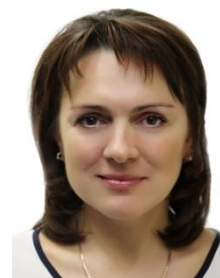


УДК: 371:004

**ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ КОМП'ЮТЕРНО
ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА –
ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ МОДЕРНІЗАЦІЇ
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ**



Перегуда Наталія

У статі висвітлено сутність інформаційно-освітнього середовища, значення моделей комп'ютерно орієнтованого середовища. З'ясовано особливості та вимоги до впровадження комп'ютерно орієнтованого середовища.

Виокремлено досвід створення комп'ютерно орієнтованого навчального середовища в умовах організації дистанційної освіти для учнів середніх навчальних закладів у США та Канаді.

Висвітлено наявність протиріч у впровадженні комп'ютерно орієнтованого навчального середовища. Розглянуто головні моделі комп'ютерно орієнтованого навчального середовища.

Виокремлено альтернативні рішення щодо перспективності впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища в закладах загальної середньої освіти. Висвітлено основні вимоги щодо побудови комп'ютерно орієнтованого середовища.

Ключові слова: *інформаційно-освітнє середовище, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, проектування, моделювання, моделі комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, перспективність комп'ютерно орієнтованого навчального середовища.*

Постановка проблеми. Комп'ютерно орієнтовані технології стрімко розвиваються протягом останніх десятиліть завдяки застосуванню сучасних технічних засобів, інноваціям та фінансуванню.

Такі тенденції зумовлюють зміну підходів до освітнього процесу в багатьох країнах, в тому числі в Україні. Зокрема, формується та розвивається інформаційно-освітнє середовище, мета якого полягає у забезпеченні освітніх потреб, які декомпонуються в систему дидактичних цілей, що, у свою чергу, впливає на інформаційний ресурс середовища, його склад і структурні особливості. Інформаційне середовище – це частина інформаційного простору, яка формує найближче інформаційне оточення індивіда, виступає як сукупність умов, що забезпечують його продуктивну діяльність. Зокрема, у випадку потреби в освітній діяльності формується інформаційно-освітнє середовище.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Безліч досліджень присвячено висвітленню проблематики впровадження комп'ютерно орієнтованого навчального середовища (далі – КОНС). Зокрема варто виокремити праці В. Бикова, М. Жалдака, Ю. Жука, Н. Морзе, С. Литвинової, Д. Касаткіна, І. Іванюк, О. Гриб'юк, Н. Сороко та ін. Теоретичний аналіз наукових праць провідних науковців у галузі освіти, вивчення досвіду щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) в освітньому процесі свідчить про наявність суперечностей між:

- стрімким розвитком сучасних ІКТ та недостатнім ступенем впровадження їх в освітній процес;
- наявністю, різноманітністю комп'ютерної техніки і мобільністю учасників освітнього процесу;
- поступовою появою в закладах освіти вчителів нового типу, здатних організувати ефективну взаємодію з використанням КОНС і відсутністю науково обґрунтованих технологій його організації;
- традиційною освітою та індивідуальними потребами і можливостями особистості суб'єктів навчання;
- зростаючими вимогами до управління й організації освітнього процесу з боку суспільства та використання КОНС.

Мета статті – з'ясувати особливості впровадження моделей комп'ютерно орієнтованого середовища як перспективного напрямку модернізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. Розвиток сучасної освіти в Україні зумовлюється впровадженням ІКТ в усі сфери діяльності закладів освіти. Цей процес визначає значні зміни в традиційних підходах до теорії та практики навчання й виховання. Останніми роками знижується ефективність навчання за допомогою тільки традиційних методів, які досить часто проявляються в авторитарності педагогічних вимог у викладанні. Жорсткий контроль діяльності учнів, примусовість виконання завдань часто стають причинами неправильного розуміння учнями своїх цілей, помилкового розуміння необхідності викладеного матеріалу та його зв'язку з практичною діяльністю. Це призводить до низької навчальної мотивації, погано розвинених навичок учнів щодо планування власної діяльності в контексті навчання [9].

