

ЕЛЕМЕНТИ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З НАВЧАННЯ СТВОРЕННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НА ПРИКЛАДІ ВИХІДНИХ КОДІВ ВЖЕ ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

к. п. н. Костюченко А. О.

Україна, м. Чернігів, Національний університет "Чернігівський колегіум"
імені Т. Г. Шевченка, старший викладач кафедри інформатики та обчислювальної техніки

Abstract. The article represents the definition of a pedagogical software tool. There has been considered the elements of the educational discipline for teaching the creation of pedagogical software. The study of the course is based on the use of existing and practically used pedagogical software tools Gran1 and Gran2d. In particular, they determine: the goals of training, the purpose of studying discipline, the task of studying discipline, the content of training, the means of training. Also, the classification of teaching methods from the point of view of the application of these methods in the study of discipline is considered, namely the information-receptive method, the reproductive method, the method of problem learning, the heuristic (partial-search) method, the research method and the method of interactive learning. The study of this discipline will allow to provide the fundamental training of future teachers of mathematics and computer science for the independent development of pedagogical software and the use of pedagogical software for organizing and conducting educational classes.

Keywords: level differentiation of training, pedagogical program facilities, source code, teaching methods.

Вступ. Комп'ютер як відомо являється засобом обробки даних. Його робота основана на чисельному кодуванні даних і використанні математичних методів її опрацювання. Неважливо, якого роду ці дані, головне щоб вони були формалізовані. В той же час сучасні технічні і програмні засоби дозволяють подавати інформацію в різних формах: текстовій, графічній (діаграми, графіки, малюнки і т.п.), звуковій і навіть в механічній. І що дуже важливо, швидкодія комп'ютера надає можливість йому вести опрацювання інформації в режимі реального часу – оперативно відгукуючись на дії користувача або показники приладів. Таким чином, для використання комп'ютера в різних галузях головним є формалізація даних і способів їх опрацювання, що і є однією з перших проблем з якою доводиться стикнутися розробникам ППЗ. Все інше – це технічні проблеми, які можуть бути вирішені більш менш задовільно.

Майже одночасно з появою в школі комп'ютерів створювалися програмні засоби, призначені для навчання школярів програмуванню. Потім сегмент програмних засобів розширювався і з'явилися програми для навчання іншим предметам. За такими програмними засобами закріпився термін «педагогічні програмні засоби».

Педагогічні програмні засоби (ППЗ) – це сукупність комп'ютерних програм, призначених для досягнення конкретної цілі навчання.[1] ППЗ є головною частиною комп'ютерного програмно-методичного комплексу, який включає в себе, крім ППЗ, методичний та дидактичний супровід даних програм.

Проте основною проблемою в використанні ППЗ в навчанні є те, що програмні засоби спочатку створюються, а потім розпочинаються способи знайти їм місце в навчальному процесі. І тепер, оскільки існує попит, розробляються програмні продукти для підтримки викладання різних предметів. Проте ці програми створюють частіше за все не так, як це потрібно учню та вчителю, а так, як це зручно і зрозуміло розробнику.

Значний внесок у дослідження проблем застосування ППЗ висвітлені в роботах Жалдака М. І. [5], Смирнової Є. М. [9], Триуса Ю.В. [10]. Загальним питанням розробки ППЗ присвячені роботи Горошка Ю.В. [4], Пенькова А. В. [7], Ракова С. А. [8]

Результати дослідження. Постає запитання, а як же ефективно вивчати технології створення ППЗ у педагогічному вищому навчальному закладі, щоб майбутні педагоги могли плідно брати участь у розробці власних ППЗ? Досвід показав, що таке вивчення повинно базуватися на прикладах вже розроблених реальних ППЗ [3, 6]. В цьому випадку студенти

ознайомляться з внутрішньою будовою таких проектів, ієрархією класів, особливостями реалізації методів опрацювання математичних чи фізичних даних. Проте необхідно розуміти, що немає потреби намагатися повністю відтворити розглядуваний ППЗ оскільки класи таких проектів мають велику кількість нюансів, важко реалізованих у межах навчального процесу. Тому дуже бажано, якщо це можливо, на основі реального ППЗ підготувати завдання, що пов'язані з навчальними ієрархіями класів, реалізаціями методів, які посилені для опанування студентами, що дозволить показати принципи і особливості розробки ППЗ.

