальних теоретичних засад потребує компетентнісний підхід до підготовки МВМ у ВНЗ. Очевидно, що професійна компетентність майбутнього педагога характеризується наявністю в нього основних професійних ключових компетенцій. Ключові компетенції формуються опануванням загально-профільних компетенцій, які, у свою чергу, формуються набуттям предметних компетенцій. Так, ієрархія формування ключових компетенцій МВМ від загально-профільних компетенцій бачиться нами такою, що наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Ієрархія від ключових до загально-профільних компетенцій

Професійна профільна компетентність F					
Ключові компетенції	F_x	F_y	F_φ	F_ψ	F_p
Загально-профільні компетенції	$F_{x_1} \dots F_{x_n}$	$F_{y_1} \dots F_{y_n}$	$F_{\varphi_1} \dots F_{\varphi_n}$	$F_{\psi_1} \dots F_{\psi_n}$	$F_{p_1} \dots F_{p_n}$

де: ключові компетенції $F_x, F_y, F_\varphi, F_\psi, F_p$ формуються відповідно загально-профільними компетенціями: $F_{x_1} \dots F_{x_n}; F_{y_1} \dots F_{y_n}; F_{\varphi_1} \dots F_{\varphi_n}; F_{\psi_1} \dots F_{\psi_n}; F_{p_1} \dots F_{p_n}; n$ – число загально-профільних компетенцій.

Очевидно, що приріст професійної компетентності ΔF є функцією приросту (надбавки) ключових компетенцій $F_x, F_y, F_\varphi, F_\psi, F_p$. Умовно прийняв, що компетенції між собою незалежні, у подальшому дослідженні застосовуємо за основу математичну модель описану у праці [7, 139–141], де приріст професійної компетентності MBM – dF виражений диференціальним рівнянням у формі повного диференціалу в частинних похідних

$$dF = \frac{\partial F}{\partial F_x} dF_x + \frac{\partial F}{\partial F_y} dF_y + \frac{\partial F}{\partial F_\varphi} dF_\varphi + \frac{\partial F}{\partial F_\psi} dF_\psi + \frac{\partial F}{\partial F_p} dF_p,$$

(1),

де частинні похідні є функціями зміни F від формування (приросту) відповідних загально-профільних компетенцій (характеризують значущість приросту кожної з цих компетенцій у складі F). Очевидно, що у загальній формі незалежні скінченні прирости складових функції (1) для ключових компетенцій матимуть вид: для когнітивної компетенції

$$dF_x = \frac{\partial F_x}{\partial F_{x_1}} dF_{x_1} + \frac{\partial F_x}{\partial F_{x_2}} dF_{x_2} + \dots + \frac{\partial F_x}{\partial F_{x_n}} dF_{x_n}; \quad (2)$$

для акмеологічно-діяльній компетенції

$$dF_y = \frac{\partial F_y}{\partial F_{y_1}} dF_{y_1} + \frac{\partial F_y}{\partial F_{y_2}} dF_{y_2} + \dots + \frac{\partial F_y}{\partial F_{y_n}} dF_{y_n}; \quad (3)$$

для комунікативної компетенції

$$dF_\varphi = \frac{\partial F_\varphi}{\partial F_{\varphi_1}} dF_{\varphi_1} + \frac{\partial F_\varphi}{\partial F_{\varphi_2}} dF_{\varphi_2} + \dots + \frac{\partial F_\varphi}{\partial F_{\varphi_n}} dF_{\varphi_n}; \quad (4)$$

для здоров'язберезувальної компетенції

$$dF_\psi = \frac{\partial F_\psi}{\partial F_{\psi_1}} dF_{\psi_1} + \frac{\partial F_\psi}{\partial F_{\psi_2}} dF_{\psi_2} + \dots + \frac{\partial F_\psi}{\partial F_{\psi_n}} dF_{\psi_n}; \quad (5)$$

для компетенції з практичних навичок

$$dF_p = \frac{\partial F_p}{\partial F_{p_1}} dF_{p_1} + \frac{\partial F_p}{\partial F_{p_2}} dF_{p_2} + \dots + \frac{\partial F_p}{\partial F_{p_n}} dF_{p_n}, \quad (6),$$

де частинні похідні:

$$\frac{\partial Fx}{\partial Fx_i}, \frac{\partial Fy}{\partial Fy_i}, \frac{\partial F\varphi}{\partial F\varphi_i}, \frac{\partial F\psi}{\partial F\psi_i}, \frac{\partial Fp}{\partial Fp_i}$$

є функціями зміни (приросту) загально-профільних компетенцій від впливу незалежних приростів предметних компетенцій – $dFx_i, dFy_i, dF\varphi_i, dF\psi_i, dFp_i$.

