

- [19] Aldon G., Trgalová J. (Eds.), Technology in Mathematics Teaching: Selected Papers of the 13th ICTMT Conference. Vol. 13. pp. 173–181. (in English)
- [20] Black, P., Wiliam, D. Developing the theory of formative assessment. Educational assessment, Evaluation and Accountability. 2009. Vol. 21(1). pp. 5–31. (in English)
- [21] Aldon, G., Panero, M. Can digital technology change the way mathematics skills are assessed? ZDM Mathematics Education. 2020. Vol. 52. pp. 1333–1348. URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01172-8>. (in English)
- [22] Pro vyshchu osvitu [About higher education]: Zakon Ukrainy vid 01.07.2014 r. № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>. (in Ukrainian)
- [23] Kovtoniuk M. M. Teoretychni i metodychni osnovy fundamentalizatsii zahalnoprofesiinoi pidhotovky maibutnoho vchytelia matematyky [Theoretical and methodical foundations of the fundamentalization of the general professional training of the future teacher of mathematics]: dys. ... doktora ped. nauk: 13.00.04. Vinnytsia, 2014. 386 s. (in Ukrainian)
- [24] Thomas, M. O. J., Palmer, J. Teaching with digital technology: Obstacles and opportunities. In A. Clark-Wilson, O. Robutti, N. Sinclair (Eds.). The mathematics teacher in the digital era: An international perspective on technology focused professional development. Dordrecht: Springer. 2014. pp. 71–89. (in English)
- [25] Kosovet, O. P., Soia, O. M., Krupskiy, Y. V., Tyutyun, L. A. Digital technologies as a means of adaptive learning for higher education informatics and mathematics. Fyzyko-matematychna osvita. 2022. Vol. 33(1). pp. 14–19. URL: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-033-1-002>. (in English)
- [26] Hyun Joo, Jongchan Park, Dongsik Kim. Visual representation fidelity and self-explanation prompts in multi-representational adaptive learning. Journal of Computer Assisted Learning. 2021. Vol. 37, Issue 4. pp. 1091–1106. URL: <https://doi.org/10.1111/jcal.12548>. (in English)
- [27] Opaliuk T. L. Dydaktychni umovy realizatsii adaptivnoi funktsii navchannia studentiv u protsesi profesiinoi pidhotovky vchytelia [Didactic conditions for the implementation of the adaptive function of student training in the process of professional teacher training] : avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.09. Ternop. nats. ped. un-t im. V. Hnatiuka. Ternopil, 2015. 20 s. (in Ukrainian)
- [28] Pryima S. M. Osoblyvosti funktsionuvannia intelektualnykh adaptivnykh navchalnykh system vidkrytoi osvity doroslykh [Peculiarities of functioning of intellectual adaptive educational systems of open education of adults]. Visnyk Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Khmelnytskyi. 2012. № 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2012_3_21. (in Ukrainian)
- [29] Stratehiia rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2021–2031 roky [Strategy for the development of higher education in Ukraine for 2021–2031], 2020. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>. (in Ukrainian)

УДК 378.018.8:373.5.011.3-051:54]:004.9-049.7(045)

DOI: 10.31652/2412-1142-2023-68-106-114

Кочубей Олена Василівна

аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
м. Умань, Україна

ORCID ID 0000-0002-5047-6694

sncelelena@gmail.com

ПЕРЕДУМОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Abstract. У статті розкрито передумови проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у професійній діяльності, в основу якої покладено соціально-дидактичні передумови та концептуальні положення. За результатами проведених експертних досліджень встановлено три рівні підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій (перший мінімально необхідний рівень, другий (евристичний) рівень, третій (творчий) рівень підготовки). Розкрито принципи, які покладено в основу відбору змісту підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання учнів. Сформульовані критерії відбору змісту інформаційної складової при розробці програми підготовки майбутніх учителів хімії закладів

загальної середньої освіти до застосування у професійній діяльності web-технологій. Застосовано експертний метод для відбору змісту навчальної інформації, оскільки цей метод в умовах неповноти інформації про об'єкт, що досліджується, забезпечує найбільш валідні результати. Використано педагогічні та андрагогічні технології у поєднанні з web-технологією навчання хімії для підготовки майбутніх учителів за розробленою програмою. Встановлено, що ефективність застосування web-технологій під час підготовки майбутніх учителів значно підвищується, якщо їх використання здійснюється не епізодично, а систематично протягом усього періоду навчання. Проведено дослідження на основі інформального навчання. Встановлено вимоги щодо рівня готовності майбутнього вчителя використовувати web-технології навчання хімії. Доведено ефективність підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій за низкою критеріїв (за середнім балом, за якістю знань, за кількістю відмінних оцінок).