У дослідженні запропоновано проводити таку підготовку на розгляді вже розроблених ППЗ і підготовлених на їх основі практичних та лабораторних завдань. Такими ППЗ взято ППЗ Gran1 – графічний аналізатор та ППЗ Gran2d – середовищ динамічної геометрії.

Зважаючи на вищесказане, було розроблено програму дисципліни в межах якої і має відбуватися підготовка майбутніх учителів до розроблення педагогічних програмних засобів.

Варто зазначити, що методична система навчання являє собою складну систему, яка залежить від багатьох чинників. Зокрема, зазначається обов'язковість певних компонент, а саме: цілі навчання, його зміст, методи, засоби та організаційні форми.

Цілі навчання пов'язані з набуттям певного рівня компетентностей. Структурними складовими таких компетентностей є відповідні знання, уміння та навички. Відповідно до яких і було визначено мету та завдання вивчення дисципліни.

Мета вивчення дисципліни полягає в ознайомленні студентів з методологією та технологіями створення ППЗ; формуванні уявлень про показники якості та вимоги до ППЗ; формуванні базових знань, які необхідні для проектування ППЗ; підготовці майбутніх учителів до самостійної роботи по оцінці та впровадженню в навчальний процес існуючих та власних ППЗ.

Завдання вивчення дисципліни: сформувані представлення про можливості використання ППЗ в майбутній професійній діяльності; ознайомити студентів з базовими поняттями проектування та розроблення ППЗ; ознайомити студентів з технологіями та особливостями створення ППЗ в межах певної предметної галузі; сформувані компетентності щодо розроблення та вдосконалення ППЗ; дати уявлення про експертизу якості ППЗ та сформувані первинні вміння проведення експертизи якості і педагогічної ефективності ППЗ.

В результаті засвоєння дисципліни студент повинен:

- знати загальні відомості про ППЗ; вимоги та показники якості, що встановлюються до ППЗ; особливості розробки ППЗ в межах певної предметної галузі; можливості використання ППЗ в навчальному процесі.

- мати уявлення про технології та парадигми програмування; класифікацію мов програмування; можливі інтегровані середовища розробки ППЗ.

- вміти проектувати та створювати ППЗ; якісно оцінювати розроблені ППЗ; добирати ППЗ відповідно до конкретної навчальної мети.

Зміст навчання. В цілому зміст навчання, як і інші його компоненти, визначається навчальною програмою. Тематика навчального матеріалу дисципліни “Технології програмування та створення ППЗ” містить 10 тем, а саме:

- Парадигми програмування: імперативна, декларативна, об'єктно-орієнтована.

- Технології програмування: структурна, модульна, об'єктно-орієнтована.

- Формалізація синтаксису й семантики мов програмування.

- Дидактичні основи створення і використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

- Класифікації ППЗ.

- Вимоги до ППЗ, оцінка їх якості.

- Особливості математичних ППЗ.

- Особливості ООП та його використання при створенні ППЗ, типові ієрархії класів, що можуть бути використані при створенні математичних ППЗ.

- Особливості використання візуальних компонент для побудови інтерфейсу ППЗ.

- Реалізація окремих класів, що можуть бути використані при створенні математичних ППЗ.

Процес навчання базується на розгляді вихідного коду одного з двох ППЗ (Gran1 чи Gran2d). Для виконання передбачено ряд лабораторних робіт, завдання яких є логічно та практично пов'язаними. Виконання запропонованих лабораторних робіт передбачає послідовне розроблення та вдосконалення окремих елементів ППЗ, тобто після виконуючи завдань всіх лабораторних робіт студент має отримати працюючий ППЗ з визначеним набором послуг.