Результати аналізу світової думки й існуючих передумов використання засобів MKT у педагогічній технології підготовки MBM засвідчили, на нашу думку, можливість застосування сучасних засобів MKT у формуванні означених ключових компетенцій наступними загально-профільними компетенціями. Ключова компетенція Fx включає: Fx_1 – засвоєння музичних засобів MKT; Fx_2 – засвоєння основ теорії музики; Fx_3 – опанування окремих елементів сольфеджіо та гармонії. Ключова компетенція Fy включає: Fy_1 – засвоєння техніки гри на музичних інструментах; Fy_2 – засвоєння основ художнього виконання музичних творів; Fy_3 – засвоєння техніки інтонаційного співу, вокалу, елементів хорового та хорального виконання творів; Fy_4 – набуття диригентських, концертмейстерських властивостей; Fy_5 – здатність до композиції, аранжування музичних творів. Компетенція $F\varphi$ включає: $F\varphi_1$ – уміння спілкуватися зі слухачською аудиторією; $F\varphi_2$ – уміння застосування технічних засобів звукорежисури; $F\varphi_3$ – уміння організувати і спілкуватися з виконавцями в хорі та в музичному ансамблі. Ключова здоров'язбережувальна компетенція $F\psi$ включає такі загально-профільні компетенції: $F\psi_1$ – еманаційно-педагогічну компетенцію; $F\psi_2$ – компетенцію з оптимізації структури занять в аудиторії та в самостійній роботі студентів. Ключова компетенція Fp включає: Fp_1 – практичні навички співу; Fp_2 – навички гри на електронних музичних засобах; Fp_3 – концертмейстерські навички, уміння практичного перекладу та редукції музичних творів. Наведені формули, у разі необхідності, можна застосовувати для оцінки впливу інших не врахованих нами загально-профільних компетенцій – $Fx_n, Fy_n, F\varphi_n, F\psi_n, Fp_n$.

Загально-профільні компетенції формуються з предметних, які є основою навчання MBM. Вони формуються й залежать від багатьох чинників: оптимальності структури навчання, кваліфікації та наявності мотиваційної, аттрактивної, фасилітаторської, стимуляційної функцій у педагога, здібностей студента, швидкості засвоєння технічних та художніх елементів гри, композиції, співу та інших. Загальна ієрархія побудови компетенцій від предметних до загально-профільних нам бачиться така: когнітивних у таблиці 2, акмеологічно-діяльних у таблиці 3, комунікативних у таблиці 4, здоров'язбережувальних у таблиці 5, з практичних навичок у таблиці 6.

Таблиця 2

Ієрархія формування загально-профільних когнітивних компетенцій

Fx_1	Fx_2	...	Fx_n
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	...	$\underbrace{\hspace{1cm}}$
$Fx_{11}, Fx_{12}, \dots Fx_{1m}$	$Fx_{21}, Fx_{22} \dots Fx_{2m}$	...	$Fx_{n1}, Fx_{n2}, \dots Fx_{nm}$
$\underbrace{\hspace{10cm}}$			
Засоби МКТ, що впливають на формування предметних когнітивних компетенцій			

де n – загальне число врахованих загально-профільних компетенцій;
 m – загальне число врахованих предметних компетенцій.

Однак, слід пам'ятати, що числа n , m характеризують лише останні числа ряду і є різними для кожної з компетенцій.

На наш погляд, формування Fx_1 пов'язана з набуттям таких предметних компетенцій: Fx_{11} – засвоєння гри на електронних синтезаторах музики, використання електронних звукових ефектів – *reverberation, chorus, wah-wah, phaser, flanger, overdrive, distortion* та їх сумісності зі струнними щипковими, смичковими, клавішними інструментами; Fx_{12} – знання комп'ютерних технічних засобів та музичних редакторів зі створення музичних програм МКТ; Fx_{13} – уміння відшукати і записати з інтернету та з інших комп'ютерних носіїв необхідних музичних творів та програм; Fx_{14} – оволодіння основними методами і засобами звукового режисера; Fx_{15} – створення комп'ютерних музичних фонограм; Fx_{16} – створення світломузичних ефектів, застосування програм із малювання музики. Предметні компетенції по формуванню Fx_2 є такі: Fx_{21} – опанування стилів та різновидів музики; Fx_{22} – засвоєння жанрів музики (симфонічна, камерна, естрадна, джазова та інші); Fx_{23} – засвоєння поліметрії тональності (сумісність звучання двох і більше інструментів); Fx_{24} – засвоєння побудови мажорного й мінорного кола, транспозиції тональності зі знаками альтерації. Загально-профільна компетенція Fx_3 формується з: Fx_{31} – побудова та відзнака на слух ступенів ладу і їх тонової величини (чиста прима, кварта, квінта, октава; велика або мала секунда, терція, секста, септима, збільшена кварта або зменшена квінта); Fx_{32} – засвоєння основних мажорних та мінорних акордів; Fx_{33} – побудова однойменних та відзнака паралельної тональності. Очевидно, що функціональні закономірності формування кожної із загально-профільних когнітивних компетенцій Fx_1, Fx_2, \dots, Fx_m у незалежний проміжок часу dt будуть мати однаковий математичний вид із різницею лише в індексах. Тому достатньо зробити докладний математичний опис функціональних закономірностей для однієї когнітивної компетенції Fx_1 :

$$dF_{x_1} = \frac{\partial F_{x_1}}{\partial F_{x_{11}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{11}}}{\partial \tau} d\tau + \frac{\partial F_{x_1}}{\partial F_{x_{12}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{12}}}{\partial \tau} d\tau + \dots + \frac{\partial F_{x_1}}{\partial F_{x_{1m}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{1m}}}{\partial \tau} d\tau =$$

$$\sum_i^m \frac{\partial F_{x_1}}{\partial F_{x_{1i}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{1i}}}{\partial \tau} d\tau, (7),$$

де $\partial F_{x_1}/\partial F_{x_{11}}$; $\partial F_{x_1}/\partial F_{x_{12}}$; ...; $\partial F_{x_1}/\partial F_{x_{1m}}$ – функції приросту значущості кожної з предметних когнітивних компетенцій у порівнянні з іншими, а $\partial F_{x_{11}}/\partial \tau$; $\partial F_{x_{12}}/\partial \tau$; ...; $\partial F_{x_{1m}}/\partial \tau$ – швидкість набуття предметних когнітивних компетенцій у часі τ .

