

УДК 378.011.3-052:001.89]:004.415.2

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.182241>

Олександр Овсянніков, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики Бердянського державного педагогічного університету
Ганна Алексєєва, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики Бердянського державного педагогічного університету

КОМП'ЮТЕРНЕ СЕРЕДОВИЩЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ ЯК ОБ'ЄКТ ПРОЕКТУВАННЯ

У статті розглянуто окремі аспекти проектування комп'ютерного середовища науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю, аналізується саме комп'ютерне середовище як об'єкт проектування. Виявлено протиріччя між типовою системою підготовки майбутнього фахівця та індивідуально-творчим характером його майбутньої діяльності.

Досліджено поняття "комп'ютерне середовище", проведено аналіз літературних джерел, на основі якого виявлено, що питання організації навчально-дослідницької діяльності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю за допомогою комп'ютерного середовища потребують подальшого дослідження. Обґрунтовано використання моделі представлення знань в процесі проектування комп'ютерного середовища, розглянуті інтелектуальні властивості комп'ютерного середовища, як реакція на певні дії з боку користувача.

Ключові слова: навчальний процес; проектування; комп'ютерне середовище.

Літ. 12.

Oleksandr Ovsyannikov, Ph.D.(Pedagogy), Associate Professor of the Informatics and Computer Technology for Management and Learning Department Berdyansk State Pedagogical University
Hanna Alyeksyeyeva, Ph.D.(Pedagogy), Associate Professor of the Informatics and Computer Technologies in Management and Learning Department, Berdyansk State Pedagogical University

COMPUTER ENVIRONMENT OF RESEARCH WORK OF STUDENTS OF ENGINEERING AND PEDAGOGICAL SPECIALTIES OF A COMPUTER PROFILE AS AN OBJECT OF DESIGNING

In the article the certain aspects of designing the computer environment of research work of students of engineering and pedagogical specialties of a computer profile are considered, the computer environment is analyzed as an object of designing. The contradictions between the typical system of training a future specialist and the individual and creative nature of future activities are revealed. The concept "computer environment" was studied, the analysis of literary sources was conducted, on the basis of which it was discovered that the issues of organization of teaching and research activities of students of engineering and pedagogical specialties of a computer profile by means of a computer environment require further research. The use of the knowledge representation model in the process of designing a computer environment is substantiated, the intellectual properties of the computer environment are considered, as a reaction to certain actions by the user. It is proved that when designing a computer environment, the network model of representation of knowledge in the form of a graph that reflects the meaning of a holistic image is most optimal for use. When using a network model, the course structure is represented by a set of modules that are divided into themes, and those, in turn, are assigned to tasks. Such an organization allows combining the entire study process into a single trajectory, which is adjusted depending on the student's progress in mastering the material. The informational, programmatic and didactic components of the computer environment are substantiated, the basic requirements, which are presented to the computer environment of research work of students of engineering and pedagogical specialties of the computer profile as the object of design, are revealed. Discovered, that one of the main requirements for the design of a computer environment is the flexibility of the management system and the ability to implement complex structures conducting training sessions. An example of software implementation of the computer environment is described, which includes an intuitive interface for working with the information array and allows you to navigate the space of concepts.

Keywords: studing; design; computer environment.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Зміни, що відбуваються в сучасній системі освіти, входження України в Європейський освітній простір та зростання ролі інформатизації зумовлюють процес модернізації

всієї системи освіти. Аналізуючи процес підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю виявили протиріччя між типовою системою підготовки майбутнього фахівця та індивідуально-творчим характером його майбутньої діяльності. Існуючий процес підготовки інженера-педагога комп'ютерного профілю орієнтує його переважно на репродуктивний стиль діяльності й не сприяє формуванню системного бачення освітньо-виховного процесу, потреби у творчій самореалізації, у науково-дослідному підході до навчання.

Аналіз основних досліджень і публікацій.

