УДК 378.14:371.214.46

Семеніхіна Олена Володимирівна
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Друшляк Марина Григорівна
кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри математики
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
marydru@mail.ru

КОМП'ЮТЕРНІ ІНСТРУМЕНТИ ПРОГРАМ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Анотація. У статті проаналізовано типові комп'ютерні інструменти програм динамічної математики, які використовуються під час розв'язування задач, а також інструменти, на які може спиратися вчитель у навчанні математики. Зазначено про можливість організації на базі цих інструментів експериментальних досліджень математичних об'єктів і пропонування нових задач на основі обмеження кількості інструментів, можливість організації швидкої автоматизованої перевірки. Наведено окремі методичні зауваження щодо застосування комп'ютерних інструментів і методичні особливості використання інтерактивних математичних середовищ. Виділено проблеми, що виникають під час використання комп'ютерних інструментів, серед яких переосмислення вчителем форм і методів навчання, пошук творчих завдань, проблема раціонального вибору середовища, перевірка результату «електронного» розв'язання, типові помилки у використанні комп'ютерних інструментів.

Ключові слова: програми динамічної математики; комп'ютерні математичні інструменти; проблеми використання ІТ на заняттях з математики.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Розвиток інформаційного суспільства з необхідністю вимагає змін у сфері освіти. Це стосується не лише технічного оснащення сучасною комп'ютерною технікою навчальних закладів різних рівнів акредитації, а більшою мірою переосмислення усталених підходів до навчання класичних курсів, серед яких курс математики є не лише системно і фундаментально побудованим, а й досить чутливим до використання сучасної інформаційної підтримки.

Велика кількість розроблених професійних середовищ, які дозволяють розв'язувати широке коло математичних задач від простих побудов до складних аналітичних розрахунків і моделювання процесів може позитивно вплинути на якість формування математичних знань. Саме ця теза стоїть в основі переорієнтації підготовки майбутніх учителів математики на активне використання інформаційних технологій (ІТ) у професійній діяльності, що серед іншого передбачає залучення програм динамічної математики до підтримки навчального процесу.

Програми динамічної математики невибагливі до апаратних ресурсів, дозволяють оперування як рухомими геометричними побудовами, так і аналітичними математичними об'єктами. Найпоширенішими програмами динамічної математики наразі можна вважати *Gran (Gran1* (Україна, 1990 р., автори: М. І. Жалдак, О. В. Горошко), *Gran2d, Gran3d* (Україна, 2003 р., автори: М. І. Жалдак, О. В. Вітюк)) *DG* (Україна, 2003 р., автор: С. А. Раков, К. О. Осенко) [1], *Живая Геометрия* (Росія, 1995 р., автор: Інститут нових технологій), *Живая Математика* (Росія, 2005 р., автор: Інститут нових технологій) [2], *Математический конструктор* (Росія, 2006 р., автор:

© О.В.Семеніхіна, М.Г.Друшляк, 2014.

Фірма 1С) [3], *Cabri3D* (Франція, 2000 р., автор: Jean-Marie Laborde) [4], *GeoGebra* (Австрія, 2001 р., автор: Markus Hohenwarter) [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технології використання середовищ динамічної математики у своїх роботах досліджували Є. Ф. Вінниченко, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, О. П. Зеленяк, С. А. Раков (Україна), В. Н. Дубровський (Росія), І. С. Храповицький (Білорусь), М. Хохенватор (Австрія). Аналіз науково-методичних досліджень, присвячених використанню програмних продуктів у вивченні шкільного курсу математики, дозволяє говорити про покращення розуміння навчального матеріалу і переваги в економії навчального часу – замість рутинних обчислень чи побудов можна вивільнити час на детальний аналіз умови, побудову більш досконалої моделі, пошук більш раціональних розв'язань, проведення досліджень окремих випадків тощо. Це позитивно впливає на розвиток творчості й інтуїтивно правильного прогнозування молоддю результатів навчальних задач і сучасного бачення світу.

Разом з цим аналіз публікацій підтверджує відсутність рекомендацій щодо єдиного універсального педагогічного програмного засобу, який би варто було використовувати у школі, а також цілісної напрацьованої методичної підтримки використання програмних засобів математичного спрямування на шкільних уроках математики. Тому дослідження комп'ютерних інструментів, закладених у програми динамічної математики, і методики їх використання залишається актуальним.

