

# ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З МАТЕМАТИКИ

Тетяна КРАМАРЕНКО

У статті аналізуються окремі електронні засоби навчального призначення і розглядаються перспективи їх використання у навчанні математики і методики навчання математики.

In the article separate electronic facilities of the educational setting are analysed and the prospects of their use are examined in teaching mathematics and method of teaching of mathematics.

**Постановка проблеми.** Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання (ІКТН) є одним з пріоритетних напрямків розвитку освіти, забезпечення її доступності та ефективності, подальшого удосконалення навчально-виховного процесу. Одним із шляхів досягнення цієї мети є підготовка електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП), якісних електронних підручників, навчально-методичних посібників серії "Бібліотека вчителя" для педагогічних працівників, студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Тому оцінювання якості уже розроблених в Україні електронних засобів навчального призначення загально-дидактичного і практичного спрямування сприятиме їх удосконаленню, ефективнішому використанню у навчанні.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Електронні підручники і посібники для загальноосвітньої школи повинні, в першу чергу, доповнювати традиційні підручники і бути орієнтованими на підтримку навчально-виховного процесу за класно-урочної системи навчання. Вимоги до їх дизайну, до техніко-ергономічних показників базуються на вимогах до електронних навчальних видань (педагогічних програмних засобів) [1].

Щодо навчально-методичних вимог до електронного посібника, то вони базуються на вимогах до традиційних підручників [2] і можуть бути

згруповані у блоки, які характеризують науковість змісту посібника і його структуру, доступність змісту, навчально-методичний апарат.

Розкриваючи специфічні вимоги до електронних посібників, В.П. Вембер [3, 51] вважає, що ці видання не повинні повністю дублювати традиційні, але мають містити опорні конспекти матеріалу, що вивчається. Текстовий навчальний матеріал має бути лаконічним, подаватися з використанням гіпертекстової розмітки, ключові поняття доцільно продублювати у глосарії та здійснити на них гіперпосилання з основного тексту. Важливо, щоб використання посібника сприяло диференціації навчання, давало відомості для поглибленого вивчення предмету. Доцільно оснастити посібник орієнтовним переліком творчих завдань, учнівських проектів із застосуванням досягнень сучасних ІКТ та апаратних засобів.

Характеризуючи дидактичні принципи, яким повинні задовольняти ЕЗНП [4,70], виділяють принцип науковості, визначений як критерій добору змісту навчального матеріалу, так і способи його подання відповідно до сучасного рівня наукових знань. Зокрема процес засвоєння матеріалу повинен відбуватися відповідно до методів пізнання, а саме – через науковий експеримент, через здійснення аналізу, синтезу, порівняння, аналогій, індукції та дедукції, абстрагування і конкретизації, систематизації і узагальнення. Досягнення успіху школярем може бути забезпечене завдяки доступності навчального засобу, тому способи подання навчального матеріалу, форми і методи організації навчальної діяльності мають відповідати рівню підготовки учнів та їх віковим особливостям. Завдяки перевагам подання даних засобами ІКТ закладаються істотні передумови успіхів у навчанні – гностичність, емоційне включення і сприйняття даних. Принцип наочності за умови використання ППЗ полягає не стільки в можливості пасивного споглядання учнями моделей, як в активній перетворюючій діяльності, у процесі якої школярі будують моделі.

Відповідно до "Положення про порядок організації та проведення апробації ЕЗНП для загальноосвітніх навчальних закладів" Інститутом

інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України у 2007/2008 р. у вищих педагогічних навчальних закладах та загальноосвітніх школах проводилася апробація наступних електронних засобів навчання математики: “Математика, 5-6 клас” (М\_5-6), Бібліотека електронних наочностей „Алгебра, 7-9 клас” (А\_7-9), „Геометрія, 7-9 клас” (Г\_7-9), ППЗ „Алгебра, 10-11 клас”(А\_10-11), „Геометрія, 10-11 клас” (Г\_10-11). Нами апробувалися названі засоби в школі, на курсах підвищення кваліфікації вчителів математики, у процесі вивчення курсу "Інформаційно-комунікаційні засоби навчання математики" студентами педагогічного ВНЗ спеціальності "Математика", оцінювалися якісні параметри ЕЗНП.