Ключові слова: передумови, проектування, педагогічна система, підготовка, майбутні вчителі хімії, використання, web-технології, андрагогічні технології, інформальне навчання, професійна діяльність

1. ВСТУП

Інтенсивний розвиток педагогічної науки, інформаційних технологій в останні десятиліття потребують активізації пошук шляхів удосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема для освіти.

Актуальність проблеми підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у професійній діяльності обумовлена широким впровадженням інформаційних технологій у всі сфери людської діяльності та збільшеними потребами суспільства у вчителях, здатних їх ефективно впроваджувати у педагогічну практику.

Дослідження науковців та досвід роботи педагогічних закладів освіти показав, що рівень підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності не завжди відповідає вимогам сучасного суспільства та останнім досягненням педагогічної науки, що підтверджується результатами опитування вчителів хімії, які працюють в закладах загальної середньої освіти. Так, понад 50% опитаних нами вчителів хімії зазнають найбільших труднощів при вирішенні завдань застосування сучасних методик та технологій, методів діагностування досягнень учнів для забезпечення якості освітнього процесу та використання у освітній діяльності основних методів наукового дослідження. Учителі вказують на актуальність цих компетентностей для сучасної шкільної практики. Так, сучасний вчитель хімії здійснює навчання учнів з урахуванням їх психолого-фізіологічних особливостей та специфіки предмета, що викладається, використовуючи різноманітні форми, прийоми, методи та засоби навчання; застосовує сучасні засоби діагностики досягнень учнів, забезпечуючи якість навчального процесу. Усьому цьому майбутній учитель хімії має навчитися у процесі професійної підготовки у закладах вищої освіти, а застосування інформаційних технологій у цьому процесі має сприяти вдосконаленню освітнього процесу за рахунок покращення якості відбору змісту, методів та організаційних форм освітнього процесу; створення методичних систем навчання, орієнтованих на формування у здобувачів умінь самостійно набувати знання та обробляти їх, навичок навчально-дослідницької діяльності; створення та використання електронних підручників з можливістю самоконтролю, методів комп'ютерного тестування та оцінки рівня знань здобувачів; впровадження дистанційних навчальних систем тощо.

Аналіз педагогічної літератури та вивчення практичного стану цієї проблеми показали, що в даний час web-технології у навчанні хімії учнів закладів загальної середньої освіти використовуються недостатньо, а основною причиною цього є відсутність у вчителів, що нині працюють, підготовки до їх використання. У зв'язку з цим постає проблема розробки системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у процесі навчання учнів.

Постановка проблеми. Підготовка майбутнього вчителя хімії до використання web-технологій у професійній діяльності здійснювалася у педагогічній системі, метою та результатом якої є сформована готовність майбутнього вчителя до застосування web-технологій у навчанні хімії учнів закладів загальної середньої освіти.

Процес формування готовності майбутнього вчителя до використання web-технології навчання хімії у професійній діяльності є складним організаційно-дидактичним об'єктом. Одним із найбільш адекватних методів дослідження таких об'єктів є системний підхід. Основний принцип системного підходу полягає в тому, що побудова системи починається з виявлення та формулювання її кінцевої мети. Педагогічна система, яка розглядається нами, створюється для того, щоб сформувати у майбутніх учителів хімії закладів загальної середньої освіти навички використання web-технології навчання хімії у професійній діяльності.

Процес інформатизації освіти, підтримуючи інтеграційні тенденції пізнання закономірностей освітніх галузей та навколишнього середовища, актуалізує розробку підходів до використання потенціалу сучасної інформатизації навчання хімії для розвитку особистості учня, підвищення рівня його креативності, розвитку здібностей до інтегративного мислення, формування умінь розробляти стратегію пошуку та розв'язання завдань. Це дозволяє прогнозувати результати реалізації прийнятих рішень на основі моделювання об'єктів, явищ, процесів, взаємозв'язків між ними.