Дослідження проблеми створення цілісної системи комп'ютерного навчання було започатковано А. Борком, Р. Вільямсом [5], К. Макліном [5], С. Пейпертом, Б. Хантером [10] та ін. Питання загального характеру, пов'язані з впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес знайшли своє відображення у працях Г. Алексеевої [1; 2], М. Ашерова [3], В. Бикова [4], І. Булах, Р. Гуревича, О. Довгялло, Ю. Дорошенка, М. Жалдака [8], Ю. Жука, В. Кухаренка, Ю. Рамського, І. Роберт, та ін.; дидактичні і психологічні аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі розглянуто В. Безпальком, В. Ляудісом, Ю. Машбицем, А. Пишкало, О. Співаковським та ін.. Проблеми професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів розглядалися у працях таких вчених, як С. Артюх, А. Ашеров [3], Н. Брюханова, О. Коваленко, М. Лазарев, Н. Нічкало Л. Тархан та ін.; теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю досить повно розглянуті Р. Горбатюком [6], але питання організації навчально-дослідницької діяльності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю за допомогою комп'ютерного середовища потребують подальшого дослідження.

Мета статті полягає в дослідженні поняття "комп'ютерне середовище", обґрунтуванні інформаційної, програмної та дидактичної складової комп'ютерного середовища, виявлення основних вимог, які пред'являються до комп'ютерного середовища науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю як до об'єкту проектування.

Виклад основного матеріалу. Проектування комп'ютерного середовища науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю є досить складним питанням, яке вимагає участі фахівців

з різних сфер науки. Деяким мінімумом, який має включати в себе таке середовище, є:

- гнучка модель подання знань і наукової інформації;

- механізми адаптації під поточного користувача;

- зручні і функціональні засоби для наповнення вмісту, його перегляду, пошуку інформації.

При цьому необхідно врахувати такі особливості комп'ютерного середовища:

- комп'ютерне середовище надає можливість розвитку найвищих, продуктивних форм мислення;

- візуалізація процесу навчальної і науково-дослідної діяльності вимагає використання різноманітних засобів комп'ютерної графіки;

- досягнення реальної самостійності студента можливо при використанні методів штучного інтелекту;

- освітнє середовище орієнтоване на самостійну роботу, проте повинно мати певні види контролю або протоколювання дій користувача [7].

При проектуванні комп'ютерного середовища необхідно обґрунтувати використання тієї чи іншої моделі представлення знань. На основі емпіричного підходу, основного на вивченні принципів організації людської пам'яті і моделюванні механізмів вирішення завдань людиною виявили, що найбільш оптимальною для використання є мережева модель представлення знань. Під нею мається на увазі граф, який відображає сенс цілісного образу. Вузли графа відповідають поняттям і об'єктам, а дуги – відносинам між об'єктами. При використанні мережевої моделі структура курсу представляється сукупністю модулів, які діляться на теми, а ті, в свою чергу, на завдання. Таким чином, представлення і збереження знань на кожному рівні (модулів, тем) курсу є семантичною мережею. Модуль є орієнтованим графом, що складається з тем, кожна тема – це окремий граф, що складається із завдань різного типу (теоретичні, практичні, контролюючі, тощо). Зв'язки між вершинами цих графів визначають умови, за якими будується траєкторія навчання. Зв'язки між вершинами можуть мати такі характеристики: 1) ступінь значущості: s1 – для вивчення об'єкта необхідно мати загальне поняття про інший об'єкт; s2 – при вивченні об'єкта використовуються посилання на інший об'єкт; s3 – для вивчення найбільш складних (або рідко використовуваних) понять об'єкта необхідні знання з іншого об'єкта; s4 – для вивчення об'єкта і практичного застосування знань необхідно чітке знання іншого об'єкта; 2) коефіцієнт засвоєння

матеріалу – визначається на підставі вирішення запропонованих завдань.

Все це дозволяє об'єднувати весь навчальний процес в єдину траєкторію, яка коригується в залежності від успіхів студента в освоєнні матеріалу.