**Метою статті** є аналіз окремих електронних засобів навчального призначення з математики загально-дидактичного і практичного спрямування, оцінка якісних параметрів, що характеризують ці засоби; дослідження перспектив використання зазначених засобів у навчанні математики, у методиці навчання математики.

**Основний матеріал.** Для оцінювання якості ЕЗНП розглянемо групи параметрів, що відповідають організаційно-супроводжуючому, науково-методичному і техніко-ергономічному рівням.

Щодо *організаційно-супроводжуючого рівня*, то слід зазначити, що у вказаних вище засобів змістовному наповненню відповідають назви ЕЗНП та анотації, привабливим є зовнішнє оформлення компакт-диску, зручною комплектація – наявність інструкції користувача та методичних рекомендацій в електронному вигляді. У ході апробації встановили, що вчителю математики зручно розпочинати роботу по освоєнню засобу з ознайомлення з опорним конспектом, створеним на основі розширених інструкцій та методичних настанов. Тому у розробленому нами навчально-методичному посібнику "Уроки математики з комп'ютером" [5], адресованому вчителям математики методистам та викладачам педагогічних ВНЗ стисло подано основні відомості про цілу низку вітчизняних ППЗ, рекомендованих МОН України для використання в основній і старшій школі.

Акцент зроблено на тому, як відредагувати запропонований розробниками урок, доповнити його новими кроками через створення текстових повідомлень, тестів, шляхом імпорту нових кроків.

Характеризуючи *техніко-ергономічні показники* засобів, відзначимо зручність і відносну простоту інсталяції названих ЕЗНП на одному комп'ютері і у локальній комп'ютерній мережі, в цілому зручність структури та організації окремих модулів та екранів. Однак, для засобу М\_5-6 виникають порушення цілісності уроку під час роботи в мережі (не передаються виконані самими розробниками зображення). Певні труднощі виникають з налагодженням роботи у мережі та опрацюванням результатів успішності для засобів А\_10-11, Г\_7-9, Г\_10-11. В "Настанові для користувача" засобу "Алгебра, 7-9 клас", на наш погляд, доцільно розширити відомості щодо налаштування мережевої взаємодії, продублювавши окремі відомості "Інструкції з інсталяції та експлуатації". Як показали наші опитування, саме ці налаштування викликають у вчителя труднощі.

Щодо опрацювання результатів роботи учнів у мережі, то особливо зручно їх здійснювати за допомогою ЕЗНП "Математика, 5-6 клас". При цьому оцінюється лише правильність виконання тестових завдань. Символьні перетворення в задачах виконуються, покроково перевіряються та зберігаються лише за допомогою засобів "Алгебра, 7-9", ТерМ.

Створюючи за допомогою М\_5-6 нові кроки для уроку, зручно записувати умови задач, що потребують введення формул. Для засобів Г\_7-9, А\_10-11, Г\_10-11 в настанові користувача зазначається, що текстові повідомлення можна готувати за допомогою будь-якого текстового редактора, однак виникають проблеми з імпортом формул, без яких не завжди можна записати умову чи подати розв'язання задачі. Доцільно оснащувати засоби уніфікованими редакторами формул.

Використовуючи засіб М\_5-6, не зовсім зручно працювати з базою користувача. З одного боку, "кроки користувача" (самостійно створені задачі) знаходяться в одній папці, зручній для зберігання під час збоїв програмного

забезпечення. З іншого боку, виникають труднощі, пов'язані з імпортуванням певних кроків, створених на іншому комп'ютері. Якщо користувач додає нову тему чи урок, не генерується автоматично файл, у який вчитель може помістити конспект уроку. Накладено обмеження на редагування додатків до уроку в режимі роботи вчителя. Щоб відредагувати додаток, наприклад, перетворити його на конспект уроку, вчителю потрібно знайти цей файл на вінчестері комп'ютера і лише тоді його змінювати.

Структура засобів A\_10-11, Г\_7-9, Г\_10-11 уніфікована (підручник, конструктор, уроки). Якщо у користувача сформовані навички роботи з одним засобом, то у нього вже не виникає проблем у тому, щоб освоїти аналогічний. Однак названі засоби потребують доопрацювання щодо збереження результатів індивідуальної роботи на сервері та їх опрацювання, розширення асортименту графічних зображень для імпорту. У користувача виникають проблеми зі створенням та імпортуванням звукових файлів. В ряді випадків на заваді впровадження даних засобів є неможливість конструювання уроків у середовищі Vista, яким оснащена значна частина ноутбуків, виділених для кабінетів математики.