Результати досліджень зарубіжних і вітчизняних вчених вказують на те, що вмiле використання сучасних ІКТ закладом освіти будь-якого рівня в освітньому процесі створює багатофункціональне комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище. Таке середовище дозволяє застосовувати нові раціональні підходи, форми і методи організації освітнього процесу, забезпечувати сприятливі умови для професійного розвитку різнобічної, соціально активної, самостійної, творчої, компетентної особистості, яка вмiє використовувати ІКТ в роботі, здатна до рефлексії, вирішення проблем, створення нових знань, ефективного визначення життєвої позиції. В Указі Президента України зазначено, що однією з проблем розвитку системи освіти є «повільне здійснення... інформатизації системи освіти, впровадження у навчально-виховний процес інноваційних та інформаційно-комунікаційних технологій» [8]. В умовах високотехнологічного інформаційного суспільства навчальне середовище є штучно побудованою системою, структура і складові якої сприяють досягненню цілей освітнього процесу.

Структура визначає внутрішню організацію середовища, взаємозв'язок та системну взаємозалежність між його елементами, а складові виступають як атрибути середовища, визначаючи його змістову і матеріальну наповненість, тобто є ресурсом, що включається у діяльність учасників освітнього процесу за їх потребою, набуваючи внаслідок цього ознак засобів навчальної діяльності.

Традиційні психологічні та педагогічні підходи в моделюванні навчального середовища закладів загальної середньої освіти орієнтуються на поєднання системного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, синергетичного, інноваційного, компетентнісного, андрагогічного та інших методологічних підходів. Для створення комп'ютерно орієнтованого навчального середовища використовують метод моделювання, який дає змогу будувати модель як деякий об'єкт, що відтворює (зберігає) властивості й ознаки досліджуваної системи чи явища.

Для формування КОНС на першому етапі будують змістову модель, яка може бути структурною або функціональною. В разі побудови структурної моделі відбувається моделювання внутрішніх елементів та їх взаємозв'язків. У разі побудови функціональної моделі отримують модельований об'єкт з певними функціями, характерними ознаками діяльності та розвитку.

На другому етапі відображаються властивості, ознаки і відношення, виявлені під час побудови змістової моделі на основі точних чи логічних методів моделювання. Тобто відбувається побудова логіко-математичної моделі складної системи. Важливу роль у цьому відіграють засоби інформаційних технологій і програмне забезпечення, що дає змогу побудувати імітаційні моделі середовища, тобто здійснити деяку імітацію (за допомогою комп'ютерного середовища та технологій) системи, а потім відібрати ті моделі, які найкраще відображають саму систему. Імітаційні (комп'ютерні) моделі є способом (інструментом) відображення процесу та результату діяльності складної системи.

Саме тому з'явився термін «імітація», який означає наслідування або відтворення поведінки, послідовності етапів розвитку системи.

Метод моделювання доцільно використовувати в поєднанні з загальнонауковими і спеціальними методами дослідження, адже це забезпечує поглиблення знань про систему, її властивості та характерні ознаки.