В умовах, коли розробка організації освітнього процесу здійснюється із застосуванням комп'ютерного середовища, визначається необхідність оцінки якості програмно-інструментальних комплексів з урахуванням аналізу інтелектуальних властивостей розроблюваних програмних засобів. Для оцінки інтелектуальних властивостей комп'ютерного середовища необхідно визначити поняття “інтелектуальна освітня система”, сформулювати відповідні алгоритми, здатні визначити, яким чином та чи інша властивість, віднесена до категорії інтелектуальних, може бути виявлена в процесі експлуатації програмного забезпечення [9].

Інтелектуальні властивості комп'ютерного середовища проявляються як реакція на певні дії з боку користувача та можуть бути зафіксовані й оцінені як перелік або набір параметрів, властивостей та числових характеристик, і ця реакція повинна бути адекватною педагогічній ситуації в якій знаходиться вся система, тобто “комп'ютерне середовище + об'єкт освітніх зусиль”. Реакція при цьому може бути виражена у вигляді зміни графічного змісту екрану, текстового повідомлення на екрані, відео або анімаційного фрагменту, звукового повідомлення, сигналу або сукупності різних реакцій комп'ютерного середовища.

Відповідно до вищезазначеного, однією із основних вимог до проектування комп'ютерного середовища є гнучкість системи управління і можливість реалізації складних структур проведення навчальних занять. Це можливо з урахуванням максимально доступного числа параметрів і факторів, що забезпечують предметний діалог між студентом та комп'ютерним середовищем, зі зрозумілими користувачеві способами управління, контрольованою навігацією, розвиненим інтерфейсом із застосуванням програмно-реалізованих засобів представлення інформації.

Гіпертекст як метод нелінійного подання інформації є найбільш перспективним при проектуванні комп'ютерного середовища, однак необхідно збільшити ступінь упорядкованості інформації, а для цього, в залежності від галузі освіти, цілей навчання, предмету, що викладається, та ін., необхідно для кожного конкретного комп'ютерного середовища або його частини

розробляти систему класифікації посилань, що утворюють координатну сітку розміщення інформації.

Програмна реалізація комп'ютерного середовища має включати в себе інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс для роботи з інформаційним масивом, що дозволяє вести навігацію по простору понять [8]. Завдання пошуку і сортування інформації в комп'ютерному середовищі може вирішуватися за допомогою контекстної обробки інформації, яка поділяється на зовнішню і внутрішню. Внутрішня контекстна обробка інформаційних матеріалів, що знаходяться в комп'ютерному середовищі, дозволяє скласти об'єктивний опис інформаційної одиниці середовища. Зовнішня контекстна обробка є утворенням зв'язків між різними інформаційними одиницями комп'ютерного середовища.

Одним із принципів педагогічного проектування комп'ютерного середовища є синергетичний принцип різноманітності, що дає можливість користувачеві, внаслідок нелінійності гіпертекстової архітектури комп'ютерного середовища, самому знаходити особистісні знання-атрактори, які структурують його особистісну систему знань [7].

Проектування комп'ютерного середовища як взаємопов'язаної і керуючої системи цілком відповідає поняттю самоорганізованих процесів. В основі яких лежить синергетичний принцип підпорядкування, згідно з яким вихідна складна система може бути представлена у вигляді деякої складної ієрархічної системи, що складається із сукупності динамічних підсистем. Ці підсистеми підпорядковані одна одній, знаходяться між собою в певному динамічному взаємозв'язку.

При використанні комп'ютерного середовища в навчальній діяльності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю, зокрема в процесі науково-дослідної роботи, необхідно розробити спеціальну методику [7]. Стихійна організація роботи у комп'ютерному середовищі є малоефективною. Лише деякі найбільш розвинені студенти здатні працювати на рівні усвідомлення способу дії, стійких цільових комплексів (мета – засіб – результат) та стійкої пізнавальної активності. У більшості ж випадків комп'ютерне середовище набуває форми “кнопкової” роботи, пізнавальна активність не приймає стійкої форми, робота руйнується при щонайменших складнощах і зовнішніх перешкодах [10]. І тут відчувається гострий недолік спеціальної літератури з методики роботи в комп'ютерному середовищі, а також публікацій науково-практичного характеру з проблем

проектування та використання комп'ютерного середовища.