Аналіз педагогічної практики показує, що основна увага у навчальних закладах зосереджується на рівневому диференціюванні навчання. Його основна особливість полягає в диференціації вимог до компетентностей студентів: явно з'ясовується рівень обов'язкової підготовки, який задає нижню межу засвоєння матеріалу. Цей рівень має бути доступним і посилюючим кожному. На його основі формуються підвищені рівні оволодіння дисципліною. Студенти отримують право і можливість, навчаючись в одній групі і за однією програмою, вибирати той рівень засвоєння, що відповідає їх потребам, інтересам, здібностям, але не нижче мінімального. Виходячі з цього кожне завдання лабораторної роботи має 2 рівні (обов'язковий та підвищений). Виконання обов'язкового рівня надає можливість студенту отримати позитивну оцінку з дисципліни. Окрім зазначених лабораторних робіт студентам додатково пропонується розробити ще один ППЗ з запропонованих викладачем напрямків.

Вивчення даної дисципліни дозволить здійснити фундаментальну підготовку майбутніх учителів математик та інформатики до самостійного розроблення ППЗ та використання ППЗ при організації і проведенні навчальних занять.

Засоби навчання. Під час підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до розроблення ППЗ, як засоби навчання, в їх самому широкому розумінні, виступають мови та середовища програмування. Такими засобами навчання у межах методичної системи, що розглядається, є мова програмування FreePascal та відповідне середовище розробки Lazarus. Окрім того до засобів навчання відносяться і ППЗ Gran1 та Gran2d з їх вихідними кодами, на основі яких і відбувається відповідне навчання.

Методи навчання. Під час навчання у межах методичної системи, що розглядається, передбачається використання самого широкого діапазону навчальних методів. Серед різних класифікацій можна виокремити три: за способом передачі відомостей від викладача до студента; за основними видами дидактичних проблем, що вирішуються на заняттях; за характером пізнавальної діяльності студентів.

I. За способом передавання відомостей від викладача до студента визначають такі методи: словесні або вербальні (бесіда, пояснення, розповідь, лекція, інструктаж), наочні або демонстраційні (ілюстрування та демонстрування), практичні (вправи, лабораторні, практичні та дослідні роботи).

Під час підготовки до створення ППЗ словесні методи використовуються при викладанні лекційного матеріалу: студентам наводяться поняття парадигм та технологій програмування, що можуть бути використані при створенні ППЗ; висувається комплекс вимог до ППЗ та показники якості ППЗ. У наочних методах головну роль відіграє демонстрація та візуалізація, так викладач демонструючи вихідний код вже готового ППЗ, на розгляді якого базується підготовка до розроблення ППЗ, в наочній формі може показати суттєві деталі. Практичні методи можуть застосовуватися на практичних роботах є вигляді покрокового виконання програмного коду демонстраційного ППЗ, для більш наочного показу тих чи інших реалізованих характеристик ППЗ, з внесенням часткових змін в вихідний код; на лабораторних роботах при розв'язуванні завдань, які будуть базуватися на створенні деякого ППЗ з "обмеженими" набором характеристик.

При підготовці до створення ППЗ наголос робиться на практичні методи, оскільки під час їх застосування студенти отримують не лише нові знання, але й практичні навички. Роль викладача полягає в постановці цілей роботи та контролі за її виконанням. В діяльності студентів переважає практична робота, під час якої особливу роль відіграє самостійний процес мислення, що надає можливість здійснити пошук підходів до розв'язування задач, вибір технологій створення ППЗ, перегляд стандартних алгоритмів та добір потрібного з них.

