

ПРОБЛЕМА РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У СКЛАДІ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

Г.А. ЦИММЕРМАН, О.В. ЦИММЕРМАН

Україна, м. Запоріжжя, Запорізький національний університет

Особливістю сучасності, коли все менше уваги приділяється «паперовим» технологіям обробки інформації і їх замінюють електронні, диктується впровадження у навчальний процес засобів автоматизованого навчання.

Ідеї навчання за допомогою комп'ютера вже більше півстоліття. Комп'ютеризація освіти йде високими темпами. Вже більше 25 років українські школярі і студенти вивчають інформатику, знайомляться з комп'ютерними інформаційними технологіями.

У навчальному процесі комп'ютер використовується як об'єкт вивчення та як засіб навчання, тобто існують два напрями комп'ютеризації навчання. За першим з них засвоєння знань, умінь і навичок веде до усвідомлення можливостей комп'ютера при вирішенні різноманітних задач, іншими словами, веде до оволодіння комп'ютерною грамотою. За другим напрямом комп'ютер є потужним засобом підвищення ефективності навчання. Вказані два напрями складають основу комп'ютеризації навчання як процесу, виправданого соціальними потребами.

До переваг застосування комп'ютера у навчанні слід віднести наступні:

- Розширені можливості подання навчальної інформації - графіка, мультиплікація, звук, відео дозволяє відтворювати реальну обстановку діяльності.
- Підсилення мотивації навчання. Не тільки новизна роботи з комп'ютером, яка сама по собі нерідко сприяє підвищенню інтересу до навчання, але і можливість регулювати пред'явлення навчальних завдань за складністю, заохочуючи правильні рішення, не вдаючись при цьому до виховних бесід, якими часом зловживають педагоги, позитивно позначаються на мотивації навчання.
- Усунення однієї з причин негативного відношення до навчання – неуспіху, обумовленого нерозумінням проблеми, значними пропусками в знаннях та ін. Працюючи на комп'ютері, учень дістає можливість довести вирішення задачі до кінця, оскільки йому надається необхідна допомога, пояснюється хід вирішення та його оптимальність. Учням надається можливість випробувати розумові сили і проявити оригінальність, поставивши цікавий експеримент, ставити питання і пропонувати варіанти рішень без ризику одержати за це низький бал, – все це сприяє формуванню позитивного відношення до навчання. Що ж до цікавості як джерела мотивації навчання, то основне завдання, яке вже придбало велику актуальність, полягає в тому, щоб ця цікавість не стала пріоритетним чинником у використанні комп'ютера, щоб вона не заважала власне навчальним цілям.
- Активне залучення учнів до навчального процесу - розширюються типи навчальних завдань не стільки за постановкою, скільки за управлінням процесом їх вирішення.
- Якісна реалізація контролю за діяльністю учнів та гнучке управління ним.
- Сприяння формуванню в учнів рефлексії своєї діяльності - комп'ютер дозволяє наочно проілюструвати результат своїх дій.

Однак статистика та існуючий досвід свідчать, що навчання за допомогою комп'ютера залишається малоефективним. Одна з основних причин цього полягає в тому, що розробники багатьох навчальних програм і систем переслідують мету комп'ютеризації навчання заради самої комп'ютеризації і мало уваги приділяють дидактиці. Адже програми повинні оцінюватися з погляду дидактичних можливостей і ці можливості мають бути правильно та ефективно спроектовані у психолого-педагогічному відношенні. До кінця не вирішене питання самими педагогами про те де, на якому етапі навчання доцільніше використовувати програмні засоби.

Таким чином, доцільним буде дослідити, типологію програм навчального призначення для визначення місця їх використання у навчальному процесі; сучасні підходи до їх розробки з урахуванням існуючих рекомендацій (психологічних, педагогічних, ергономічних) та їх дидактичної спрямованості.

- **Програми-тренажери** призначені для формування і закріплення умінь і навичок, а також для самопідготовки учнів. При використанні цих програм передбачається, що теоретичний матеріал вже засвоєний.

- Також підходять навчальні програми і для цілей **лабораторного практикуму**. Працюючи наодинці з навчальною програмою, учень у своєму темпі опановує знання, самостійно обирає маршрут вивчення навчального матеріалу у межах заданої теми.

Існують **загальні вимоги до якості програмного продукту** [2], такі як:

- продуктивність;
- легкість і простота використання;
- гнучкість (можливість змінювати, додавати, розширювати);
- здібність до взаємодії (можливість інтегрувати з іншими додатками).