У той же час спостерігається наявність слабо керованого потоку “експериментальних і авторських” програм. І пов'язано це з тим, що немає єдиного координаційного центру, представленого фахівцями у різних галузях (загальної та вікової психології, педагогіки, ергономіки, інформаційно-комунікаційних технологій, медицини та ін.), які б проектували, розробляли, ліцензували та створювали єдину базу даних електронних ресурсів навчального призначення [1].

Педагогічний програмний засіб повинен бути включеним в дидактичну систему та охоплювати цілий комплекс напрямів, таких як, розвиток психічних процесів; формування прийомів науково-дослідної роботи; ознайомлення з майбутньою професійною діяльністю; конструювання тощо [8].

Програмне забезпечення, яке входить до складу комп'ютерного середовища науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю, повинно бути високої якості з різних точок зору, це і сам процес написання коду, використання різних, в залежності від задач, що вирішуються, мов та технологій програмування, дизайн, ергономіка та ін. При низькій якості комп'ютерне середовище не виправдовує надій на реалізацію розвиваючої функції навчання, яка найбільшою мірою забезпечує становлення особистості та її індивідуальних здібностей.

Нині для фахівця розробити й налагодити програмне забезпечення не досить складний та трудомісткий процес. Для реалізації цього використовують різні мови та технології програмування, існує велика кількість вже готових бібліотек та фреймворків для включення їх в свій програмний продукт. Розробити ж програмний засіб, який дійсно потрібний і прийнятний для навчання та науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю досить складне завдання. Основною складністю, що виникає у розробників програмного забезпечення навчального призначення, є створення сценаріїв, що мають дидактичну цінність. Як правило, програми, які написані не фахівцями в галузі освіти, або без консультацій з освітянами, вирішують досить вузькі завдання. Крім того, вони не завжди базуються на певному психолого-педагогічному фундаменті і не відповідають таким критеріям:

- концептуальний (встановлення психологічних механізмів взаємодії студента та комп'ютерного середовища в навчальному процесі);

- технологічний (взаємодія різних компонентів та способів управління навчальним процесом в комп'ютерному середовищі);

- операційний (визначення тих функцій і способів їх реалізації, які можна покласти на комп'ютерне середовище);

- рівень педагогічної реалізації (врахування психолого-педагогічних особливостей студентів при вирішенні конкретних завдань в комп'ютерному середовищі).

У комп'ютерному середовищі виникає нова якість взаємодії суб'єктів навчального процесу (студент – комп'ютер – віртуальні спільноти – наукові спільноти – педагог).

Відповідне інформаційне, технічне, математичне та програмне забезпечення виводить комп'ютерне середовище за межі навчального закладу, відкриває доступ до нових джерел інформації, озброює студента новими засобами її отримання, інтеграції й розуміння. При такому підході в комп'ютерному середовищі задовольняються сутнісні потреби студента в отриманні інформації. На перший план виходить здатність осмислювати і систематизувати отриману інформацію, усвідомлювати її як особистісне досягнення.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Аналіз літературних джерел з досліджуваної проблеми дозволив тлумачити поняття “комп'ютерне середовище” як найближче оточення студента й інших суб'єктів навчального процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечує сприятливі умови їх діяльності для досягнення пізнавальних цілей.

Процес навчання повинен мати випереджувальний характер та виражену професійну орієнтацію. Зростаючий потік інформації, стрімке накопичення знань, постійний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій робить практично неможливим, при традиційному підході, засвоєння навчального матеріалу в стислі терміни. Тому використанням комп'ютерного середовища в освітньому процесі збільшить швидкість сприйняття, глибину засвоєння навчального матеріалу, але інтенсифікація навчання не повинна створити розумових перевантажень, збільшення затрат праці як студентів, так і викладачів. Необхідним є створення комп'ютерного середовища з поліпшеними, ергономічними характеристиками, програмною складовою, інтеграцією з іншими електронними освітніми ресурсами та ін., яке забезпечувало б мінімізацію інтелектуальних зусиль, самостійність пізнання, підвищення пізнавальної активності і, в кінці кінців,

якісну науково-дослідну складову професійної компетентності майбутніх фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності, Монографія. Бердянськ, 2014.