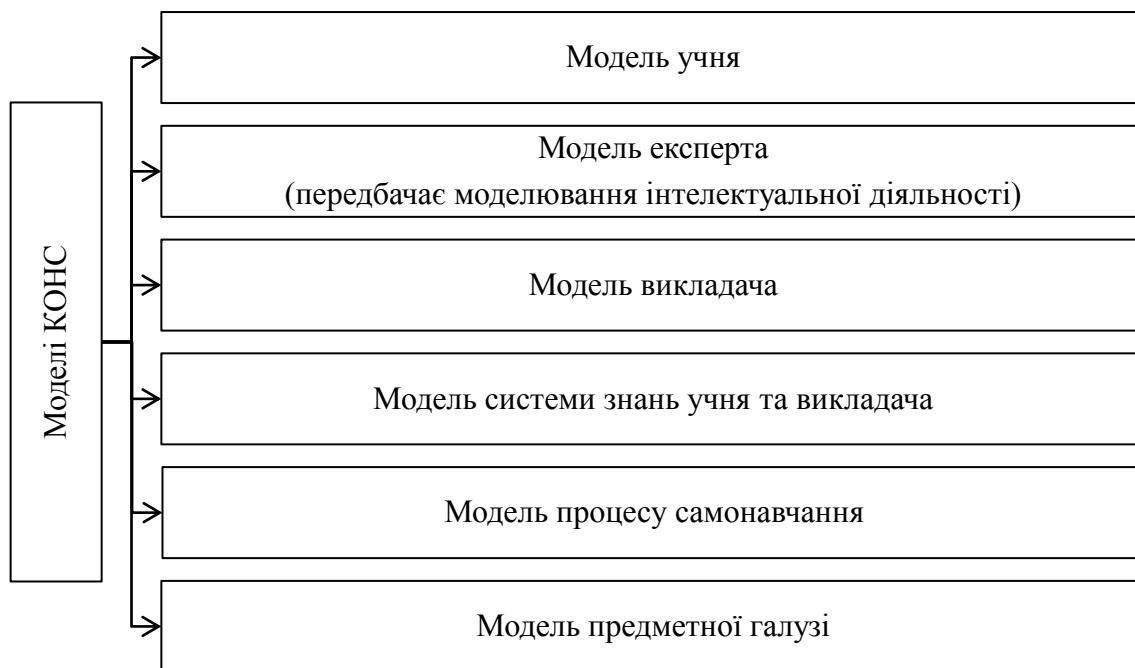


Рис. 1. Моделі комп'ютерно орієнтованого навчального середовища

Інформатизація освіти на сучасному етапі характеризується застосуванням засобів ІКТ, що зумовлює потребу у формуванні в закладі освіти сучасного освітнього середовища, для характеристики якого застосовують й інші терміни та їх варіанти: комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, інформаційно-навчальне середовище, відкрите навчальне середовище, інтерактивне середовище, середовище дистанційного навчання, комп'ютерно-інформаційне середовище, віртуальне навчальне середовище, інформаційне освітнє середовище, комп'ютерне середовище навчання тощо. Спільною ознакою вказаних термінів є те, що вони відображають навчальне середовище, у якому використовують мережеві (мережні) інформаційно-комунікаційні технології з метою підтримки та забезпечення ефективнішого процесу навчання.

Поєднати усі названі поняття певною мірою можна за допомогою терміну «комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище», який охоплює різні аспекти використання ІКТ у навчанні.

Кожне комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище вимагає спеціальних заходів для свого створення, які визначаються певною метою ще на етапі його проектування.

Вивчення інформаційного освітнього простору, вбудованих у нього середовищ та освітніх технологій, що реалізуються на їх основі, ведеться за такими напрямками: визначення ролі ІКТ у підвищенні якості освіти; дослідження особливостей функціонування комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищ як складових інформаційного освітнього простору; проектування та реалізація дидактично орієнтованих інформаційних середовищ; пошук способів інтеграції традиційних і нових інформаційних навчальних технологій; створення нових інформаційних освітніх ресурсів; удосконалення методики застосування мережевих навчально-методичних комплексів у закладах освіти тощо.

Розглядаючи моделі організаційних систем освіти, В. Биков трактує КОСН таким чином: «Відкрите навчальне середовище – це таке навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в навчально-виховному процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів глобального освітнього простору, що утворюють освітньо-просторову компоненту навчального середовища» [1, с. 381].

У своєму дослідженні щодо створення КОНС у закладі освіти Д. Касаткін стверджує [7], що воно формується: вчителем, який наповнює зміст освітнього процесу та предметів, добирає літературу, стилі спілкування та методику навчання, яка, з його точки зору, найбільш ефективна та результативна; педагогічним колективом закладу освіти, який визначає загальні вимоги до учнів та процесу навчання в цілому, форми спілкування та взаємин учасників освітнього процесу, спеціалізацію закладу, традиції тощо;

державою як громадським інститутом, що забезпечує фінансування, матеріально-технічне забезпечення, формує певну систему поглядів і знань, цілей освітнього процесу тощо. Досвід створення КОНС в умовах організації дистанційної освіти для учнів середніх навчальних закладів у США та Канаді досліджував І. Іванюк [5]. Це дало змогу зробити такі висновки:

1. Послуги дистанційної освіти в США надаються учням на основі державно-приватного партнерства як приватними, так і державними організаціями. Учні середньої школи навчаються переважно дистанційно. Послуги освітніх організацій мають ряд відмінностей, зокрема: категорія користувачів, учні, які навчаються в традиційних школах, класи та школи; шкільні округи; форма роботи, що може передбачати онлайн-навчання та кореспондентські курси; географічне охоплення території (місто, район міста, штат, держава, всі країни світу); кількість запропонованих курсів; наявність/відсутність курсів для підготовки до складання іспитів; відповідність та узгодженість з освітніми стандартами штатів; наявність/відсутність спеціалізованої навчальної програми для підготовки до вступу в коледжі та університети.