Основний показник високої якості навчальної програми – ефективність навчання, яка повністю визначається тим, наскільки ця програма забезпечує цілі навчання.

Широкі можливості комп'ютера детально проаналізовано з погляду психології і дидактики. З цього аналізу витікає, що **навчальна програма повинна відповідати таким психолого-педагогічним вимогам** [6]:

- будувати зміст навчальної діяльності з урахуванням основних принципів педагогічної психології і дидактики;
- допускати реалізацію способу управління навчальною діяльністю, вибір якого обумовлений, з одного боку, теоретичними переконаннями розробників навчальної програми, а з іншого - цілями навчання;
- стимулювати всі види пізнавальної активності учнів, включаючи і продуктивну, які необхідні для досягнення основної навчальної мети;
- враховувати раніше отримані знання, уміння і навички учнів;
- стимулювати мотивацію учнів до навчання;
- забезпечувати ефективний діалог;
- моделювати спільну (суб'єкт-суб'єкту) діяльність;
- сприяти розумінню навчальних текстів;
- зміст і складність навчальних завдань мають відповідати віковим можливостям і будуватися з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, а зворотний зв'язок повинен бути педагогічно виправданим та інформувати про допущені помилки;
- діагностувати навчання учня з метою індивідуалізації та надання допомоги;
- не вимагати спеціальних знань і зусиль для введення даних;
- при вирішенні навчальної задачі забезпечувати педагогічно обґрунтовану допомогу, достатню для вирішення задачі і засвоєння способу її рішення;
- інформувати учня про мету навчання, швидкість просування в її досягненні, його основні недоліки, характер помилок, що повторюються;
- проявляти дружелюбність;
- адекватно використовувати способи подання інформації у вигляді тексту, графіки, зображення, звуку;
- вести діалог, керований не тільки комп'ютером, але і учнем;
- дозволяти вхід і вихід з програми в будь-якій її точці, забезпечити доступ до раніше пройденого навчального матеріалу.

Розробка програм навчального призначення – це багаторівневий процес, в якому виділяються рівні: концептуальний, технологічний, операційний, реалізація. У процедурі створення ППЗ можна виділити наступні етапи [4]:

1 - «Педагогічне проектування». Визначаються цілі, педагогічні завдання, що вирішуються за допомогою ППЗ, виконується аналіз змісту навчання і його структури на основі дидактичних принципів.

2 - «Методичне проектування». Виконується трансформація змісту наукових теорій у навчальні матеріали - текст, ілюстрації, графічні образи. Розробляються форми навчальних матеріалів відповідно до цілей, методів і прийомів навчання, визначаються області використання:

локальна, мережна, дистанційна.

3 - «Відбір інструментальних засобів конструювання ППЗ». Виконується порівняльний аналіз мов програмування, інструментальних середовищ, методик взаємодії учня і комп'ютера. Створюються спеціальні програми для реалізації проєктованих функцій.

4 - «Інтеграція ППЗ». Проєктуються методики використання педагогічних програм у навчальному процесі. Складаються сценарії взаємодії, форми зворотного зв'язку, діагностики знань, представлення результатів навчання.

5 - «Конструювання ППЗ із заданими педагогічними властивостями». Розробляється інструментарій для управління функціями педагогічних програмних продуктів, формується база даних необхідних матеріалів (наочних у тому числі).

6 - «Впровадження ППЗ у навчальний процес, тестування, відладка і корегування інструментальної і методичної складових». Проводиться аналіз результатів впровадження ППЗ, що виявляє педагогічні властивості програмних продуктів.

Зі складності кожного з перелічених етапів зрозуміло, що для виготовлення ефективних ППЗ необхідно залучити до роботи вчителів, програмістів, методистів, психологів. При цьому виникають достатньо специфічні проблеми розподілу праці. У загальному вигляді у колективі розробників можна виокремити такі спеціалізації:

- фахівець з наочності;
- фахівець з розробки курсів (дизайнер);
- консультант з методів навчання (фасилітейтор);
- фахівець з інтерактивного подання навчальних курсів (тьютор);
- фахівець з методів контролю за результатами навчання (інвігілатор);
- програміст-технолог, розробник освітніх мультимедійних продуктів і середовищ;
- адміністратори навчальних центрів і експериментальних майданчиків.

Проаналізувавши сучасну методичну літературу, наукові публікації, виступи на тематичних конференціях, де обговорювались питання сучасного освітнього середовища та місця ППЗ у ньому, врахувавши досвід учителів-практиків, виникла можливість (і потреба) у чіткому формулюванні **педагогіко-ергономічних вимог до комп'ютерних програм навчального призначення**. Зупинимось на них детальніше.

