

УДК 378.011.3-051:62/69]:004.92

Дзус С. Б.

## ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

*У статті розглянуто сутність науково-педагогічних засад ефективного формування фахових компетентностей майбутнього вчителя технологій та визначено педагогічні умови їх формування у процесі використання технологій комп'ютерного моделювання. Характерні особливості технології комп'ютерного моделювання у процесі фахової підготовки майбутніх учителів технологій реалізуються через наближення навчального процесу до реальних умов майбутньої професійної діяльності. При моделюванні і реалізації таких умов створюється середовище для збагачення знань і професійних компетентностей студентів, забезпечується креативний характер фахової підготовки, спрямований на розвиток технологічного мислення, осмислений прояв професійно орієнтованої позиції і розвитку особистісного фахового потенціалу майбутніх учителів технологій.*

**Ключові слова:** технології комп'ютерного моделювання, фахова підготовка, педагогічні умови, навчання фахових дисциплін, засоби комп'ютерного моделювання.

Освітня галузь "Технології" є інтегративною галуззю освіти, яка синтезує наукові знання з різних галузей знань (інформатики, математики, фізики, хімії, біології, технології і т. ін.) і показує методи їх використання в системній, цілеспрямованій діяльності людини. Її основною метою є підготовка кваліфікованих учителів різних профілів, які вільно орієнтуються в суміжних галузях діяльності, готові до постійного професійного зростання, соціальної та професійної мобільності.

Відомо, що організація освітнього процесу, заснована на ефективному використанні активних форм, методів і технологій навчання, дає змогу домогтися високого рівня фахової підготовки майбутніх вчителів технологій, розвивати необхідні здібності та якості, забезпечувати їх конкурентоспроможність на ринку праці [5].

На сьогодні, все більше визнання серед педагогів вищої школи отримують технології комп'ютерного моделювання, що мають надзвичайно широкий спектр застосування у фаховій підготовці майбутніх вчителів технологій [1].

Технологія комп'ютерного моделювання є сучасною технологією продуктивного навчання, ефективним засобом віртуалізації майбутньої професійної діяльності, в якій відображаються професійні завдання, професійна компетентність і особистісні якості вчителя технологій [8].

У роботах В. Ю. Бикова, Ю. В. Горошка, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, І. Г. Захарової, Є. І. Машбіца, Л. Л. Макаренко, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, О. М. Спіріна, С. М. Яшанова та інших, виявлено та

розглянуто багато підходів та особливостей застосування технологій комп'ютерного моделювання у фаховій підготовці майбутніх вчителів [10]. Вчені наголошують, що технологія комп'ютерного моделювання є ефективним засобом фахової підготовки майбутніх вчителів технологій при дотриманні певних умов.

Тому, **метою статті** є розгляд науково-педагогічних засад ефективного формування фахових компетентностей вчителя технологій та визначення педагогічних умов їх формування у процесі використання технологій комп'ютерного моделювання.

Ефективне включення технологій комп'ютерного моделювання у фахову підготовку майбутніх учителів технологій передбачає реалізацію двох напрямків [2].

Перший – використання готових комп'ютерних моделей професійних завдань, працюючи з якими, студент досліджує, вивчає їх властивості, характеристики, параметри, залежності між ними. В цьому випадку моделі застосовуються як ефективний засіб навчання майбутніх учителів технологій, які повинні мати певні знання, уміння та навички роботи, здатність впоратися з можливими модельованими випадковостями для запобігання виникнення реальної критичної ситуації при вирішенні професійних завдань.

Другий напрямок використання технології комп'ютерного моделювання передбачає впровадження в навчання не готових моделей, а самого процесу комп'ютерного моделювання. Процес комп'ютерного моделювання стає складовою частиною конкретного процесу навчання. Студенти безпосередньо включаються в процес самостійного комп'ютерного моделювання при вивченні дисциплін фахового циклу, проводять моделювання навчальних завдань предметної галузі [3].