Доцільно, щоб у даних засобах була передбачена можливість відкривати файли іншого програмного забезпечення. Наприклад, файли Gran1, Gran-2D, Gran-3D, пакету динамічної геометрії DG. Таке зближення і взаємопроникнення навчального програмного забезпечення має свої переваги. З одного боку, значно розширюючи потужності засобів Г\_7-9, Г\_10-11, які мають убогі можливості щодо конструювання різних геометричних об'єктів і моделювання. Значну кількість динамічних конструкцій, створених за допомогою Gran і DG, пропонуємо вчителю математики для використання на уроках на компакт-диску до посібника [5]. З іншого боку, оскільки для засобів GRAN не розроблено поурочного електронного посібника, з систематичним викладом матеріалу відповідно до навчальної програми, який крім динамічних опорних конспектів, можливості побудови графіків функцій, опрацювання статистичних даних тощо, містив

би теоретичний матеріал, різноманітні тексти, тестові завдання, то це могло б звести до мінімуму витрати на розробку подібного нового засобу.

Розглядаючи характеристики *науково-методичного рівня* ЕЗНП, об'єднаємо їх у наступні блоки: структурування ЕЗНП, призначення до використання у навчально-виховному процесі, науковість змісту, дидактична цілісність та методична цінність.

Щодо *структурування засобів* М\_5-6, А\_7-9, А\_10-11, Г\_7-9, Г\_10-11, то слід відмітити зручність побудови їх структури, незважаючи на внутрішні відмінності. В кожному засобі наявний зміст уроків чи опорних конспектів, а в окремих засобах є довідки, алфавітний покажчик, перелік використаних джерел. Назви розділів засобів доступні для користувача і в повній мірі відображають поданий в них матеріал. Слід відзначити точність посилань за наведеними даними змісту, довідок, алфавітного покажчика тощо.

Проаналізуємо *призначення ЕЗНП до використання у навчально-виховному процесі*. Слід відмітити значний обсяг навчального матеріалу, охопленого змістовним наповненням названих засобів, відповідно до діючої навчальної програми з математики для основної чи старшої школи з математики в цілому. В цілому для роботи у кожному класі вчитель має змогу сконструювати урок, включивши компоненти на забезпечення актуалізації опорних знань, подання нового матеріалу, формування умінь та навичок, узагальнення і систематизацію знань. Доцільне і методично обгрунтоване використання засобів на уроці математики сприятиме забезпеченню індивідуалізації та диференціації навчання.

Щодо змістовного наповнення, то найбільшого доопрацювання потребує засіб Г\_7-9. Доцільно узгодити з програмою для 12-річної школи перелік тем електронного підручника і засіб доповнювати наочностями до значної кількості тем. Наприклад, відсутні наочності до таких важливих тем, як теорема косинусів, синусів та їх застосування до розв'язування практичних задач та інші. Пропоновані розробниками Г\_7-9 наочності є здебільшого інтегрованими, що зручно під час повторення всього курсу

планіметрії, систематизації знань, однак не завжди зручно використовувати під час вивчення певної теми. Наприклад, відомості про чотирикутники (8 клас) і про рухи (паралелограм – центрально-симетрична фігура, 9-ий клас) краще подавати у двох різних блоках. При потребі вчитель може використати обидва фрагменти, подавши їх за допомогою конструктора уроку поряд.

В певній мірі це зауваження стосується окремих компонент засобу М\_5-6, виконаних за допомогою Flash, і які містять багато кадрів, що в ході уроку відволікають увагу учнів від сприйняття матеріалу, чи пояснення в них надто об'ємні, щоб можна було використовувати в повній мірі (наприклад, перші шість кроків до уроку 29). Було б доцільніше, якби компоненти подавалися у вигляді кількох менших. Зокрема, слід виокремити кадри з умовами завдань. Тоді на уроці вчитель матиме змогу прослуховувати з учнями лише вибрані кадри, а для самостійного використання вдома можна рекомендувати опрацювання уроку в повному об'ємі.