Вимоги до мультимедійних форм подання інформації

1. Мультимедійні засоби навчання мають містити матеріал, який неможливо (важко) пояснити учням за допомогою тільки вербальних форм подання інформації, або він вимагає образного, емоційного сприйняття (принцип «побачив і зрозумів»).
2. Мультимедійні форми подачі інформації можуть спиратися на певні сценарні прийоми: сюжетна лінія, цікавість викладу, використання порівняння, зіставлення, спеціальні види зйомки (сповільнена, прискорена) і звукозапису.
3. У мультимедійній формі рекомендують відображати таку інформацію про об'єкти, події, процеси і явища, яку важко спостерігати в реальному світі (наприклад, швидкі або повільні процеси мікро і макромиру).
4. Інформація має відповідати швидкісним можливостям сприйняття учнів.

Вимоги до шрифтового оформлення. Текст може використовуватися самостійно або у поєднанні з відео, графікою або анімацією з дотриманням наступних вимог:

- Обмеження кількості тексту на екрані. Читати текст з екрану важче, ніж з паперового носія (за експериментами, на 28% повільніше).
- Слід віддавати перевагу діленню тексту на сторінки, а не застосуванню скролінгу.
- Не рекомендується використовувати перенесення в словах.
- Переліки у реченнях, мають бути перетворені на списки.
- Складна, структурована інформація повинна бути перетворена на таблиці.
- Для фіксації уваги необхідно використовувати виділення тексту (кількість виділень та спеціальних шрифтів не повинна перевищувати 10% від усього тексту).
- Підкреслення використовується тільки в заголовках або гіперпосиланнях.
- Різні розміри і типи шрифтів можуть бути використані для текстів, що виконують різні функції

на екрані.

- Необхідно раціонально вибирати колір шрифту і фону та уникати неоднорідного фону при відображенні тексту.
- Розмір шрифту впливає на довжину рядка. Так, при висоті шрифтових знаків 14 пт довжина рядка має бути не більшою за 64 знаки з пропусками. При висоті шрифту 10 пунктів довжина рядка повинна бути не більшою за 50 знаків з пропусками. Велика довжина рядків ускладнює роботу ока і знижує темп читання.
- Для набору текстового матеріалу повинен застосовуватися в основному шрифт прямого (звичайного) зображення, оскільки такий шрифт легше читається.
- Заголовки одного рівня повинні бути оформлені однаково. Заголовки повинні бути короткими і відповідати змісту сторінки (екрану).
- Для виділення важливих у змістовному відношенні фрагментів тексту можна використовувати додаткові кольори (кращі за статистику є темно червоний і зелений).
- Необхідно дотримуватись однаковості стильового оформлення всіх сторінок.

Вимоги до колірною оформлення

- Поєднання кольорів має бути гармонійним, доцільним. Максимальне число кольорів в тексті не повинно перевищувати 5 (щоб не перевтомлювати зір). Ця вимога не відноситься до кольорових ілюстрацій. Найменше втомлюють очі жовтий, жовто-зелений, зелений і світлі кольори. Кольори повинні бути не дуже насиченими.
- Кольори яскраві (червоний, оранжевий) більшою мірою привертають увагу. Цими кольорами слід виділяти найважливіші ділянки сторінок.
- Не слід застосовувати для фону і тексту кольори, близько розташовані у спектрі.
- Слід враховувати оцінку чіткості поєднання кольорів тексту і фону.

№	Колір шрифту	Колір фону	Оцінка чіткості	№	Колір шрифту	Колір фону	Оцінка чіткості
1	Чорний	Білий	Дуже добре	6	Червоний	Жовтий	Задовільно
2	Чорний	Жовтий	Добре	7	Білий	Чорний	Задовільно
3	Синий	Білий	Добре	8	Зелений	Червоний	Погано
4	Зелений	Білий	Добре	9	Оранжевий	Чорний	Погано
5	Червоний	Білий	Задовільно	10	Оранжевий	Білий	Погано

Таблиця. Оцінка чіткості поєднання кольорів шрифту і фону

Вимоги до розташування інформації. Об'єкти на екрані необхідно скомпонувати і методично правильно розташувати залежно від сприйняття окремих ділянок екрану. Помічено, що краще сприймаються об'єкти у верхньому лівому кутку екрану, у середині верхньої частини екрану, у середині лівого краю.