Процес застосування технологій комп'ютерного моделювання стосовно конкретних умов організації навчального процесу може бути представлений у взаємозв'язку концептуального, змістового та процесуального компонентів [10].

Концептуальний компонент технології – це орієнтація на ціннісне ставлення до студента як до майбутнього фахівця і особистості, на актуалізацію механізмів професійного та особистісного самовизначення, самореалізації, саморегуляції.

Змістова частина технології полягає у насиченні змісту спеціальних дисциплін комп'ютерними ситуаціями, творчими завданнями, дослідницькими проектами, орієнтованими на розвиток готовності майбутніх вчителів технологій до багатофункціональної діяльності.

Процесуальна частина технології відображена у формах і методах застосування технологій комп'ютерного моделювання для реалізації завдань самостійної навчальної діяльності; творчій взаємодії викладачів і студентів, реалізації індивідуально-особистісного підходу; психолого-педагогічної підтримки професійно-особистісного зростання студентів; рефлексії студентами і викладачами процесу і результатів формування

професійної компетентності та особистісного становлення учителів технологій.

Слід зазначити, що практична спрямованість фахових дисциплін забезпечується системою лабораторних і практичних робіт, що виконуються студентами в процесі навчання. Виконання цих робіт найчастіше проходить на репродуктивному рівні, тобто студенти повторюють теоретичний матеріал і переносять здобуті знання на практику, відпрацьовуючи дії за заданим алгоритмом [6]. На противагу цьому, використання технологій комп'ютерного моделювання надає можливість перетворити лабораторні роботи в комп'ютерні ситуації, ділові ігри, з тим, щоб студенти безпосередньо включалися в процес продуктивного самостійного оперування моделлю і самостійно створювали моделі професійних завдань різного типу.

Відомо, що комп'ютерна модель розробляється з урахуванням цілей навчання конкретної дисципліни. Конкретизація цілей іде від загальних цілей вивчення об'єкта моделювання, до цілей вивчення окремих блоків моделі і його окремих ланок. У цьому сенсі, дуже важливо вибудувати чітку систему конкретизації цілей, відповідно до виділених етапів моделювання, визначити їх приналежність до певної групи цілей і чітко сформулювати їх [7].

На відміну від звичайних навчальних завдань, вирішення навчальних професійних задач у комп'ютерній ситуації завжди вимагає від студентів не простого відтворення, засвоєного в тій формі, в якій воно використовувалося у попередньому досвіді, а продуктивної зміни їх змісту і способу оперування моделлю, її окремими блоками. У цьому процесі формується здатність застосовувати раціональні, а в ряді випадків і творчі методи, способи і форми реалізації професійних завдань.

Цей підхід реалізує технологію комп'ютерного моделювання у якості орієнтовної основи дій, для оволодіння студентами способами здобування і застосування знань, способами оволодіння вміннями використовувати засоби ІКТ у професійній діяльності, а в цілому, у якості засобу розвитку фахових компетентностей майбутніх учителів технологій.

При включенні технологій комп'ютерного моделювання в процес фахової підготовки (використання готових комп'ютерних моделей або комп'ютерного моделювання як складової частини процесу навчання фахових дисциплін) і при зміні характеру модельованої діяльності виділяються такі групи ускладнення професійної діяльності студентів:

1. Репродуктивний рівень – залучення студентів до комп'ютерного моделювання фахової діяльності через етапи готових моделей.

2. Частково продуктивний рівень, де навчальна модель виступає в ролі узагальненого способу вирішення професійних завдань, а студенти долучаються до виявлення цільових і підцільових завдань, а в їх діяльності з'являються елементи творчості.

3. Продуктивний рівень – пов'язаний з деформацією моделі, зі скороченням, згортанням дій, з заміною звичайних алгоритмів на блочно-

узагальнені, що сприяє формуванню і продуктивному застосуванню узагальнених умінь.