За аналогією з (8), ураховані когнітивні предметні компетенції мають такий опис

$$dF_{x_1} = \sum_i^m \frac{\partial F_{x_1}}{\partial F_{x_{1i}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{1i}}}{\partial \tau} d\tau, dF_{x_2} = \sum_i^m \frac{\partial F_{x_2}}{\partial F_{x_{2i}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{2i}}}{\partial \tau} d\tau, \dots,$$

$$dF_{x_n} = \sum_i^m \frac{\partial F_{x_n}}{\partial F_{x_{ni}}} \cdot \frac{\partial F_{x_{ni}}}{\partial \tau} d\tau, (8),$$

де $d\tau$ – незалежний скінчений проміжок часу τ ; $n = 3$; для функцій: $dF_{x_1} m = 6$, $dF_{x_2} m = 4$, $dF_{x_3} m = 3$.

Таблиця 3

Ієрархія формування загально-профільних акмеологічно-діяльносних компетенцій

Fy_1	Fy_2	...	Fy_n
		...	
$Fy_{11}, Fy_{12}, \dots Fy_{1m}$	$Fy_{21}, Fy_{22}, \dots Fy_{2m}$	...	$Fy_{n1}, Fy_{n2}, \dots Fy_{nm}$
Засоби музично-комп'ютерних технологій, що впливають на формування предметних акмеологічно-діяльносних компетенцій			

Для однозначного розуміння далі по тексті застосовуються загальноприйняті терміни з музичного словника [14, 7–51]. Акмеологічно-діяльнісні загально-профільні компетенції, на наш погляд, можуть формуватися (за допомогою засобів МКТ) такими предметними компетенціями. Fy_1 формується з: Fy_{11} – опанування технікою виконавця музичних творів на електронних інструментах; Fy_{12} – виконання технічних вправ на музичному інструменті (гами, арпеджіо, етюди та інше); Fy_{13} – виконання прийомів *obstinatus* (безперервного повторення мелодичного або ритмічного оборотів); Fy_{14} – засвоєння основних технічних прийомів із динаміки гри та співу: *glissando*, *allegro*, *prestissimo*, *adagio*, *lento di molto*, *legato*, *staccato*, *marcato*. Компетенція Fy_2 формується з предметних: Fy_{21} – уміння виконувати каденції, пасажі та мелізми музичних творів; Fy_{22} – відпрацювання основних художніх елементів, що відтворюють музичну філософію відчуттів: *amoroso*, *appassionato*, *animato*, *brillante*, *con brio*,

capriccioso, burlando, elevato, eroico, fantasia, festivo, grandioso, furioso, irato, rabbioso, malinconico, rustico, robusto. Компетенція Fy_3 включає такі предметні компетенції: Fy_{31} – досягнення правильної інтонації співу, відпрацювання вокалу з художніми відтінками; Fy_{32} – уміння співу *portamento* та в складі поліфонічного звучання; Fy_{33} – опанування пасажів та модуляції співу. Компетенція Fy_4 включає предметні компетенції: Fy_{41} – розвинення в музиканта, який акомпанує, фасилітаторського відчуття до виконавця; Fy_{42} – розвиток уміння МВМ, як музиканта або як співака, під час звучання хору або оркестру відчувати рухи і вказівки диригента, емпатійно відчувати інших виконавців у хорі або в ансамблі. Компетенція Fy_5 включає предметні компетенції: Fy_{51} – розвинення здібностей до творчої композиції та аранжування музичних творів; Fy_{52} – рівень професійного творчого самоствердження МВМ. Математичні залежності формування загально-профільних акмеологічно-діяльнісних компетенцій від розглянутих вище предметних компетенцій у часі, за аналогією з (9), мають такий вид

$$dFy_1 = \sum_i^m \frac{\partial Fy_1}{\partial Fy_{1i}} \cdot \frac{\partial Fy_{1i}}{\partial \tau} d\tau, dFy_2 = \sum_i^m \frac{\partial Fy_2}{\partial Fy_{2i}} \cdot \frac{\partial Fy_{2i}}{\partial \tau} d\tau, \dots, \\ dFy_n = \sum_i^m \frac{\partial Fy_n}{\partial Fy_{ni}} \cdot \frac{\partial Fy_{ni}}{\partial \tau} d\tau, (9),$$

де: $n = 5$; для функцій: $dFy_1 m = 4$, $dFy_2 m = 2$, $dFy_3 m = 3$, $dFy_4 m = 2$, $dFy_5 m = 2$.