Інформатизація закладів загальної середньої освіти розпочалася ще у 80-х роках ХХ століття. За цей час заклади освіти були оснащені сучасною комп'ютерною технікою, створено стандартне програмне забезпечення, що дозволяє проводити експериментальні роботи в цьому напрямі. Загальновідомо, що комп'ютери використовувалися й використовуються, переважно, у викладанні інформатики, що є основою формування інформаційної культури учнів, але це не вирішує проблеми різнобічної підготовки випускника школи відповідно до сучасних запитів суспільства до системи освіти. Сьогодні кожен випускник закладу загальної середньої освіти повинен вміти використовувати інформаційні та web-технології при вирішенні різних завдань незалежно від обраного професійного та життєвого шляху.

Отже, інформатизація, яка є закономірним процесом розвитку системи освіти, повинна не обмежуватися лише вдосконаленням викладання дисципліни «Інформатика». Необхідна модель, яка б сприяла використанню web-технологій задля інтелектуального підсилювача дисциплін, предметні галузі яких пов'язані з інформатикою.

Та кількість комп'ютерів, яка вже є сьогодні у закладах освіти та наявне програмне забезпечення дозволяють використовувати їх у освітньому процесі викладання різних предметів, зокрема хімії. Існує безліч варіантів, коли в межах традиційних технологій навчання вчитель може спільно з учнями використовувати інформаційне середовище, створюючи механізм реалізації отриманих під час уроків інформатики знань у практично значущих діях. Це може бути самостійна робота, під час якої вказується джерело інформації в інформаційному середовищі, написання рефератів тощо.

Саме такі дії є початковим імпульсом природного процесу інформатизації системи освіти, якщо переваги використання інформаційного середовища будуть гармонійно включені до традиційного освітнього процесу, перетворюючи його. Це актуалізує потребу максимального використання у навчанні комп'ютерів у кабінеті хімії.

Стандартне програмне забезпечення зі шкільних предметів (наприклад, Віртуальна хімічна лабораторія для закладів загальної середньої освіти Хімія 8-11; хімічний симулятор Crocodile Chemistry 1.5; ChemLab тощо) дозволяє мінімізувати недостатній рівень як у предметній, так і методичній складовій підготовки майбутнього вчителя хімії.

Підготовка майбутнього вчителя хімії на рівні «користувача» для формування в учнів очікуваних результатів не дає, оскільки, як показує практика, молоді вчителі хімії не використовують web-технології у більшості випадків тому, що самі не є компетентними користувачами.

Аналіз останніх досліджень. На думку дослідників (К. Берідзе [2], В. Бойчук [3], А. Веліховська [4], Р. Гуревич [5], V. Demianenko [11] та ін.), реалізація багатьох завдань, що стоять перед системою освіти на даному етапі, неможлива без широкого використання інформаційних технологій, які дозволяють: індивідуалізувати та диференціювати освітній

процес; забезпечити високу наочність змістової навчальної інформації; забезпечити задоволення інформаційних потреб майбутніх фахівців та структур системи освіти; зробити легкодоступними викладачам, вчителям, здобувачам та учням значні обсяги навчально-наукових та навчально-методичних матеріалів; автоматизувати адміністративно-господарську та управлінську діяльність закладів освіти; вивести на високий технологічний рівень науково-педагогічні дослідження.

Проблемі інформатизації різних сфер життя суспільства, науки, освіти присвячено значну кількість друкованих праць. Зокрема, проблема підготовки майбутніх учителів хімії та працюючих вчителів до використання інформаційних технологій навчання у професійній діяльності знайшла своє відображення у роботах вітчизняних учених (Т. Белявцева [1], В. Єременко [6], О. Кобрій [7], Л. Коростіль [8], Ю. Кулімова [9], Т. Форостовська [10] та ін.). Науковці переконані, що використання інформаційних технологій у галузі освіти, з одного боку, відкриває широкий простір для творчості вчителів та учнів, розширює можливості для вирішення професійних та дослідних завдань, а з іншого боку, висуває якісно вищі інші вимоги до підготовки майбутніх учителів через формування їхньої готовності до використання web-технологій у професійній діяльності.