4. Творчий рівень – використання комп'ютерних технологій у якості інструментальних засобів навчання, що дає змогу вивести алгоритмічну діяльність студентів на більш високий рівень фахової підготовки. У цих умовах алгоритмічне і евристичне, репродуктивне і творче постійно переплітаються, розвиваються і дають змогу забезпечити повноцінний інтелектуальний і професійний розвиток студентів, творче застосування фахових знань для вирішення комплексних професійних завдань [9].

Це і обумовлює повсюдне застосування технології комп'ютерного моделювання, коли студент повинен виконати дії, аналогічні тим, які можуть мати місце в його професійній діяльності. Відмінність полягає в тому, що відповіді на питання, до яких наслідків приведуть вжиті заходи в ситуаціях дає модель дійсності, а не сама дійсність.

Ця особливість і є основною перевагою застосування технологій комп'ютерного моделювання у якості ефективних методів навчання, оскільки вони дають змогу: по-перше, не боятися негативних наслідків будь-яких неправильних дій студентів, а, навпаки, звертати це на користь; по-друге, значно прискорювати час протікання реальних процесів; по-третє, багато разів повторювати ті чи інші дії для закріплення навичок їх виконання; по-четверте, оскільки дії виконуються в умовах модельної реальності, розкути поведінку студентів і стимулювати їх до пошуку найбільш ефективного вирішення професійної ситуації [4].

Технологія комп'ютерного моделювання функціонує як цілісна дидактична система, в якій відображені ідеї компетентнісного і особистісно орієнтованого підходів в освіті. Компонентами системи є цілі, функції, зміст, принципи, результати “входження” студентів в майбутню професійну діяльність. В меті і функціях відбивається ціннісно-мотиваційна спрямованість технології на професійне та особистісне становлення майбутніх вчителів технологій. Зміст і принципи технології комп'ютерного моделювання полягають в організації діяльності студентів і викладачів в спеціально створюваних комп'ютерних середовищах. У результатах відображені показники професійної компетентності та особистісного розвитку майбутніх учителів технологій.

Використання технологій комп'ютерного моделювання передбачає при їх доборі та організації системи завдань, форм професійних завдань застосування принципів проблемності, інтегративності, індивідуально-особистісного підходу, оптимального діагностування досягнень студентів [10].

Принцип проблемності вимагає такої організації кожного заняття, коли студенти осягають нове, здобувають знання і навички через подолання труднощів, перешкод, що створюються постановкою проблемних ситуацій та їх вирішенням через навчально-професійні проблеми.

Принцип інтеграції впливає з особливостей професійної діяльності вчителів технологій, яка обумовлена як диференціацією так і інтегративним

характером професійної діяльності, що передбачає неможливість рішення професійних завдань без поєднання, співпраці і взаємодії.

Принцип індивідуально-особистісної спрямованості комп'ютерного моделювання вимагає врахування особливостей індивідуально-творчого розвитку студентів. В умовах створення і реалізації комп'ютерних ситуацій студенти ставляться в позицію вибору напряму своєї діяльності. Цей вибір відбувається на основі рівня підготовленості, особистісних переваг, інтересів, мотивів, досвіду співпраці з іншими учасниками діяльності.

Принцип оптимального діагностування досягнень студентів будується на організації систематичного зворотного зв'язку від студентів до викладача і навпаки, і проводиться як за результатами вирішення навчального професійного завдання, так і за процесом та способом його вирішення. У цьому випадку важливим є набір критеріїв оптимального вирішення завдань.

Процес навчання у цьому випадку має оціночно-рефлексивний характер. У ньому проходять перевірку на якість та надійність майстерність викладача і здібності студентів, а також система прийомів і способів практичної діяльності, які закладені у навчальній програмі, що враховує інтенсивність просування студентів до більш високих рівнів.

Принцип самонавчання на основі рефлексії. Ця технологія орієнтована на індивідуалізацію діяльності кожного учасника навчання на основі оперативної, регулярної самооцінки, самоконтролю тощо. Рефлексія дає змогу усвідомити метод, який привів до результату, сприяє систематизації, узагальненню конкретних способів діяльності, що відкриває можливості для цілісного розвитку особистості і самонавчання.