2. Алексеева Г. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі професійної підготовки студентів педагогічних вузів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Суми, 2014. С.184–191.

3. Ашероф А. Т., Горбатюк Л. В. Организация самостоятельной работы будущих инженеров педагогов компьютерного профиля: состояние проблемы. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 20 (2008). С. 84–93.

4. Биков В. Ю. Відкрита освіта в Єдиному інформаційному освітньому просторі. *Педагогічний дискурс*. 2010. №. 7. С. 30–35.

5. Вильямс, Р., Маклин, К. (1988). Компьютеры в школе. *Прогресс*.

6. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : авт. дис. докт. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, 2011.

7. Гуря В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. Ростов н/Д, 2007. 320 с.

8. Жалдак М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. Київ. 2004.

9. Овсянников О.С. Сутнісні характеристики комп'ютерного середовища. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Педагогіка. Психологія. Філософія" / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. Київ, 2012. Вип. 175. Ч. 2. С. 233–240.

10. Хантер Б. Рекомендации по использованию информационных технологий. Москва, 2006.

REFERENCES

1. Aliksieieva, H. M. (2014). *Formuvannia hotovnosti maibutnykh sotsialnykh pedahohiv do zastosuvannia kompiuternykh tekhnolohii u profesiinii diialnosti* [Formation of readiness of future social educators to use computer technologies in professional activity]. Berdyansk. [in Ukrainian].

2. Aliksieieva, H. M. (2014). *Vykorystannia informatsiino-komunikatsiynykh tekhnolohii v protsesi*

profesiinoi pidhotovky studentiv pedahohichnykh vuziv [Victorious information-communal technologies in the process of professional training of students of pedagogical universities]. *Topical issues of natural and mathematical education*. Sumy, pp.184–191. [in Ukrainian].

3. Asherov, A. T. & Gorbatyuk, L. V. (2008). *Organizatsiya samostoyatelnoy raboty budushchikh inzhenerov pedagogov kompyuternogo profilya: sostoyanie problemy* [Organization of independent work of future engineers of computer teachers: state of the problem]. *Problems of engineering and pedagogical education*, No.20, pp.84–93. [in Russian].

4. Bykov, V. Yu. (2010). *Vidkryta osvita v Yedynomu informatsiinomu osvitnomu prostori* [Open education in the Unified Information Educational Space]. *Pedagogical discourse*, No.7, pp. 30–35. [in Ukrainian].

5. Vilyams, R. & Maklin, K. (1988). *Kompyuteryi v shkole* [Computers at school]. *Progress*. [in Russian].

6. Horbatiuk, R. M. (2011). *Teoretyko-metodychni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnykh inzheneriv-pedahohiv kompiuternoho profilyu* [Theoretical and methodical principles of professional training of future engineers-teachers of a computer profile]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University. [in Ukrainian].

7. Gura, V.V. (2007). *Teoreticheskie osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya lichnostno-orientirovannykh elektronnykh obrazovatelnykh resursov i sred* [Theoretical foundations of pedagogical design of student-centered electronic educational resources and environments]. *Rostov n/ D*, 320 p. [in Russian].

8. Zhaldak, M. I., Lapinskyi, V. V. & Shut, M. I. (2004). *Kompiuterno-orientovani zasoby navchannia matematyky, fizyky, informatyky* [Computer-oriented means of teaching mathematics, physics, computer science]. *Teacher's Guide*, Kyiv. [in Ukrainian].

9. Ovsianikov, O.S. (2012). *Sutnisni kharakterystyky kompiuternoho seredovyshcha* [Essential characteristics of the computer environment]. *National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. The series "Pedagogy. Psychology. Philosophy"*, Vol. 175, No. 2, pp. 233–240. [in Ukrainian].

10. Hanter, B. (2006). *Rekomendatsii po ispolzovaniyu informatsionnykh tehnolohiy* [Recommendations for the use of information technology]. *Prosveschenie*. [in Russian].

Стаття надійшла до редакції 19.07.2019