На наш погляд, засіб А\_7-9 необхідно поповнити банком різнорівневих задач (умовами задач), добірок різнорівневих завдань для тематичного оцінювання, оскільки записування умов завдань забирає певний час. Крім того користувачі з недостатньо сформованими навичками роботи з ППЗ часто допускають помилки при введенні формул, що також може відштовхувати від використання засобу у навчанні. Доцільно розширити блоки теоретичних відомостей, оснастити їх вправами для самоконтролю, доповнити окремі модулі задачами для поглибленого вивчення математики. Зокрема це стосується завдань з параметрами. Тобто весь потенціал, який має засіб ТерМ, інтегрувати з новим конструктором уроків А\_7-9. Особлива цінність названих засобів в тому, що можна здійснювати покрокову перевірку символічних перетворень, що робить їх ефективними у процесі формування в учнів пізнавальної самостійності. Якщо порівняти, як налагоджена робота з графічними побудовами за допомогою засобів ТерМ та А\_7-9, то для останнього слід відмітити позитивні зрушення у порівнянні з першим. На наш погляд, є потреба в розробці подібних до А\_7-9

конструкторів уроків для вивчення алгебри і початків аналізу в 10-12 класах.

Щодо *науковості змісту* зазначених ЕЗНП, то слід відмітити відповідність їх в цілому вимогам державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі "Математика", сучасним науковим тлумаченням. Змістове наповнення в цілому відображає сучасний стан розвитку вітчизняної та світової науки і техніки у навчальному матеріалі. Проте, окремі теми, пропонувані розробниками, потребують доопрацювання, щоб забезпечити достатність для розуміння учнями теоретичних понять. Подекуди в поясненнях бракує чіткості в аргументації.

*Дидактичну цілісність* зазначених ЕЗНП характеризують насамперед системність і оригінальність авторських підходів до викладу навчального матеріалу, систематичність і послідовність викладу навчального матеріалу, його доступність для виконання практичних робіт, відповідність віковим особливостям учнів, умінням і навичкам користувачів, можливість здійснення індивідуалізації та диференціації навчання, забезпечення міцності, усвідомленості та дієвості результатів навчання, забезпечення наступності і перспективності в організації навчально-виховного процесу.

На наш погляд, використовуючи засоби GRAN, DG, M\_5-6, A\_7-9, A\_10-11 в порівнянні з іншими, можна в більшій мірі реалізувати принципи розвиваючого навчання у взаємозв'язку в певній системі. До таких принципів відносять: а) дотримання закономірностей навчального процесу (первісне сприйняття, усвідомлення і запам'ятовування); б) відведення провідної ролі теоретичному матеріалу; в) навчання у швидкому темпі; г) навчання на високому рівні складності в зоні найближчого розвитку кожного учня, тобто надавати диференційовану допомогу; д) забезпечувати систематичний розвиток кожного учня (опосередковано сприяти розвитку спеціальних прийомів розумових дій: підведення під поняття, добір суттєвих ознак та загальних, порівняння, аналіз, синтез тощо) [6].

Забезпеченню міцності, усвідомленості та дієвості результатів навчання за допомогою ЕЗНП сприяє наявність у змісті тестових завдань,



зразків письмових робіт. За допомогою засобів А\_10-11 в значній мірі висвітлено зв'язок теорії з практикою, міжпредметні зв'язки. Пропонується значна кількість прикладних завдань, завдань практичного змісту.

Щодо реалізації принципу наочності, то при вивченні планіметрії з використанням Г\_7-9 учні здебільшого виступають пасивними споглядачами створених розробниками моделей. Задачі на побудову, запропоновані розробниками Г\_7-9, на наш погляд, не мають методичної цінності і не можуть бути використані вчителем на уроці.

Нам в більшій мірі імпонує активна перетворююча діяльність, у процесі якої школярі самостійно будують моделі або під керівництвом вчителя. Встановлення суттєвих зв'язків між складовими динамічної моделі, певних ознак, впливає на формування у школярів прийомів мислительної діяльності. У навчанні доцільно приділити більше уваги побудові моделі, перевірці її правильності і меж застосування, використанню для комп'ютерних експериментів тощо. Разом з тим на компакт-диску до посібника [5] розміщена значна частина готових моделей, наприклад, динамічних конспектів з розв'язаннями задач на побудову, слайдів з кресленнями перерізів многогранників. Щоб реалізувати у процесі роботи принципи розвиваючого навчання, матеріал подається учневі для осмислення порціями. Відкриваючи одна за одною підказки, учень може самостійно виконувати певні кроки завдання, здійснювати самоконтроль тощо.