Мета статті. Розкрити передумови проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у професійній діяльності.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В основу проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у професійній діяльності покладено такі соціально-дидактичні передумови та концептуальні положення: система підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання учнів має бути гнучкою, варіативною та багаторівневою; відбір змісту підготовки майбутніх учителів хімії повинен проводитися на основі експертних досліджень з урахуванням багаторівневості їх підготовки, методологічної та методичної наступності змісту на кожному з рівнів підготовки, самодостатності для їхнього подальшого самонавчання та творчого розвитку; при виборі технології навчання вчителів хімії повинні враховуватися вік та попередній досвід учнів, психологічні особливості їх навчання, а також практична спрямованість процесу навчання; вибір форми підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій має проводитися, виходячи з наявних у них навичок самостійної роботи та вимог мінімізації часу на освоєння освітньої програми безпосередньо у процесі навчально-пізнавальної діяльності; форми контролю та самоконтролю готовності майбутніх учителів до навчання хімії з використанням web-технологій мають бути природовідповідними та адекватними їх віку.

Зупинимося на більш детальному аналізі вищезадекларованих соціально-дидактичних умов та концептуальних положень проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій у процесі навчання учнів хімії.

Невідворотність процесу освоєння майбутніми учителями хімії web-технологій має соціально-особистісну природу. Спрямованість розвитку цього процесу обумовлена: потребами сучасного інформатизованого соціуму і держави в залученні до професійної діяльності високоосвічених громадян – випускників закладів загальної середньої освіти та вищої освіти, здатних адекватно реагувати на виклик часу; потребами безпосередніх споживачів освітніх послуг – учнів закладів загальної середньої освіти та їх батьків – у здобутті фундаментальної та високоякісної освіти; особистою зацікавленістю майбутніх учителів у освоєнні web-технологій навчання учнів хімії як засобу виконання професійного обов'язку перед суспільством, як засобу самоактуалізації та реалізації професійного покликання і, як засобу своєї захищеності на ринку праці.

Проте, у більшості майбутніх учителів немає досвіду роботи з web-технологіями, частина з них володіє комп'ютером на рівні побутових користувачів, але не застосовує у освітньому процесі, і лише незначна частина використовує готові навчальні програми із залученням ресурсів Інтернет. Звідси слідує, що система підготовки майбутніх учителів хімії

має бути багаторівневою, щоб максимально задовольнити потреби всього контингенту здобувачів. Крім того, система має бути гнучкою та варіативною, що дозволяє майбутньому вчителю розпочати навчання з такого рівня, що відповідає його вихідній підготовці.

Результати проведених експертних досліджень дозволили встановити три рівні підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій. Очевидно, що для того, щоб використовувати web-технології у освітньому процесі викладання хімії, необхідно передусім мати мінімальний рівень користувача персонального комп'ютера. Тому перший мінімальний необхідний рівень – це рівень користувача персонального комп'ютера. Другий – (евристичний) рівень підготовки передбачає використання здобувачем готових програмних продуктів: навчальних комплексів з хімії. Третій – (творчий) рівень підготовки передбачає здобуття майбутнім учителем знань та навичок розробки власних (авторських) електронних навчальних комплексів на основі готових інструментальних середовищ.

В основу відбору змісту підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання учнів хімії було покладено такі принципи: зміст освітньої програми має бути сформований у вигляді трьох навчальних модулів, що відповідають трьом рівням підготовки майбутніх учителів; зміст кожного навчального модуля повинен мати самостійний і логічно закінчений характер, забезпечувати формування практичних навичок, використання web-технологій на відповідному рівні; зміст трьох навчальних модулів має бути самодостатнім для подальшого самонавчання та творчого розвитку майбутніх учителів.

При розробці педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії закладів загальної середньої освіти до застосування у професійній діяльності web-технологій були сформульовані такі критерії відбору змісту інформаційної складової: зміст навчального матеріалу має сприяти створенню потоку інформації; матеріал, що відбирається, повинен бути адаптований для здобувачів відповідного рівня підготовки; він повинен містити різні види наочності; практичний зміст, повинен сприяти побудові моделей різних об'єктів і виявленню закономірностей їх функціонування; композиція змісту повинна сприяти класифікації та систематизації потоку інформації.