Структура екрану має зробити сприйняття ефективнішим. Виходячи з методики подання нової інформації об'єкти слід розташувати від простих до складних. За Страудом оптимальна кількість об'єктів на екрані 7 ± 2 . Якщо вони схожі за змістом, їх об'єднують, використовуючи єдині параметри оформлення.

Взаємне розташування тексту і зображення (малюнок, схема, фотографія і т.п.) визначається методичним завданням:

- якщо зображення несе самостійну інформацію, то підпис до нього, необхідний для розкриття сенсу зорового ряду(до 156 знаків), рекомендовано поміщати справа (знизу);
- якщо зображення ілюструє текст, то воно повинне розташовуватися під ілюстрованим текстом (або зліва).
- Якщо одну і ту ж інформацію можна передати як текстом, так і за допомогою зображення, то слід використовувати зображення, що супроводжується при необхідності коротким коментарем.

Візуальний ряд - важлива складова ППЗ, до якого входить ілюстративна частина навчального матеріалу та інтерфейс користувача. Компоненти візуального ряду діляться на чотири класи: статичні реалістичні зображення (фото), динамічні реалістичні зображення (відео), статичні синтезовані зображення (графіка), динамічні синтезовані зображення (анімація).

Весь візуальний ряд рекомендується витримувати в одному стилі. Не рекомендується

перевантажувати зображення зайвими деталями. Зображення не повинні викликати негативних емоцій. Перетворення зображення у формат зберігання не повинне викликати зменшення якості.

Особливості використання статичних реалістичних зображень (фото):

Реалістичні зображення рекомендовані для підвищення достовірності. Фотографії повинні бути професійної якості. Основний об'єкт або суб'єкт мають бути в центрі композиції і досить добре освітлений, щоб запобігти відволіканню уваги користувача на фон.

Особливості використання динамічних реалістичних зображень (відео):

Відео має використовуватися там, де воно має переваги над іншими мультимедіа або складність створення альтернативного компоненту (анімації) істотно перевищує складність створення відеофрагменту. У разі відсутності звукового ряду відео має відтворюватися з пояснюючим дикторським супроводом. Відеоінформацію раціонально подавати у вигляді, що найкращим чином підтримує інтерес користувача (форми: огляд з відповідним дикторським супроводом; лекція - «голова, що говорить»; інтерв'ю; обговорення; інсценування; імітація). Відеофрагменти повинні бути професійної якості.

Статичні синтезовані зображення (графіку) використовують, коли реалістичне зображення містить велику кількість другорядних деталей і треба виділити ключову інформацію або використання реалістичного зображення пов'язане з проблемами його створення (розміром предмету, доступністю явища). Поєднання кольорів повинно бути гармонійним, не заважати сприйняттю інформації. Головні об'єкти рекомендується виділяти кольором або контрастом.

Динамічні синтезовані зображення (анімація) створюються з послідовності статичних зображень. Тому мають сенс усі рекомендації стосовно графіки. Час відтворення анімації повинен бути достатнім для засвоєння інформації. Для поліпшення засвоєння навчального матеріалу рекомендується ілюстрацію складних процесів розбивати на декілька послідовних етапів. Програвання анімації має бути не повільніше 10 кадрів за секунду.

Вимоги до звукового супроводу. До звукового ряду відносять: мовний звуковий ряд (дикторську мову), музику, звукові ефекти. При одночасному використанні звуків необхідно погоджувати рівень їх гучності. Дикторська мова повинна бути професійно записаною, зразковою за інтонацією, вимовою; носити емоційний характер; може включати риторичні запитання, звернення до аудиторії. Не допускаються: штампи, повтори, жаргонні слова і вирази; повне повторення тексту підручника, допомоги.

Звуковий ряд використовують, коли перевантажено візуальний канал сприйняття. Звук має підтримувати візуальний ряд, а не заважати. У разі важливості візуального ряду не дозволяється звуковому ряду перехоплювати увагу учня. Помічено, що коментування відео і анімації звуком покращує сприйняття інформації, а текстом - ні.

Якість звукової інформації повинна відповідати поставленим навчальним завданням, і в цьому випадку можливо використання різних форматів звукозапису. Звукові ремарки ефективні для сигналу про помилкові та правильні дії учнів, для полегшення навігації.

Різні **комбінації мультимедіакомпонентів** забезпечують різну дію на користувача. Правильний вибір цих комбінацій повинен надавати учню максимальний об'єм необхідної інформації. Комбінація компонентів може забезпечити представлення інформації, що відноситься до однієї теми з різних точок зору. Наприклад, ноти та звуки. Комбінація мультимедіа компонентів повинна збільшувати мотивацію користувача і підвищувати естетичне сприйняття матеріалу.