2. У Канаді послуги дистанційної освіти учням можуть надати в державних центрах із 1-го до 12-го класу. Якщо провінція двомовна, то всі курси пропонуються двома мовами. Це забезпечує однаковий доступ до якісних освітніх послуг. Курси надаються у трьох форматах: онлайн курси, друковані матеріали, змішаний тип навчання. Також відсутні обмеження щодо аудиторії учнів. Сучасний користувач може поєднувати безліч варіантів засвоєння матеріалу, тобто при навчанні учень сам обирає швидкість навчання, яка є найоптимальнішою для нього, об'єм матеріалу, який потрібно засвоїти, та інше. Таким чином, економія часу для вивчення інформації збільшується на 30 %.

Використання інформаційних можливостей сучасних технологій, а також їх різноманітних поєднань створює прорив у методиці, організації та

практичній реалізації освітнього процесу під час вивчення різних дисциплін на всіх рівнях системи освіти.

Інститутом модернізації змісту освіти спільно з Інститутом інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України розпочато новий дослідницький проект «Варіативні моделі комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітньому навчальному закладі» (наказ Міністерства освіти і науки України від 05.02.2016 № 88), за результатами досліджень якого можливо оцінити реальний стан і тенденції розвитку освітньої системи України, зокрема STEM-освіти, в порівнянні з системами освіти інших держав. При створенні варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища розглядаються взаємодія між вчителем та учнем, яка враховує системний, структурний, діяльнісний, комплексний, творчий, диференційований, індивідуальний, а також особистісно орієнтований і компетентнісний підходи.

Системний підхід до розгляду процесів, що відбуваються в навчальному середовищі, дозволяє сформулювати основні підходи до створення моделей КОНС, які адекватні цілям, визначеним державними стандартами освіти і навчальними планами, відповідають сучасній парадигмі освіти, а також компетентнісному підходу до організації навчання в закладі освіти. Функціональний метод моделювання КОНС закладу загальної середньої освіти є невід'ємною складовою системного підходу. Саме цей метод дає змогу описати, проаналізувати, відобразити функціональні можливості КОНС, оцінити її ефективність, сформулювати нові рішення щодо подальшого розвитку КОНС тощо. Побудову функціональної моделі КОНС закладу загальної середньої освіти зумовлено, передусім, дидактичними вимогами до його функціональності: створення комфортних для здоров'я учасників освітнього процесу умов; узгодження усіх цілей та завдань освітнього процесу; урахування особливостей учнів; створення та підтримка умов ефективного виконання та контролю самостійної роботи учнів, підвищення кваліфікації

педагогічних працівників; забезпечення умов переходу від фрагментарного застосування ІКТ до ефективного системного впровадження та розвитку КОНС під час використання різних форм організації освітнього процесу; урахування гнучкості до нових технологій та інновацій освітнього процесу; упровадження та раціональне використання системи оцінок з метою здійснення контролю успішності учнів, навчання з урахуванням стандартів освіти і регіональних особливостей; раціональне та ефективне використання різних форм і методів навчання; постійне оновлення змістового наповнення КОНС, надання доступу учасникам освітнього процесу до потрібних та актуальних освітніх даних тощо [6]. Використання КОНС в закладах загальної середньої освіти мають низку переваг, що спонукає педагогічних працівників до постійного і систематичного створення власних електронних матеріалів і розроблень до окремих тем уроків, тестових завдань, пошуку відео- і аудіо-фрагментів в Інтернет-ресурсі для здійснення дослідницької роботи тощо. Використання відповідних електронних освітніх ресурсів є важливим моментом для підтримки освітнього процесу. Сучасні інноваційні технології змінюють погляди на організацію освітнього процесу, його природу та доступність. Упровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища в закладах загальної середньої освіти потребує вирішення низки проблем і прийняття таких рішень.