Обґрунтування структури та змісту навчальної інформації, включеної до освітньої програми, проводилося на основі експертних досліджень та ціннісного підходу, запропонованого О. Кобрій [7, с.11]. Особливо відзначимо, що відбір змісту навчальної інформації проводився на основі експертних досліджень, оскільки цей метод в умовах неповноти інформації про об'єкт, що досліджується, забезпечує найбільш валідні результати. В якості експертів запрошені досвідчені вчителі хімії, що достатньо оволоділи цифровими технологіями і мають досвід їх використання в освітньому процесі, викладачі хімічних дисциплін закладів вищої освіти.

Оцінка значимості кожної одиниці навчальної інформації (теми, розділу) проводилася експертами за такими ознаками: внутрішньопредметної значущості; міжпредметної значущості; практичної значущості навчальної інформації для вдосконалення професійної компетентності та кар'єрного зростання майбутнього вчителя; трудомісткості засвоєння кожної теми (розділу) програми. Віковий контингент майбутніх учителів хімії дозволяє стверджувати, що їхня підготовка до використання web-технологій навчання учнів хімії повинна, в основному, проводитися на основі андрагогічних технологій навчання та мати практичну спрямованість.

Під час підготовки майбутніх учителів за розробленою програмою сукупно використовувалися педагогічні та андрагогічні технології у поєднанні з web-технологією навчання хімії. Було встановлено, що ефективність застосування web-технологій під час підготовки майбутніх учителів значно підвищується, якщо їх використання здійснюється не епізодично, а систематично протягом усього періоду навчання.

З відомих форм навчання (формальні, неформальні, інформальні) для майбутніх учителів хімії специфічною формою є інформальне навчання. Важливо, що інформальна форма навчання характеризується відсутністю жорстких вимог до рівня попередньої підготовки здобувача, до місця, часу, термінів навчання (В Бойчук [3], V. Demianenko [11]).

Підготовка майбутнього вчителя хімії може бути ефективною лише тоді, якщо освітній процес максимально наближений до практично значимих завдань, якщо він може вирішувати їх безпосередньо в процесі навчання.

Процес підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій має проводитися безпосередньо у процесі майбутньої професійної діяльності, через організацію семінарів, тренінгів, майстер-класів тощо.

Моніторинг та підсумковий контроль готовності майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання учнів хімії проводився через відстеження динаміки оволодіння ними окремими навчальними модулями та розділами освітньої програми, а також навичками використання web-технологій навчання хімії, що здійснювалося через самоконтроль самими здобувачами. Для цього вони забезпечувалися відповідними методичними вказівками та контролюючими тестами на електронних та паперових носіях. Контролювалася успішність їх навчання шляхом спостереження за їх роботою, співбесід з ними шляхом видачі додаткових міні-проектів для самостійного виконання. Періодично здобувачам пропонувалося заповнювати анонімну анкету щодо виявлення їх задоволеності змістом та формою проведення занять.

Підсумковий контроль готовності майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання учнів хімії проводився за попередньо розробленими тестами, його результати потім індивідуально обговорюються з кожним здобувачем та оформлявся у вигляді атестаційного сертифікату.

На основі вимог до рівня готовності майбутнього вчителя використовувати web-технології навчання хімії та відповідного змісту підготовки до їх використання у закладах загальної середньої освіти синтезовано педагогічну систему підготовки майбутніх учителів.

Як цілепокладання обрано: соціальне замовлення на майбутнього вчителя хімії, який володіє web-технологіями навчання; потреба та особиста зацікавленість майбутнього вчителя у їх використанні у професійній діяльності.

На їх основі встановлено вимоги щодо рівня готовності майбутнього вчителя використовувати web-технології у навчанні хімії. У процесі підготовки майбутніх учителів хімії здійснюється вхідний контроль вихідних навичок володіння web-технологіями, який дозволяє розділити здобувачів на дві групи: які мають навички роботи з web-технологіями (так) і не мають досвіду (ні).