II. Класифікація методів навчання за характером пізнавальної діяльності студентів:

Інформаційно-рецептивний (пояснювально-ілюстративний) метод навчання створення ППЗ застосовується найчастіше при поданні теоретичного матеріалу на лекціях та практичних заняттях і в ході формулювання задач для лабораторних робіт. Викладач пояснює матеріал, студенти його сприймають. При навчанні створення ППЗ даний метод може використовуватися при введенні понять, розгляді технологій створення ППЗ, підходів та етапів розробки ППЗ та розгляді середовищ мов програмування. При використанні цього методу діяльність студентів зводиться до усвідомленого сприйняття і запам'ятовування навчального матеріалу. Інформаційно-рецептивний метод вимагає застосування словесних (розповідь, читання навчальної і наукової літератури), наочних (блок-схеми, графіки, дерева класів), технічних (комп'ютер) засобів навчання.

Репродуктивний метод навчання створення ППЗ впливає на формування у студентів умінь використовувати здобуті знання, відтворенні знань і способів дій, діяльності за алгоритмом. Використання даного методу здійснюється, як правило, через систему доцільно дібраних завдань, наприклад, завдань на: перевірку знань технологій створення ППЗ; перевірку знань підходів та етапів розробки ППЗ; пояснення сутності операцій та методів класів; застосування належним чином вимог та показників щодо якості ППЗ; перевірку вмінь працювати в інтегрованому середовищі мови програмування; побудову класів, дерев класів та написання програми за зразком; використання і адаптацію стандартних алгоритмів; пояснення фрагментів програм; аналіз складності алгоритмів (за часом та пам'яттю); формування навиків тестування програми.

Завдання викладача при використанні репродуктивного методу навчання полягає в формуванні завдань, що виконуються студентом, та допомозі у виправленні допущених помилок.

Метод проблемного навчання створення ППЗ полягає в тому, що викладач висуває проблему, пояснюючи навчальний матеріал, та при необхідності допомагає студентам у розв'язуванні цієї проблеми, демонструючи шляхи її розв'язання, керує процесом систематизації і закріплення здобутих знань. Проблемне подання навчального матеріалу сприяє активізації процесу навчання, підвищенню уваги і пізнавальної активності студентів. Цей метод навчання використовується під час лекцій у формі проблемного викладу навчального матеріалу викладачем, навчальної діяльності студентів під час лабораторних занять, самостійного дослідження навчального завдання. При навчанні створення ППЗ, даний метод може використовуватися при розгляд різних підходів та методів реалізації тих чи інших характеристики розроблюваного ППЗ і вибору найбільш прийнятної, аналізу класів, що проектуються та необхідної кількості їх характеристик з погляду розробника та користувача, побудові вимог з недостатніми чи надлишковими характеристиками розроблюваного ППЗ.

Евристичний (частково-пошуковий) метод навчання створення ППЗ – це метод організації пошукової, творчої діяльності на основі теорії поелементного засвоєння знань і способів діяльності. Система спеціально розроблених навчальних задач допомагає студенту самостійно виконувати кожен з етапів розв'язання конкретної задачі. Найбільш виразною формою евристичного методу є евристична бесіда, яка складається із серії взаємопов'язаних запитань, кожне з яких є кроком на шляху розв'язання задачі і які потребують від студента здійснення невеликого пошуку. При навчанні створення ППЗ, даний метод може використовуватися при побудові інформаційних моделей, побудові дерев класів та виборі раціональних підходів до реалізації тих чи інших характеристик розроблюваного ППЗ.

Дослідницький метод навчання створення ППЗ передбачає самостійний пошук студентами розв'язку поставленої задачі, тобто відбувається пошукова творча діяльність студентів стосовно розв'язування нових для них задач. При навчанні створення ППЗ, даний метод може використовуватися при аналізі предметної галузі, в межах якої буде створюватися ППЗ, побудові математичної моделі задачі, виокремленні окремих об'єктів та визначення в них особливих характеристик.

Метод інтерактивного навчання створення ППЗ доцільно застосовувати при проведенні лабораторних занять. Інтерактивна діяльність при цьому передбачає організацію і розвиток спілкування студентів у процесі спільного розв'язування навчальних завдань. Інтерактив виключає домінування як однієї особи над іншими учасниками дискусії, так і однієї думки над іншою. Даний метод при навчанні створення ППЗ може застосовуватися у вигляді парно-програмувального чи колективного підходу до створення ППЗ чи його окремих елементів.