*Методичну цінність* ЕЗНП М\_5-6, А\_7-9, А\_10-11, Г\_7-9, Г\_10-11 характеризує прийнятність розкриття змісту навчальної інформації, можливість комплексного використання електронних засобів з традиційними засобами навчання, можливість підготовки вчителя до проведення уроків з використанням конструктора уроку, із застосуванням вчителем різних дидактичних методів та прийомів. В цілому в перерахованих засобах добір малюнків, графічних зображень, знаково-буквенних зображень, анімацій відповідає цілям навчання. Важливу роль під час застосування ЕЗНП відіграє вагомість зорового ряду у вирішенні дидактичних задач практичного

спрямування. Розробники засобу М\_5-6 особливу увагу звертають на формування мотивації навчальної діяльності учнів – створення проблемної ситуації, зацікавленості, можливості вирішення проблеми, повідомлення учням практичної і теоретичної значущості навчального матеріалу.

За допомогою засобів М\_5-6, А\_7-9, А\_10\_11 вчителю особливо зручно здійснювати контрольню-коригуючу, контрольню-попереджаючу, контрольню - стимулюючу перевірку знань, а учневі надається можливість в певній мірі самостійно виконувати завдання без участі вчителя. Важливо, щоб при самостійному опрацюванні учнями матеріалу був забезпечений зворотній зв'язок, що сприятиме розвитку самостійності.

Щодо інформативної завантаженості екранної сторінки засобів А\_10-11, Г\_7-9, Г\_10\_11, то вона вимагає певного покращення. Наприклад, за рахунок зменшення рисунків з кнопками навігації на слайді можна збільшити місце для умови завдання, пояснень. В задачах на обчислення площі фігури недоцільно на одному слайді подавати умову задачі і побудовану фігуру. Окремі кроки з розв'язаннями доцільніше подавати з настановою, з підказкою, з певними кроками, а не відразу відкривати розв'язання задачі.

Доцільно, щоб у традиційному підручнику була спеціальна рубрика з посиланням на матеріал електронного підручника, який може бути найбільш вдало поданий засобами ІКТ. Відповідно електронний підручник повинен стимулювати звернення до друкованої книги. Проаналізувавши нові підручники з математики для 8-го класу, ми не виявили там жодних посилань на електронні посібники з математики, на розроблені в Україні педагогічні програмні засоби навчання. У рубриці "Цікаво знати" чи "Дізнайся більше" зазвичай подаються відомості з історії розвитку математики.

**Висновки.** На основі аналізу зазначених ЕЗНП, оцінювання їх якості по групах параметрів, що відповідають організаційно-супроводжувачому, науково-методичному і техніко-ергономічному рівням, можемо зробити висновок про можливість їх використання у процесі навчання математики у загальноосвітній школі, в методиці навчання математики. Однак дані засоби

вимагають удосконалення, зокрема в частині таких характеристик науково-методичного рівня, як дидактична цілісність та методична цінність.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: [посібник для вчителів] / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут – К.: Дініт, 2004. – 110 с.

2. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – №5. – 2004. – С.24-32.

3. Вембер В.П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника / В.П. Вембер // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць Редрада. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – № 4 (11). – С. 50-56.

4. Мадзігон В.М. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання / В.М. Мадзігон, В.В. Лапінський, Ю.О. Дорошенко // Проблеми сучасного підручника: збірник наукових праць. Випуск 4. – К.: Педагогічна думка, 2003. – С. 70-82.

5. Крамаренко Т.Г. Уроки математики з комп'ютером: посіб. [для вчителів і студ.] / Т.Г. Крамаренко; за ред. М.І. Жалдака. – Кривий Ріг: Видавничий дім. – 2008. – 272 с.

6. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І. Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 240 с.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Крамаренко Тетяна Григорівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики Криворізького державного педагогічного університету. Адреса для спілкування [tgkramarenko@mail.ru](mailto:tgkramarenko@mail.ru).

*Наукові інтереси:* інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, розвиток особистості учня, майбутнього вчителя математики у процесі навчання математики, методики навчання математики.