В успішному застосуванні технологій комп'ютерного моделювання, виключно важливе значення має реалізація принципу взаємодії суб'єктів навчання. Це обумовлено тим, що тільки при організації певних умов спілкування, комп'ютерні методи навчання ведуть до особистісного розвитку студентів.

Узагальнення наведених вище положень дає змогу сформулювати низку характерних особливостей, що суттєво впливають на процес впровадження технологій комп'ютерного моделювання і які необхідно враховувати при їх застосуванні у фаховій підготовці майбутніх учителів технологій.

1. Моделювання цілей, завдань і змісту навчально-пізнавальної діяльності, орієнтованої на основні види професійної діяльності: експлуатаційно-технологічну; проектно-конструкторську; виробничо-технологічну; організаційно управлінську.

2. Використання в підготовці майбутніх учителів технологій як готових моделей, так і таких, що створюються безпосередньо у процесі проектування у різних формах комп'ютерного моделювання (комп'ютерна ситуація, навчальна ділова гра, професійно орієнтований проект).

3. Актуалізація мотивів комп'ютерної діяльності, максимально орієнтованих на майбутню професію.

4. Організація комп'ютерно орієнтованої діяльності в формах, що

забезпечують активну позицію студентів в імітованій діяльності; розвиток потреби в професійному та особистісному самовизначенні через виконання різноманітних ролей.

5. Здійснення рефлексії з приводу своєї підготовленості до різних видів майбутньої професійної діяльності, професійно-особистісної готовності працювати в сучасних умовах.

За такого підходу, ефективність використання технологій комп'ютерного моделювання в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів технологій забезпечується такими організаційно-педагогічними умовами: наповнення комп'ютерних ситуацій професійно орієнтованим змістом, що вимагає від студентів самостійного і творчого застосування фахових знань та умінь; забезпечення активної позиції студентів в імітованій рольовій діяльності; актуалізація потреби в професійному та особистісному самовизначенні, самореалізації, рефлексії, самооцінюванні, самоконтролі; організація оцінювально-рефлексивних ситуацій в процесі вирішення фахових проблем; методичний супровід діяльності викладача в умовах застосування технологій комп'ютерного моделювання; відповідне матеріально-технічне забезпечення для ефективної навчальної діяльності.

У цьому сенсі технологія комп'ютерного моделювання, може бути представлена як цілісна дидактична система, що забезпечує "входження" студентів в майбутню професійну діяльність, яка розкривається через змодельовану комп'ютерну ситуацію, навчальну ділову гру, професійно орієнтований проект. Такий підхід дає змогу найбільш ефективно, і з гарантованою якістю, вирішувати педагогічні завдання, головними з яких є розвиток професійної компетентності та особистісний саморозвиток майбутнього вчителя технологій.

**Висновки.** Технологія комп'ютерного моделювання в освітньому процесі вузу є сутнісною характеристикою професійно і особистісно орієнтованої системи освіти і виховання, яка вимагає від особистості майбутнього вчителя технологій побудови власних способів професійного самовизначення, самореалізації, визначення смислів і цінностей професійно-особистісного саморозвитку.

Характерні особливості технології комп'ютерного моделювання у процесі фахової підготовки майбутніх учителів технологій реалізуються через наближення навчального процесу до реальних умов майбутньої професійної діяльності. При моделюванні і реалізації таких умов створюється середовище для збагачення знань і професійних компетентностей студентів, забезпечується креативний характер фахової підготовки, спрямований на розвиток технологічного мислення, осмислений прояв професійно орієнтованої позиції і розвитку особистісного фахового потенціалу майбутніх учителів технологій.