Здобувачі, які не мають досвіду роботи з web-технологіями, проходять підготовку за першим та другим модулями розробленої дисципліни вільного вибору (1-й етап підготовки). Після закінчення навчання на цьому етапі проводиться тестовий контроль. Результатом навчання на цьому етапі є оволодіння майбутнім учителем web-технологіями лише на рівні початківця. Далі навчання триває за третім модулем дисципліни вільного вибору «Методи використання та створення найпростіших цифрових ресурсів» (2-й етап підготовки). Результатом навчання на цьому етапі є сформована готовність майбутнього вчителя застосовувати web-технології навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти. Після закінчення третього модуля рівень готовності майбутніх учителів до професійної діяльності визначається за показниками професійної компетентності, а також за сформованістю мотивації та особистісного потенціалу здобувача. Здобувачі, які мають досвід роботи з web-технологіями, розпочинають навчання з третього модуля та проходять підсумковий контроль разом із іншими здобувачами.

Ефективність підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій за низкою критеріїв (за середнім балом, за якістю знань, за кількістю відмінних оцінок) опосередковано свідчить про те, що здобувачі, які пройшли інформальну цифрову підготовку, як суб'єкти освітнього процесу мають достатню професійну та інформаційну компетентності.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Передумовами проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів хімії до використання web-технологій навчання хімії виявилися: сучасні вимоги до їх підготовки; наростаючий обсяг хімічної інформації, неможливість його передачі у межах традиційної технології навчання; потреба сучасного здобувача у використанні ресурсів Інтернет, а також у самостійній роботі та виконанні дослідницьких та творчих проектів з хімії; зацікавленість майбутніх учителів хімії у професійному зростанні та конкурентоспроможності на ринку праці.

Відбір змісту педагогічної системи підготовки майбутніх учителів проведено із залученням експертів з подальшим опрацюванням цих результатів для розроблення програми дисципліни вільного вибору «Методи використання та створення найпростіших цифрових ресурсів» з підготовки майбутніх учителів до використання web-технологій навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти.

Вибір технології навчання майбутніх учителів проводився з урахуванням особливостей соціально-вікового контингенту здобувачів, що дозволило обґрунтувати коректність використання андрагогічної технології, основні та головні відмінності якої від традиційної педагогічної технології полягають у тому, що здобувачі навчалися у неформальній обстановці, на них значний вплив здійснював їхній попередній досвід, а контроль за успішністю навчання здебільшого вівся в режимі самоконтролю.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у реалізації процесу інформатизації системи освіти через використання web-технологій у системі післядипломної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Белявцева Т. В., Грановська Т. Я. Основні аспекти інформатичної підготовки майбутніх учителів хімії. Нові інформаційні технології в освіті для всіх ІТЕА-2014: дев'ята міжнародна конференція : збірка праць. Ч. 1 (26 листопада 2014). Київ. С.137-133.
- [2] Берідзе К., Горбаченко С. Особливості добору і використання електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: збірник матеріалів наукової конференції (20 лют. 2019). Київ, 2019. С.6-11.
- [3] Бойчук В. М. Підготовка майбутнього вчителя в умовах інтенсивного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова : зб. наук. пр. Київ. 2016. Вип. 54 С. 25-28.
- [4] Веліховська А. Б. Нові вимоги до підготовки майбутніх учителів предметів природничо-математичного циклу засобами сучасних інтернет-технологій. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова : зб. наук. пр. Київ. 2016. Вип. 54 С. 34-39.
- [5] Використання цифрових сервісів та інструментів у професійній підготовці майбутніх учителів / Р. Гуревич, В. Кобися, А. Кобися, С. Кізім, Л. Куцак, Н. Опушко. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс». 2022. Вип. 64. С.5-22
- [6] Єременко В. О. Підготовка майбутніх учителів хімії до розробки дидактичних матеріалів засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Актуальні питання підготовки майбутнього вчителя хімії: теорія і практика: збірник наукових праць. Вип. 2. Вінниця. 2016. С.53-55.
- [7] Кобрій О. Модель формування змісту педагогічних дисциплін у сучасних вищих навчальних закладах України. Людинознавчі студії: збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2012. Вип.25. С.4-16.
- [8] Коростіль Л. Цифрові вимірювальні комплекси в роботі вчителя хімії. Особистісно-професійна компетентність педагога: теорія і практика. Суми. 2022. С.50-55
- [9] Кулімова Ю. Використання веб-технологій у процесі психолого-педагогічної підготовки майбутніх учителів початкової школи. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : електронне наукове фахове видання, 2020. №8. С.34-41. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.5>
- [10] Форостовська Т. О. Формування ІКТ-компетентності як педагогічна умова ефективності реалізації професійного самовизначення майбутніх учителів хімії. Інноваційна педагогіка. Вип. 21 Том 3. 2020. 137-141
- [11] Demianenko V., Ichanska N. Використання сучасних веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів. Системи управління, навігації та зв'язку : збірник наукових праць. Полтава, 2019. Т. 2 (54). С. 83-86.