Взагалі, дизайн-ергономічні вимоги до мультимедіавидань визначені в міжнародному стандарті ISO 14915 «Ергономіка мультимедійних інтерфейсів користувача. Частина 1. Засади проектування і структура». Даний стандарт використовується як розробниками, які застосовують норми стандарту під час процесу створення ППЗ, так і експертами, які повинні встановити відповідність продукту рекомендаціям стандарту.

Вимоги до організації пошуку інформації. Програмний засіб навчання повинен забезпечувати можливість використання учнями різних способів пошуку інформації (іменний покажчик, каталог, пошук за ключовими словами) і створювати для користувача «ситуацію успіху». Для пошуку інформації за ключовими словами має бути передбачене вікно з полем, що допускає введення тексту потрібної довжини. Час пошуку інформації не повинен перевищувати 10-15 секунд.

Існує ряд методичних питань, які фахівці з педагогіки і методики викладання рекомендують враховувати при проектуванні і розробці ППЗ: 1)Чи доцільна і можлива для певної навчальної ситуації програмна підтримка? 2)Які повинні бути структура програми, її сценарій і динаміка? 3)Який аспект найбільш актуальний: пояснення нового матеріалу; закріплення вивченого; повторення; оперативний контроль знань; зріз знань з теми? 4)Кому потрібно в даній темі залишити обчислювальну роботу учню або машині? 5)Наскільки широко повинна бути представлена сама навчальна тема? 6)Чи вводити часовий ліміт? 7)Яка повинна бути структура оцінок? 8)На яку допомогу в процесі роботи може розраховувати учень? та багато інших.

Експеримент. Протягом останніх 7 років вказані рекомендації щодо розробки програм навчального призначення були використані нами та учнями навчальних закладів міста Запоріжжя (ліцей 105, гімназія 6, ліцей 99, економіко-правничий коледж Запорізького національного університету) під час роботи над конкурсними програмними проектами: «Програма-робот для тестування учнівських програм», «Програмний засіб для автоматизації підготовки до ЗНО», «Незвичайний урок математики», «Стеганографія тексту у графічному зображенні», «Автоматизація вирішення задачі тесляра», «Програма для профтестування», «Навчальна гра «Терміни інформатики», «Проект системи управління часом малого підприємства», «Програма-виконавець «Збери комп'ютер», «Моніторинг навчальних досягнень студентів», «Логічна гра «Географічні назви», «Стеганографія текстових повідомлень у звукових файлах», «Конструктор навчальних електричних схем» та ін. Перелічені проекти навчального призначення демонструвались на конкурсах учнівських дослідницьких робіт обласного та республіканського рівнів, обговорювались на наукових конференціях молодих вчених і отримали високі оцінки. Звичайно у процедурі створення вказаних програм навчального призначення приймали участь лише ентузіасти-аматори - вчителі та учні, тому програмні розробки були за багатьма параметрами недосконалими, але вони знайшли своє місце у дидактичному процесі вказаних навчальних закладів. Це свідчить про безперечну необхідність цільових державних програм з розробки нових цікавих та корисних педагогічних програмних засобів, залучення до процесу їх створення знань професійних фахівців-розробників та творчого розуміння вчителів та учнів контексту навчальної ситуації, де ці програми будуть використовуватись.

Сучасний навчальний процес потребує нових ідей, зокрема реалізованих у ППЗ. Ефективність застосування комп'ютера в навчальному процесі залежить від якості навчальних програм. Створення навчальних програм - творчий процес, недостатньо вивчений і потребує подальшого дослідження та опису за допомогою жорстких правил.

Досвід застосування ППЗ показав, що очікуваного позитивного результату – суттєвого підвищення ефективності навчання - не відбувається. Це можна пояснити недостатньою якістю більшості навчальних програм, укладачами яких є або професійні програмісти, що не мають необхідних знань з педагогіки і психології, або професійні педагоги, що не володіють уміннями програмістів.

До того ж, слід розуміти, що активне впровадження комп'ютерних технологій може дати і негативний результат. Сильна дія, що надається даними технологіями, здатна привести, по-перше, до погіршення психофізіологічного здоров'я учнів і, по-друге, до заміщення уяви, творчої думки учнів – нові технології повинні мотивувати і порушувати творчий інтерес, а не захоплювати і маніпулювати.