Серед основних педагогічних умов, які визначають ефективність застосування технологій комп'ютерного моделювання у фаховій підготовці, можна виділити: спрямованість навчання на розвиток професійної

компетентності майбутніх вчителів технологій; орієнтацію на особистісний потенціал студентів при використанні технологій комп'ютерного моделювання; організацію варіативної творчої роботи студентів; установку на формування готовності майбутніх вчителів технологій до інноваційної багатофункціональної діяльності; організацію оцінювально-рефлексивних ситуацій у процесі вирішення проблем; творчу взаємодію викладачів і студентів.

### **Використана література:**

1. *Воронин Ю. А.* Моделирование в технологическом образовании: монография [Текст] / Ю. А. Воронин, Р. М. Чудинский. – Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. пед. ун-та, 2001. – 226 с.
2. *Горошко Ю. В.* Інформаційне моделювання у підготовці учителів математики та інформатики: монографія / Ю. В. Горошко; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Черніг. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів: Лозовий В. М., 2012. – 367 с.
3. *Дудик М. В.* Моделювання фізичних явищ у комп'ютерних навчальних програмах / М. В. Дудик, С. А. Хазіна. – Умань: АЛМІ, 2008. – 92 с.
4. *Левкин А. Н.* Технология проектирования и применения компьютерных обучающих программ по химии для средней школы на основе имитационного моделирования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. Н. Левкин. – СПб., 2002. – 225 с.
5. Makarenko Lesia. Osobliwości kształtowania kultury informacyjnej studentów we współczesnych warunkach społeczno-ekonomicznych // Edukacja a rynek pracy: Od procesów do efektów kształcenia: Praca zbiorowa. – Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Płocku, 2012. – S. 239-245.
6. *Оспенникова Е. В.* Формирование у учащихся универсальных учебных действий в работе с компьютерными моделями / А. А. Оспенников, Е. В. Оспенникова // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – 2014. – № 7. – Т. 3. – С. 111-118.
7. *Стародубцев В. А.* Компьютерный практикум: единство моделирования явлений и деятельности / В. А. Стародубцев // Педагогическая информатика. – 2003. – № 3. – С. 24-30.
8. *Чудинский Р. М.* Компьютерное моделирование в естественнонаучном и технологическом образовании: монография [текст] / Р. М. Чудинский. – Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. пед. ун-та, 2004. – 121 с.
9. *Юнов С. В.* Создание и реализация методической системы формирования икт-компетенций в непрофильном вузе на основе ролевого информационного моделирования: дисс. ... доктора педагогических наук: 13.00.02 / Сергей Владленович Юнов. – ГНУ "Институт содержания и методов обучения РАО". – Москва, 2012. – 291 с.
10. *Яшанов С. М.* Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів у галузі охорони праці з використанням комп'ютерних технологій: монографія / Е. Н. Абільтарова. Л. Л. Макаренко, С. М. Яшанов; за наук. ред. С. М. Яшанова; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України. Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 429 с.

### **References:**

1. *Voronin Yu. A.* Modelirovanie v tekhnologicheskomo obrazovanii: monografiya [Tekst] / Yu. A. Voronin, R. M. Chudinskiy. – Voronezh: Izd-vo Voronezh. Gos. Ped. un-ta, 2001. – 226 s.
2. *Horoshko Yu. V.* Informatsiine modeliuвання u pidhotovtsi uchyteliv matematyky ta informatyky: monohrafiia / Yu. V. Horoshko; M-vo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy, Chernih. Nats. Ped. un-t im. T. H. Shevchenka. – Chernihiv: Lozovyi V. M., 2012. – 367 s.
3. *Dudyk M. V.* Modeliuвання fizychnykh yavysheh u kompiuternykh navchalnykh prohramakh / M. V. Dudyk, S. A. Khazina. – Uman: ALMI, 2008. – 92 s.
4. *Levkin A. N.* Tekhnologiya proektirovaniya i primeneniya kompyuternykh obuchayushchikh programm po khimii dlya sredney shkoly na osnove imitatsionnogo modelirovaniya: dis. ... kand. Ped. nauk: 13.00.02 / A. N. Levkin. – SPb., 2002. – 225 s.