PREREQUISITES FOR DESIGNING A PEDAGOGICAL SYSTEM FOR THE PREPARATION OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS FOR THE USE OF WEB TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL ACTIVITIES

Kochubei Elena Vasylivna

PhD student Department of Pedagogy and Educational Management,

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University,

Uman, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-5047-6694

sncelena@gmail.com

Abstract. The article reveals the prerequisites for designing a pedagogical system for training future chemistry teachers to use web technologies in professional activities, which is based on socio-didactic prerequisites and conceptual provisions. Based on the results of expert research, three levels of preparation of future teachers for the use of web technologies have been established. (the first minimally necessary level, the second (heuristic) level, the third creative level of training).

The principles that form the basis of the selection of the content of the training of future chemistry teachers for the use of web technologies for teaching students have been revealed.

Formulated criteria for selecting the content of the informational component when developing a program for training future chemistry teachers of general secondary education institutions to use web technologies in their professional activities: the content of the educational material should contribute to the creation of a flow of information; the selected material must be adapted for applicants of the appropriate level of training; the selected material must contain different types of visibility; the selected practical content should contribute to the construction of models of various objects and the identification of regularities in their functioning; the composition of the content should contribute to the classification and systematization of the flow of information.

An expert method was used to select the content of educational information, since this method provides the most valid results in the conditions of incomplete information about the object under investigation.

Pedagogical and andragogical technologies were used in combination with the web technology of teaching chemistry to train future teachers according to the developed program. It has been established that the effectiveness of the use of web technologies during the training of future teachers is significantly increased if the use is not episodic, but systematic throughout the entire period of training.

The research was conducted on the basis of informal learning. The requirements regarding the level of readiness of the future teacher to use web-technologies for teaching chemistry have been established.

The effectiveness of preparing future teachers for the use of web technologies has been proven according to a number of criteria (by the average score, by the quality of knowledge, by the number of excellent grades).

Key words: prerequisites, design, pedagogical system, training, future chemistry teachers, use, web technologies, andragogic technologies, informal learning, professional activity.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Belyavtseva T. V., Granovska T. Ya. Main aspects of informatics training of future chemistry teachers. New information technologies in education for all ITEA-2014: the ninth international conference: a collection of papers. Part 1 (November 26, 2014). Kyiv. P.137-133.
- [2] Beridze K., Gorbachenko S. Peculiarities of the selection and use of electronic educational resources in the educational process of general secondary education institutions. Report scientific conference of the Institute of Information Technologies and Teaching Aids of the National Academy of Sciences of Ukraine: collection of materials of the scientific conference (February 20, 2019). Kyiv, 2019. P.6-11.
- [3] Boychuk V. M. Preparation of the future teacher in conditions of intensive development of information and communication technologies. Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov: coll. of science Kyiv Ave. 2016. Issue 54 C. 25-28.
- [4] Velikhovska A. B. New requirements for the training of future teachers of science and mathematics subjects by means of modern Internet technologies. Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov: coll. of science Kyiv Ave. 2016. Issue 54 C. 34-39.
- [5] Use of digital services and tools in professional training of future teachers / R. Gurevych, V. Kobysya, A. Kobysya, S. Kizim, L. Kutsak, N. Opushko. Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems: a collection of scientific papers. Vinnytsia: "Druk plus" LLC. 2022. Issue 64. P.5-22
- [6] Eremenko V. O. Preparation of future chemistry teachers for the development of didactic materials by means of information and communication technologies. Current issues of training a future chemistry teacher: theory and practice: a collection of scientific works. Vol. 2. Vinnytsia. 2016. P.53-55.