Таблиця 4

Ієрархія формування загально-профільних комунікативних компетенцій

$F\varphi_1$	$F\varphi_2$	...	$F\varphi_n$
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	...	$\underbrace{\hspace{1cm}}$
$F\varphi_{11}, F\varphi_{12}, \dots F\varphi_{1m}$	$F\varphi_{21}, F\varphi_{22}, \dots F\varphi_{2m}$	...	$F\varphi_{n1}, F\varphi_{n2} \dots F\varphi_{nm}$
$\underbrace{\hspace{10cm}}$			
Засоби музично-комп'ютерних технологій, що впливають на формування предметних комунікативних компетенцій			

За результатами наших попередніх досліджень ефективно набуття загально-профільних комунікативних компетенцій $F\varphi_1$, $F\varphi_2$, $F\varphi_3$ можливе формуванням таких предметних компетенцій. Компетенція $F\varphi_1$ включає: $F\varphi_{11}$ – уміння користуватися інтерактивними засобами МКТ, $F\varphi_{12}$ – уміння мотивації слухацької аудиторії, $F\varphi_{13}$ – набуття аттрактивної функції педагога, $F\varphi_{14}$ – засвоєння фасилітаторського вміння спілкування; $F\varphi_{15}$ – надбання мобілізаційної здібності педагога як викладача; $F\varphi_2$ включає: $F\varphi_{21}$ – уміння застосування технічних елементів багатомірного звучання, звукових ефектів із оздоблювання звуку й коригування амплітудно-частотної характеристики звучання у приміщенні; $F\varphi_{22}$ – засвоєння знань і вмінь зі зведення звучання

музичних інструментів і солістів між собою в сумісності при концертному виконанні творів; $F\varphi_3$ – включає $F\varphi_{31}$ – знання закономірностей у сумісності традиційних і електронних музичних інструментів при концертному виконанні творів; $F\varphi_{32}$ – засвоєння диригентських рухів; $F\varphi_{33}$ – засвоєння елементів багатоголосного звучання. Математичні функціональні залежності формування комунікативних компетенцій у часі, за аналогією з (9), мають вид

$$dF\varphi_1 = \sum_i^m \frac{\partial F\varphi_1}{\partial F\varphi_{1i}} \cdot \frac{\partial F\varphi_{1i}}{\partial \tau} d\tau, \quad dF\varphi_2 = \sum_i^m \frac{\partial F\varphi_2}{\partial F\varphi_{2i}} \cdot \frac{\partial F\varphi_{2i}}{\partial \tau} d\tau, \quad \dots, \\ dF\varphi_n = \sum_i^m \frac{\partial F\varphi_n}{\partial F\varphi_{ni}} \cdot \frac{\partial F\varphi_{ni}}{\partial \tau} d\tau, \quad (10),$$

де: $n = 3$; для функцій: $dF\varphi_1 m = 5$, $dF\varphi_2 m = 2$, $dF\varphi_3 m = 3$.

Таблиця 5

**Ієрархія формування загально-профільних
здоров'язбережувальних компетенцій**

$F\psi_1$	$F\psi_2$	...	$F\psi_n$
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	...	$\underbrace{\hspace{1cm}}$
$F\psi_{11}, F\psi_{12} \dots F\psi_{1m}$	$F\psi_{21}, F\psi_{22}, \dots F\psi_{2m}$	...	$F\psi_{n1}, F\psi_{n2}, \dots F\psi_{nm}$
$\underbrace{\hspace{10cm}}$			
Засоби музично-комп'ютерних технологій, що впливають на формування предметних здоров'язбережувальних компетенцій			

Розглянемо далі загально-профільні здоров'язбережувальні компетенції, які можливо сформувати предметними, що передбачають застосування засобів МКТ. $F\psi_1$ формується з $F\psi_{11}$ – оволодіння педагогічним артистизмом подачі навчального матеріалу; $F\psi_{12}$ – оволодіння педагогом майстерністю режисера-постановника, сценариста занять; $F\psi_{13}$ – уміння педагога забезпечити повноту трансляції музичного мистецтва по основних інформаційних каналах (аудіо, відео, кінестатичний і дискретний види) для ефективного сприйняття аудиторією навчального матеріалу; $F\psi_2$ формується з: $F\psi_{21}$ – вміння педагога оптимізувати побудову учбового матеріалу, що подається з урахуванням зниження сприйняття його слухачами упродовж часу занять; $F\psi_{22}$ – уміння структурно побудувати музичні елементи, твори для подачі учням в аудиторії і для самостійного опрацювання та розкриття пізнавального потенціалу. Очевидно, що загальні математичні функціональні залежності формування здоров'язбережувальних предметними компетенціями, за аналогією з (10), мають вид

$$dF\psi_1 = \sum_i^m \frac{\partial F\psi_1}{\partial F\psi_{li}} \cdot \frac{\partial F\psi_{li}}{\partial \tau} d\tau, \quad dF\psi_1 = \sum_i^m \frac{\partial F\psi_1}{\partial F\psi_{li}} \cdot \frac{\partial F\psi_{li}}{\partial \tau} d\tau, \quad \dots,$$

$$dF\psi_n = \sum_i^m \frac{\partial F\psi_n}{\partial F\psi_{ni}} \cdot \frac{\partial F\psi_{ni}}{\partial \tau} d\tau, \quad (11),$$

де: $n = 2$; для функцій: $dF\psi_1 m = 3$, $dF\psi_2 m = 2$.