Інформаційно-рецептивний і репродуктивний методи забезпечують засвоєння студентами передбачених робочою програмою фактів, методів, алгоритмів, тощо і формування у них вмінь і навичок їх застосування, що є передумовою успішного навчання і творчої діяльності студентів, тоді як методи проблемного навчання, евристичний метод, дослідницький метод – формують риси творчої особистості студентів.

На нашу думку при підготовці до створення ППЗ, викладач має застосовувати не якийсь окремий метод навчання, а поєднувати та використовувати цілий набір методів для більш якісного і успішного навчання.

Висновки. З огляду на отримані в ході дослідження результати по формуванню компетентностей розроблення ППЗ групами з різною кількістю студентів, варто відмітити, що найбільш результативним було створення ППЗ в парі чи трійці. Така кількість студентів певною мірою обумовлена ходом розроблення ППЗ (завдання по створенню та вдосконаленню ППЗ пропонувалися послідовно і не були досить об'ємними). Присутність в колективі більше

3-х студентів не впливала на якість та швидкість виконання лабораторних завдань по розробці ППЗ, проте зменшувало якість отриманих компетентностей у студентів, оскільки не всі студенти мали змогу брати повноцінну участь у розробці. В порівнянні з індивідуальною розробкою ППЗ, розробка в парі чи невеликому колективі має ряд значних переваг: колективне обговорення та вирішення проблеми, швидше і ефективніше розв'язування задач, зменшення кількості помилок, більш ефективне внесення змін та ін.

Також варто зазначити, що у процесі навчання створення ППЗ необхідно змістити акцент з використання досить спрощених прикладів, якими переповнені підручники з програмування на аналіз та використання вихідного коду реально використовуваних у педагогічному процесі ППЗ.

Окрім того важливо усвідомити і прийняти принципову педагогічну установку – кожен студент може добровільно обрати для себе рівень засвоєння результатів своєї навчальної діяльності. Для цього досить важливу увагу необхідно зосередити на рівневу диференціацію навчання, основною особливістю якої є диференціація вимог до набутих компетентностей студентом. Так студентам висувається обов'язковий рівень підготовки, який задає нижню межу засвоєння матеріалу та пропонується обрати дещо вищий рівень засвоєння матеріалу, що відповідає їх потребам, інтересам, здібностям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волинський В. П., Козлакова Г. О. Методичні рекомендації до використання педагогічних програмних засобів у навчальному процесі. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2007. – 59 с.

2. Горошко Ю. В. Використання комп'ютерних програм для створення динамічних моделей при вивченні математики / Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. – К., 2006. – № 4(11). – С. 56-62.

3. Горошко Ю. В. Система інформаційного моделювання у підготовці майбутніх учителів математики та інформатики : дис.... доктора пед. наук : 13.00.02 «теорія та методика навчання (інформатика)» / Юрій Васильович Горошко; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2013. – 470 с.

4. Горошко Ю. В. Теорія і методика розробки педагогічних програмних засобів / Ю. В. Горошко, А. О. Костюченко. – Чернігів: Виготовлення Єрмоленко О. М., 2011. – 144 с.

5. Жалдак М. І. Використання комп'ютера у навчальному процесі має бути педагогічно виваженим / М. І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 3. – С. 3-12.

6. Костюченко А. О. Комп'ютерно орієнтована методична система підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до розроблення педагогічних програмних засобів : дис ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. О. Костюченко. – К., 2014. – 283 с.

7. Пеньков А. В. Использование новой информационной технологии при преподавании математики в старших классах средней школы : дис ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. В. Пеньков. – К., 1992. – 171 с.

8. Раков С. А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.

9. Смирнова-Трибульська Є. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній діяльності вчителя: посібник для вчителів / Є. М. Смирнова-Трибульська ; науковий редактор д.пед.н., академік АПН України, проф. М. І. Жалдак. – Херсон : Айлант, 2007. – 560 с.

10. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Ю. В. Триус ; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.