1. З урахуванням специфіки наявного дисонансу щодо технічних характеристик комп'ютерної техніки, що використовується в закладах загальної середньої освіти, в процесі проектування окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів рекомендується використовувати дистрибутивні систем xUbuntu і Ubuntu [3]. Пропоновані рішення є бюджетною альтернативою дороговартісному програмному забезпеченню, відповідають усім необхідним вимогам та сприяють ефективній організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

2. У дослідженні розглянуто варіативні моделі проектування на основі компетентнісного підходу в сучасній освіті з урахуванням основних етапів

проектування (цільового, методологічного, факторного, структурного, функціонального, ресурсного, дефіцитарного, процесуального, прогностичного та результативного) [9].

3. У процесі конструювання КОНС суб'єкти виконують такі функції: формування відповідних компетентностей, оцінювання факторів впливу, визначення стратегії діяльності закладу освіти, оцінка ризиків та освітніх ресурсів, добір освітнього маршруту та варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій і методик засвоєння необхідних компетентностей, експертиза освітніх програм та оцінювання результату.

4. З використанням окремих компонентів КОНС забезпечується можливість концентрації освітніх ресурсів; багатогранність траєкторій навчання та результатів формування необхідних компетентностей; доступність і рівність можливостей учнів у навчанні; поліфункціональність взаємодії учасників освітнього процесу (вчителів, учнів, батьків, адміністрації закладу освіти); орієнтація змісту, форм і технологій підготовки учнів на інтеграцію освітньої, наукової, дослідницької, виробничої діяльності в умовах освітнього процесу.

Важливим є врахування системно-концептуального підходу щодо проектування та функціонування КОНС. Основні вимоги щодо його побудови такі: використання ліцензійного та вільно поширеного програмного забезпечення; наявність сучасних вільно поширених ефективних методів захисту та визначення продуктивності інформаційних ресурсів; періодичне проведення аналізу безпеки і продуктивності інформаційних систем; ефективне використання серверного обладнання та робочих станцій навчальних класів, мультимедійного обладнання; наявність файлового сховища, призначеного для створення backup-файлів серверу комп'ютерно орієнтованого середовища навчання. Зазначимо, що навіть за бездоганно побудованої моделі освітнього процесу (зокрема, методики навчання, засобів оцінювання навчальних досягнень учнів тощо) невідповідність ресурсів діяльності освітньої системи тим, які передбачалися її відповідними моделями, передусім педагогічної компетентності

викладацького складу, ресурсів мотивації діяльності учасників освітнього процесу, складу й параметрів систем засобів навчання, призводять до суттєвого зниження ефективності навчання і, як результат, зниження якості освіти загалом [2].

На нашу думку, тенденціями розвитку сучасного освітнього середовища є: розвиток та поширення комп'ютерно орієнтованих засобів навчання; зміна ролі комп'ютерних систем навчального призначення, зокрема, з елементами штучного інтелекту; розвиток інтерактивних навчальних середовищ; підвищення ролі інтеграції при створенні комп'ютерно орієнтованих засобів навчання; формування віртуальних навчальних спільнот; створення великих банків і бібліотек цифрової інформації тощо. Комп'ютеризація та глобальне поширення мережі Інтернет підштовхнули сучасне соціальне середовище до затвердження новітніх цінностей праці та інформаційного різноманіття. ІКТ, запроваджені в усі сфери нашого життя, поставили перед нами нові цілі та орієнтири, досягнення яких можливе за умови досконалого оволодіння інноваційними засобами. Сучасні інформаційні технології не тільки відкривають нові можливості, а й формують стиль життя. В таких умовах діяльність закладів освіти без їх використання просто не можлива.

Висновки. Узагальнюючи зазначимо, навчальне середовище – це штучно побудована система, структура та складники якої створюють потрібні умови для досягнення мети освітнього процесу. Комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище – це відкрите навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в освітньому процесі засобів і можливостей ІКТ. Перший етап моделювання складної системи комп'ютерно орієнтованого навчального середовища – побудова її змістової моделі (структурної або функціональної). У разі побудови структурної моделі відбувається моделювання внутрішніх елементів та їх взаємозв'язків, а при побудові функціональної моделі відображаються функції, які виконує об'єкт, що моделюється, або його складники, характерні риси діяльності системи, її розвитку. Наступним етапом після побудови змістової моделі є відображення властивостей і відношень, що виявлені під час моделювання за допомогою точних математичних або логічних методів.