Таблиця 6

**Ієрархія формування загально-профільних
компетенцій із практичних навичок**

Fp_1	Fp_2	...	Fp_n
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	...	$\underbrace{\hspace{1cm}}$
$Fp_{11}, Fp_{12} \dots Fp_{1m}$	$Fp_{21}, Fp_{22} \dots Fp_{2m}$	...	$Fp_{n1}, Fp_{n2} \dots Fp_{nm}$
$\underbrace{\hspace{10cm}}$			
Засоби музично-комп'ютерних технологій, що впливають на формування предметних компетенцій з практичних навичок			

Загально-профільні компетенції із практичних навичок Fp_1 , Fp_2 , Fp_3 , за умови використання засобів МКТ, за нашими спостереженнями результатів педагогічної практики МВМ, можуть формуватися такими предметними. Fp_1 із Fp_{11} – засвоєння інтонаційного одноголосного послідовного співу мелодій; Fp_{12} – уміння співати акапелло; Fp_{13} – засвоєння динамічних відтінків співу (сили звуку, його градацій); Fp_{14} – відпрацювання сумісного співу каноном; Fp_{15} – уміння модуляції голосом; Fp_{16} – навички співу звучно, у повний голос (*con suono pieno*) та ніжно, неголосно (*sotto voce*). Fp_2 із Fp_{21} – навички імпровізації у процесі гри на музичному інструменті; Fp_{22} – навички використання камертону й основних тризвуків; Fp_{23} – навички гри з кластерного звучання; Fp_{24} – навички самостійної праці над музичними творами; Fp_{25} – розвиток музичної пам'яті, створення власного репертуару; Fp_{26} – мотивація проведення та рефлексія в організації занять із учнями. Fp_3 формується з: Fp_{31} – уміння створення музичних груп, ансамблів; Fp_{32} – навички клавiру (перекладу музичного твору для різних інструментів); Fp_{33} – уміння редукації складних музичних творів. Математичний опис функціональних закономірностей формування компетенцій із практичних навичок від предметних, за аналогією з (11), має вид

$$dFp_1 = \sum_i^m \frac{\partial Fp_1}{\partial Fp_{li}} \cdot \frac{\partial Fp_{li}}{\partial \tau} d\tau, \quad dFp_2 = \sum_i^m \frac{\partial Fp_2}{\partial Fp_{2i}} \cdot \frac{\partial Fp_{2i}}{\partial \tau} d\tau, \quad \dots,$$

$$dFp_n = \sum_i^m \frac{\partial Fp_n}{\partial Fp_{ni}} \cdot \frac{\partial Fp_{ni}}{\partial \tau} d\tau, \quad (12),$$

де: $n = 3$; для функцій: $dFp_1 m = 6$, $dFp_2 m = 6$, $dFp_3 m = 3$.

У практичному плані, запропонований математичний опис закономірностей педагогічного процесу надає змогу педагогу шляхом часткового вирішення відповідного диференційного рівняння (за умови попереднього завдання початкових граничних умов і функцій впливу): простежити окремо зріст загально-профільних компетенцій від засвоєння предметних і далі до ключових; проводить моніторинг кожного етапу навчання; прогнозувати в заданий проміжок часу рівень сформованості компетенцій у кожного MBM.

Поєднуючи формули (2) – (13), отримуємо в загальному вигляді математичний опис педагогічного процесу формування приросту професійної компетентності MBM від опанування зазначених вище предметних компетенцій

$$dF = \frac{\partial F}{\partial Fx} \left[\sum_j^n \frac{\partial Fx}{\partial F_j} \cdot \left(\sum_i^m \frac{\partial Fx_j}{\partial Fx_{ji}} \cdot \frac{\partial Fx_{ji}}{\partial \tau} \right) \right] d\tau + \frac{\partial F}{\partial Fy} \left[\sum_\eta^n \frac{\partial Fy}{\partial F_\eta} \cdot \left(\sum_i^m \frac{\partial Fy_\eta}{\partial Fy_{\eta i}} \cdot \frac{\partial Fy_{\eta i}}{\partial \tau} \right) \right] d\tau +$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial F\varphi} \left[\sum_\beta^n \frac{\partial F\varphi}{\partial F_\beta} \cdot \left(\sum_i^m \frac{\partial F\varphi_\beta}{\partial F\varphi_{\beta i}} \cdot \frac{\partial F\varphi_{\beta i}}{\partial \tau} \right) \right] d\tau + \frac{\partial F}{\partial F\psi} \left[\sum_\chi^n \frac{\partial F\psi}{\partial F_\chi} \cdot \left(\sum_i^m \frac{\partial F\psi_\chi}{\partial F\psi_{\chi i}} \cdot \frac{\partial F\psi_{\chi i}}{\partial \tau} \right) \right] d\tau +$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial Fp} \left[\sum_\lambda^n \frac{\partial Fp}{\partial F_\lambda} \cdot \left(\sum_i^m \frac{\partial Fp_\lambda}{\partial Fp_{\lambda i}} \cdot \frac{\partial Fp_{\lambda i}}{\partial \tau} \right) \right] d\tau \quad (13)$$

У разі прийняття за початкові умови в диференційному рівнянні (13) отримані (на заданому етапі навчання) результати навчання за існуючою традиційною педагогічною технологією, відповідне часткове рішення цього рівняння дозволить педагогу об'єктивно оцінити приріст у часі професійної компетентності MBM від початку застосування засобів МКТ у навчанні.