5. Makarenko Lesia Osobliwosci kształtowania kultury informacyjnej studentów we współczesnych warunkach społeczno-ekonomicznych // Edukacja a rynek pracy: Od procesów do efektów kształcenia : Praca zbiorowa. – Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Płocku, 2012. – S. 239-245.
6. *Ospennikova Ye. V.* Formirovanie u uchashchikhsya universalnykh uchebnykh deystviy v rabote s kompyuternymi modelyami / A. A. Ospennikov, Ye. V. Ospennikova // European Social Science Journal (Yevropeyskiy zhurnal sotsialnykh nauk). – 2014. – № 7. – Т. 3. – S. 111-118.
7. *Starodubtsev V. A.* Kompyuternyy praktikum: edinstvo modelirovaniya yavleniy i deyatelnosti / V. A. Starodubtsev // Pedagogicheskaya informatika. – 2003. – № 3. – S. 24-30.
8. *Chudinskiy R. M.* Kompyuternoe modelirovanie v estestvennonauchnom i tekhnologicheskomo obrazovanii : monografiya [tekst] / R. M. Chudinskiy. – Voronezh : Izd-vo Voronezh. Gos. Ped. un-ta, 2004. – 121 s.
9. *Yunov S. V.* Sozdanie i realizatsiya metodicheskoy sistemy formirovaniya ikt-kompetentsiy v neprofilnom vuze na osnove rolevogo informatsionnogo modelirovaniya : diss. ... doktora pedagogicheskikh nauk : 13.00.02 / Sergey Vladlenovich Yunov. – GNU “Institut sodержaniya i metodov obucheniya RAO”. – Moskva, 2012. – 291 s.
10. *Iashanov S. M.* Profesiina pidhotovka maibutnikh inzheneriv-pedahohiv u haluzi okhorony pratsi z vykorystanniam kompiuternykh tekhnolohii : monohrafiia / E. N. Abiltarova, L. L. Makarenko, S. M. Yashanov ; za nauk. red. S. M. Yashanova ; Min-vo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy. Nats. Ped. un-t imeni M. P. Drahomanova. – Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova, 2012. – 429 s.

***Дзус С. Б. Педагогические условия применения средств компьютерного моделирования в профессиональной подготовке учителей технологий.***

*В статье рассмотрена сущность научно-педагогических основ эффективного формирования профессиональных компетенций будущего учителя технологии и определены педагогические условия их формирования в процессе использования технологий компьютерного моделирования. Характерные особенности технологии компьютерного моделирования в процессе профессиональной подготовки будущих учителей технологий реализуются путем приближения учебного процесса к реальным условиям будущей профессиональной деятельности. При моделировании и реализации таких условий создается среда для обогащения знаний и профессиональных компетенций студентов, обеспечивается креативный характер профессиональной подготовки, направленный на развитие технологического мышления, осмысленное проявление профессионально ориентированной позиции и развития личностного профессионального потенциала будущих учителей технологий.*

**Ключевые слова:** *технологии компьютерного моделирования, профессиональная подготовка, педагогические условия, обучение специальным дисциплинам, средства компьютерного моделирования.*

***Dzus S. B. Pedagogical conditions of application of computer modeling methods in special training of teachers of technologies.***

*In the article the essence of scientific and pedagogical principles of efficient formation of professional competences of the future teacher of technologies is considered and the pedagogical conditions of their formation in the process of using computer simulation technologies are determined. Characteristic features of computer modeling technology in the process of professional training of future technology teachers are realized through the approach of the educational process to the real conditions of future professional activity. In the simulation and implementation of such conditions an environment is created for the enrichment of students' knowledge and professional competence, the creative nature of professional training aimed at the development of technological thinking, a meaningful manifestation of a professionally oriented position and the development of the personal professional potential of future technology teachers is provided.*

**Keywords:** *technologies of computer modeling, professional training, pedagogical conditions, training of professional disciplines, means of computer modeling.*