Результат цього етапу – логіко-математична модель системи. КОНС формується вчителем, педагогічним колективом закладу освіти, державою як громадським інститутом, на основі чого виокремлюються різні моделі КОНС. Побудова функціональної моделі комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу загальної середньої освіти та її подальше успішне проектування визначається, насамперед, дидактичними вимогами до функціональності комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу загальної середньої освіти.

Перспективи подальшого упровадження моделей комп'ютерно орієнтованого навчального середовища потребує розв'язання ряду складних науково-педагогічних проблем з урахуванням альтернативних рішень щодо вдосконалення технологій створення та використання електронних освітніх ресурсів і методів модернізації навчально-методичного забезпечення в умовах інформатизації освіти.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: [монографія] / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Войцехівський О. Удосконалення професійної підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників засобами модельного підходу в побудові комп'ютерно орієнтованого навчального середовища / О. Войцехівський // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 7. – С. 32–36.
3. Гриб'юк О.О. Вільнопоширюване програмне забезпечення в контексті варіативності моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу / О.О. Гриб'юк, О.М. Хошаба // FOSS Lviv-2016 : зб. наук. праць VI Міжнар. наук.-практ. конф. (19-22 квітня 2016 року, м. Львів). – Львів, 2016. – С. 31–35.
4. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу /

О.О. Гриб'юк // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Вип. 7. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Ч. 3. – С. 38–50.

5. Іванюк І.В. Комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище в умовах організації дистанційної освіти в школах зарубіжжя / І. В. Іванюк // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. – Вип. 7. – С. 19–22.

6. Касаткін Д.Ю. Специфічні принципи побудови профілю інформаційно-освітнього середовища навчання // Науковий вісник НУБіП України. – К. : Вид-во НУБіП України, 2011. – Вип. 159 (2). – С. 330–336.

7. Касаткін Д.Ю. Використання комп'ютерно-орієнтованих навчальних середовищ у процесі підготовки фахівців-екологів / Д.Ю. Касаткін // Біоресурси і природокористування. – 2014. – Т. 6. – № 3–4. – С. 197–203.

8. Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.

9. Хаб'юк А.Я. Компоненти готовності викладачів до застосування ІКТ у процесі інформатизації освітнього процесу / А.Я. Хаб'юк // Обрії. – 2016. – Вип. 2. – С. 96–99.

Перегуда Наталия. *ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА*

В статье освещено сущность и значение моделей компьютерно ориентированной среды. Выявлены особенности и требования к внедрению компьютерно ориентированной среды. Выделено опыт создания компьютерно ориентированной учебной среды в условиях организации дистанционного образования для учащихся средних учебных заведений в США и Канаде. Освещено наличие противоречий во внедрении компьютерно ориентированной учебной среды. Рассмотрены основные

модели компьютерно ориентированной учебной среды. Выделены альтернативные решения о перспективности внедрения вариативных моделей компьютерно ориентированной среды обучения в учреждениях общего среднего образования. Освещены основные требования к построению компьютерно ориентированной среды обучения.

Ключевые слова: *информационно образовательная среда, компьютерно ориентированная учебная среда, проектирование, моделирование, модели компьютерно ориентированной учебной среды, перспективность компьютерно ориентированной учебной среды.*

Perehuda Nataliia. *INTRODUCTION OF THE COMPUTER-ORIENTED ENVIRONMENT MODELS IS A PROMISING MODERNIZATION DIRECTION OF THE EDUCATIONAL PROCESS*

The article highlights the essence and importance of the computer-oriented environment models. The special aspects and requirements for implementation of the computer-based environment are clarified. The development and organizational experience of the computer-based learning environment in the distance learning conditions for secondary schools students in the USA and Canada has been emphasized. The controversy of the implementation of the computer-based learning environment is highlighted. The main models of the computer-based learning environment and their components have been carried over for consideration. The alternative solutions for possible implementation of variable models developed for the computer-based learning environment in general secondary education institutions are singled out. The main requirements for development and organization of the computer-based learning environment are highlighted.

Key words: *informational and educational environment, computer-oriented learning environment, designing, modeling, models of computer-based learning environment, perspective of the computer-based learning environment.*