Прогнозоване застосування засобів МКТ вдосконалює існуючу педагогічну технологію ВНЗ. Вважаємо, що з концептуальної точки зору для неї справедливі також важливі висновки М. О. Лазарева: «І зарубіжні, і вітчизняні дослідники відмічають дві необхідні складові діяльності учнів і педагога в будь-якій технології – алгоритмічну та евристичну, що знаходяться в діалектичній єдності й суперечності та мають постійно інтегруватися при розв'язанні освітніх (педагогічних) завдань» [12, 102]. Результати досліджень наданих вище теоретичних закономірностей прояву предметних компетенцій тільки підтверджують цей висновок для MBM. Очевидно, що до алгоритмічних складових належать компетенції: $Fx_{12}, Fx_{14}, Fx_{21}, Fx_{22}, Fx_{23}, Fx_{24}, Fx_{32}, Fx_{33}, Fy_{11}, Fy_{12}, Fy_{31}, Fy_{32}, Fy_{33}, F\varphi_{11}, F\varphi_{22}, F\varphi_{31}, F\varphi_{32}, F\varphi_{33}, F\psi_{12}, F\psi_{13}, F\psi_{21}, F\psi_{22}, Fp_{11}, Fp_{12}, Fp_{13}, Fp_{14}, Fp_{15}, Fp_{16}, Fp_{22}, Fp_{23}, Fp_{31}, Fp_{32}$, а до евристичних складових належать компетенції: $Fx_{11}, Fx_{15}, Fx_{16}, Fy_{14}, Fy_{21}, Fy_{22}, Fy_{41}, Fy_{42}, Fy_{51}, Fy_{52}, F\varphi_{12}, F\varphi_{13}, F\varphi_{14}, F\varphi_{15}, F\varphi_{21}, F\psi_{11}, Fp_{21}, Fp_{24}, Fp_{25}, Fp_{26}, Fp_{33}$. Таким чином, у цій інноваційній технології співвідношення між алгоритмічними й

евристичними складовими професійної компетентності дорівнює 60 % на 40 %, що об'єктивно підтверджує існуючу світову наукову думку. Крім того, запропонований математичний опис процесу дозволяє педагогу ВНЗ об'єктивно оцінити фактичний внесок алгоритмічної та евристичної складових у навчанні MBM.

Очевидно, що використання комп'ютерних засобів МКТ у педагогічному процесі потребує освоєння спеціальної методології їх використання. Основні прийоми, методики гри на електронному засобі, можливі стильові функції і алгоритми вже є в «Керівництві користувача» або в інструкціях, що додаються розробником до конкретного музичного засобу МКТ. Але використання засобів МКТ не за своїм прямим призначенням – для педагогічних цілей, у низці випадків потребує додаткової розробки нових спеціальних методик навчання.

Експериментальне дослідження працездатності математичної моделі на заняттях студентів Харківської гуманітарно-педагогічної Академії [9] показало ефективність застосування низки нових алгоритмічних схем навчання. Позитивних результатів було досягнуто у творчості студентів. Надані експериментальні алгоритми дозволили підвищити мотивацію у студентів та сприйняти заняття як рольові ігри – з можливістю імпровізації на музичних інструментах. На практичних заняттях, хизуючись один перед одним, кожен студент мав можливість доказувати, що його комп'ютерна музика краще за іншу. Валідація показників прояву мотивації та позитивної рефлексії від індивідуальних занять студентів в умовних координатах: рівень сформованості компетенції – проміжок часу самостійної підготовки MBM, вказала на можливість позитивного нестандартного використання комп'ютерних засобів MBM. Деякі з таких схем алгоритмів, що може представити наукову зацікавленість для фахівців, наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Схеми алгоритмів з індивідуальної підготовки MBM засобами МКТ

	Схема алгоритму
1	Пошук в інтернеті або на інших комп'ютерних носіях частини твору із заданими елементами гри у двох варіантах: нотному і у професійному звуковому виконанні – запис на комп'ютері – багаторазове прослуховування професійного виконання – відтворення нотного варіанту студентом на музичному інструменті – порівняння на слух – досягнення максимальної ідентичності якості звучання
2	Самостійна побудова на електронному синтезаторі основних складових елементів сольфеджіо, гармонії, мелодій, акордів, гам, тризвуків у різних мажорних та мінорних тональностях, динамічних прийомів гри, вібрації, мелізмів та інших завдань – прослуховування – відтворення самостійно – запам'ятовування на слух
3	Побудова структури подачі матеріалу – запис на комп'ютері основних тез доповіді студентами – прослуховування – власне коригування – досягнення емоційного прояву мотивації до викладання – повторення запису – досягнення еманаційно-педагогічної трансляції доповіді слухачам

4	Пошук в Інтернеті заданого музичного твору у виконанні відомих майстрів – запис із необхідною транспозицією на комп'ютерному носії – власне виконання музичного твору паралельно зі створеним записом – коригування помилок, невідповідностей – досягнення ідентичності виконання
5	Запис на комп'ютері засвоєних раніше студентом елементів навчання з артистизму по Системі К. Станіславського (умовне артистичне спілкування MBM із майбутніми учнями) – досягнення результату в умовних координатах «вірю – не вірю»
6	Запис високої якості звучання на комп'ютерних носіях музичного твору, що подобається студенту – прослуховування в непризначеному для цих цілей приміщенні, коригування амплітудно-частотної характеристики звуковідтворення з пульта звукорежисера: еквалайзерами, компресором звуку, експандером, реверберацією, гейтами – до забезпечення якісного багатомірного звучання
7	Використання сучасних засобів комп'ютерних технологій зі звукового синтезу й ресинтезу – перевод малюнків у музичні твори і навпаки – засвоєння способів вільного малювання від комп'ютерного управління звуком

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.

1. У статті розвинуто теоретичні основи дидактики формування професійної компетентності MBM у ВНЗ за умови застосування засобів МКТ.

2. Запропоновано теоретичні закономірності, що відтворюють у математичній формі педагогічний процес набуття професійних компетенцій MBM: когнітивних, акмеологічно-діяльних, комунікативних, здоров'язберезувальних, із практичних навичок. Розглянуто впливові фактори з формування основних предметних професійних компетенцій (44 шт.) MBM засобами МКТ.

3. Розроблений математичний опис перебігу педагогічного процесу дозволяє на практиці виконувати поетапний моніторинг та прогнозування підготовки MBM у ВНЗ в умовних координатах: рівень сформованості професійної компетентності MBM – проміжок часу навчання.

4. Результати теоретичного дослідження відкривають перспективні шляхи до подальших наукових розвідок часткових дидактик загальнотеоретичної, методологічної, інтерпретаційної та прогностичної функцій підготовки MBM у ВНЗ і подальшої розробки нових технічних засобів МКТ для педагогічних цілей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Завгородня, М. О., Завгородній, П. О. (2009). Моделювання процесу навчання гри на музичному інструменті. *Педагогічні науки*, 2, 55–65 (Zavhorodnia, M. O., Zavhorodnii, P. O. (2009). Modelling the process of teaching to play a musical instrument. *Pedagogical Sciences*, 2, 55–65).
2. Завгородній, П. О. (2011). Формування компетентності майбутнього музичного керівника на основі впровадження інноваційних музично-комп'ютерних технологій. *Соціалізація особистості: культура, освітня політика, технології формування* (Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів 20–21 квітня 2011 р., м. Суми), (сс. 386–388) (Zavhorodnii, P. O. (2011). Forming

competence of the future music teacher based on the introduction of innovative music-computer technologies. *Personality socialization: culture, educational policy, forming technologies* (The materials of the international scientific-practical conference of young researches and students, April 20–21, 2011, Sumy), (pp. 386–388).

3. Завгородній, П. О. (2012). Пріоритетні напрямки формування компетентності майбутнього вчителя музики засобами музично-комп'ютерних технологій. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 7 (25), 233–239 (Zavhorodnii, P. O. (2012). Priority directions of forming of the future music teacher's competence by means of musical computing technologies. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 7 (25), 233–239).

4. Завгородній, П. О. (2012). Пріоритетні напрямки формування компетентності майбутнього вчителя музики музично-комп'ютерними технологіями. *Професійно-творча самореалізація педагога в умовах інноваційної освіти* (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, Суми, 25–26 жовтня 2012 р.), (сс. 99–101) (Zavhorodnii, P. O. (2012). Priority directions of forming competence of the future music teachers applying music and computer technologies. *Professional-creative self-realization of a pedagogue in innovative education* (Proceedings of the all-Ukrainian scientific-practical conference, Sumy, October 25–26, 2012), (pp. 99–101).

5. Завгородній, П. О. (2012). Формування художньої та артистичної підготовки майбутнього вчителя музики засобами музично-комп'ютерних технологій. В Л. М. Голубенко, О. С. Цокур (Ред.), *Педагогічний артистизм сучасного вчителя та викладача вищої школи: данина моді чи потреби часу?* (Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 26 жовтня 2012, Одеса), (сс. 26–27) (Zavhorodnii, P. O. (2012). Formation of art and artistic training of the future music teachers by means of music and computer technologies. In L. M. Holubenko, O. S. Tsokur (Eds.), *Pedagogical artistry of modern teachers and lecturers: a tribute to fashion or need?* (Proceedings of the international scientific-practical conference), October 26, 2012, Odesa), (pp. 26–27).

6. Завгородній, П. А. (2013). Эманационно-педагогическая компетенция учителя музыки. *Международный Журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 6, 127–129 (Zavhorodnii, P. A. (2013). Emanational-pedagogical competence of a music teacher. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 6, 127–129).

7. Завгородній, П. А. (2013). Математическая модель формирования профессиональной компетентности у учителя музыки с помощью музыкально-компьютерных технологий. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 8 (3), 139–141 (Zavhorodnii, P. A. (2013). Mathematical model of formation of professional competence of the teacher of music with musical-computer technologies. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 8 (3), 139–141).

8. Завгородній, П. О. (2014). Аналіз сучасних досліджень застосування музично-комп'ютерних технологій у навчальному процесі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 6 (40), 192–204 (Zavhorodnii, P. O. (2014). The analysis of modern studies of the use of musical-computer technologies in the educational process. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 6 (40), 192–204).

9. Zavhorodnii, P. (2014). The pedagogical experiment to prove the mathematical model of forming professional competence of a future music teacher. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2 [Germany, Neu-Isenburg]. Retrieved from: <http://www.science-sd.com/457-24618>.

10. Zavhorodnii, P. (2015). Traceability of the impact of musical and computer technologies on the formation of the future music teachers' professional competence.

International Journal of Applied and Fundamental Research, 2 [Germany, Neu-Isenburg]. Retrieved from: <http://www.science-sd.com/461-24802>.

11. Zavhorodnii, P. O. (2016). Monitoring of professional competence acquisition by the future music teachers. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2 [Germany, Neu-Isenburg]. Retrieved from: <http://www.science-sd.com/464-25178>.

12. Лазарев, М. О. (2012). Освітня технологія: еволюція поняття, концепцій і змісту в педагогічній науці та навчальній практиці. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 7 (25), 90–104 (Lazarev, M. O. (2012). Educational technology: evolution of concept, conceptual and rich in the pedagogical science and educational practice. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 7 (25), 90–104).

13. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. (2011). Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf>. (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. (2011). Retrieved from: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf>).

14. Финкельштейн, Э. И. (1998). *Маленький словарь маленького музыканта*. Санкт-Петербург: Композитор. (Finkelshtein, E. (1998). *The small dictionary of little musician*. Sankt-Peterburg: Composer).

РЕЗЮМЕ

Завгородний Платон. Теоретические основы формирования компетентности будущих учителей музыки средствами музыкально-компьютерных технологий.

Статья о подготовке будущих учителей музыки (БУМ). Цель – развитие теоретических основ привлечения средств музыкально-компьютерных технологий (МКТ) в педагогику высшей школы. Методы: математический анализ, обобщение, синтез. Результаты: теоретические закономерности, описанные дифференциалом в частных производных как парадигмы педагогического процесса прослеживаемости и мониторинга формирования у БУМ от предметных до ключевых профессиональных компетенций: когнитивной; акмеологично-деятельностной; коммуникативной; здоровьесберегающей. Практическое значение: прогнозируемое применение МКТ в аудиторных занятиях и в творчестве БУМ. Выводы: установлены основные закономерности парадигмы формирования профессиональной компетентности БУМ. Последующие перспективы: углубление теоретической базы педагогического применения МКТ.

Ключевые слова: будущий учитель музыки, компетенция, профессиональная компетентность, музыкально-компьютерная технология, электронный музыкальный инструмент, высшее учебное заведение, теоретическая закономерность.

SUMMARY

Zavgorodniy Platon. Theoretical foundations of forming competence of the future music teachers applying music and computer technologies.

The article deals with training future music teachers at higher educational establishments. The aim is to reveal theoretical foundations of applying modern music and computer technologies (MCT) in educational process of forming professional competence of the future music teachers. Research methods are theoretical analysis of selected factors, synthesis of mathematical models, functions of influence; mathematical description of a paradigm in differential equations in the form of total differential in partial derivatives; classification and generalization of trends in MCT use. The results of the research are basic

*theoretical patterns of tracing formation and monitoring of students' acquiring professional competence in key groups – cognitive; acmeological-activity; communicative; health-preserving; practical skills. The hierarchy of competences is shown, from key to profession-oriented and subject competences, which can be affected by MCT. The validation of methods applying MCT elements is provided according to the criteria: acquisition of music-artistic and technical MCT competence in the coordinates: the achieved level of competence – time of students' studies. **The practical value** of the research: the effective-expedient use of computer musical instruments by lecturers is classified; the algorithm of a methodological approach to implementing MCT at university classes and independent creativity of students is developed. The author considers using a number of electronic sound effects – reverberation, chorus, wah-wah, phaser, flanger, distortion, overdrive, their compatibility with fretted, bow and keyboard instruments. **Conclusions.** Using the mathematical model, basic patterns of the paradigm of educational process of forming professional competences of the future music teachers at higher educational establishments are clarified and investigated. The **prospects** for further research are deepening the general theoretical base of effectiveness of MCT application in education, revealing features of subject competences from influential factors, studying new forms and methods of MCT application in educational process.*

Key words: future music teachers, professional competence, music and computer technology, education paradigm, electronic musical instrument, higher education, theoretical pattern.

УДК 378.093.2:[304:005.336.2]:811.111

Вікторія Киливник

Вінницький обласний комунальний

гуманітарно-педагогічний коледж

ORCID ID 0000-0002-0770-265X

DOI 10.24139/2312-5993/2018.02/156-166

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

У статті акцентовано на зміні сутності соціокультурної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови, що викликана соціальною та академічною мобільністю сучасного громадянина України і полягає в допомозі йому глибоко відчувати свою приналежність до рідного народу, усвідомлювати себе громадянином батьківщини й одночасно суб'єктом полікультурної та мультілінгвальної світової цивілізації. Доведено, що використання інтегрованих завдань професійного спрямування з варіативним змістом, як одна з педагогічних умов, моделює майбутню педагогічну діяльність майбутнього вчителя іноземної мови, чим забезпечує міцність сформованості соціокультурної компетентності. Показано, що виявлення зв'язків між мовою та культурою народу, що є носієм цієї мови, будучи надзвичайно важливим в усвідомленні майбутнім учителем соціокультурних знань, не є для студента очевидним; акцентувати на ньому вдається за допомогою навідних та проблемних запитань, а також за умови групової роботи студентів. Подана порівняльна характеристика традиційних та інноваційних методів і зазначено на оптимальному їх поєднанні з метою ефективного формування соціокультурної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови.

Ключові слова: соціокультурна компетентність, професійна освіта, інтеграція.