Мета статті – узагальнити результати дій типових комп'ютерних інструментів у пакетах динамічної математики й описати методичні проблеми, з якими стикається пересічний учитель математики під час їх використанні.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Серед методів дослідження нами використані *теоретичні* (аналіз, порівняння і узагальнення наукових положень психолого-педагогічної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів, у тому числі електронних видань, інтернет-ресурсів і нормативної документації) й *емпіричні* (цілеспрямоване педагогічне спостереження за суб'єктами навчання, анкетування, бесіди з учителями математики).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Стандартні інструменти середовищ динамічної математики

Інтерфейси середовищ динамічної математики *Gran (Gran1, Gran2d, Gran3d), DG, Живая Геометрия, Живая Математика, Математический конструктор, Cabri3D, GeoGebra* і принципи роботи у них дуже подібні: за допомогою миші й панелі інструментів можна задавати або будувати математичні об'єкти (функції, графіки), здійснювати поточні обчислення, створювати основні геометричні об'єкти (точки, прямі, відрізки, кола тощо та конструкції), слідкувати за динамічними змінами, досліджувати окремі властивості, знаходити значення довжин, кутів, площ та виразів.

Узагальнену інформацію про комп'ютерні інструменти для створення математичних об'єктів надано у табл. 1.

Зауважимо, що наведені інструменти не вичерпують усіх можливостей, які закладені розробниками у кожну з програм. Разом з цим описане коло засобів охоплює значну кількість питань шкільного курсу математики, що забезпечує доцільність і можливість використання кожного з пакетів на уроках математики.

Таблиця 1

**Комп'ютерні інструменти,
закладені у програми динамічної математики**

Інструмент, доступний з панелі або меню	*DG*	*Gran 1*	*Gran2D*	*Gran3D*	*Cabri 3D*	*GeoGebra*	*GeoGebra 5.0*	*ЖМ*	*МК*
Калькулятор	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Побудова точки, прямої, променя, відрізка, кола	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Побудова дуги	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Побудова сектора, сегмента	–	–	–	–	–	+	+	–	+
Побудова середини відрізка, бісектриси	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Поділ відрізка або кута на рівні частини	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Побудова перпендикуляра чи паралельної прямої	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Побудова многокутника	+	–	±	–	+	+	+	+	+
Визначення довжини, кута, площі	+	–	+	+	+	+	+	+	+
Побудова симетричної точки	+	–	+	–	+	+	+	±	–
Побудова дотичної до кривої	–	–	±	–	–	+	+	–	+
Побудова графіка функції, заданої явно і неявно	–	+	–	+	±	+	+	±	+
Побудова графіка функції, заданої параметрично	–	+	–	–	–	+	+	±	+
Перетворення графіків функцій	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Дії над множинами	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Побудова інтерполяційного полінома	–	+	+	–	–	+	+	–	+
Побудова многогранників	–	–	–	+	+	–	+	–	–
Керування просторовими об'єктами	–	–	–	±	+	–	+	–	–
Побудова площини, півплощини, виділення грані многогранника, побудова циліндра, конуса, сфери	–	–	–	±	+	–	±	–	–
Обчислення інтегралів, розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем	–	+	–	±	–	±	±	–	–
Статистичне опрацювання результатів	–	+	–	–	–	+	+	–	–

3.2. Методичні інструменти, закладені у середовища динамічної математики

Розробники сучасних інформаційних продуктів останнім часом звертають увагу не лише на можливість розв'язання широкого кола задач, а й передбачають інструменти для спрощення організації навчання. Серед таких «методичних знахідок» виділимо, покрокову демонстрацію і можливість приховати окремі об'єкти або текстову інформацію. Сучасні версії деяких програм (*Математичний конструктор*) додатково передбачають на основі проведених досліджень організацію у самому середовищі тестового контролю знань – вибір однієї відповіді з багатьох, кількох із багатьох – це передбачили розробники у самому меню.

Узагальнена інформація про можливі методичні прийоми використання пакетів динамічної математики наведена у табл. 2.

Таблиця 2

**Методичні прийоми,
передбачені в середовищах динамічної математики**

Характеристика	*DG*	*Gran 1*	*Gran2d*	*Gran3d*	*Cabri 3d*	*GeoGebra*	*GeoGebra 5.0*	*ЖМ*	*МК*
Покрокова анімація	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Встановлення типу і кольору об'єктів	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Встановлення кнопок	–	–	–	–	+	+	+	+	+
Приховування об'єктів	+	+	+	–	+	+	+	+	+
Організація контролю	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Динамічний слід	+	–	+	–	+	+	+	+	+
Створення власних інструментів	+	–	+	–	–	+	+	+	+
Встановлення позначок на об'єкті	–	–	–	–	–	+	+	–	+
Обмеження зображення	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Вбудовані демонстрації	–	–	–	–	–	–	–	–	+

Додамо, що середовище *Математичний конструктор* позитивно відрізняється від інших інтерактивних середовищ можливістю встановлювати звичні позначки рівності відрізків і кутів (кнопки та), а під час побудови геометричних конфігурацій є можливість «обрізати» прямі для надання рисунку більш охайного вигляду (інструмент *Рисовать укороченной*).

Методичні особливості використання комп'ютерних математичних інструментів виявляються в кількох аспектах, серед яких виділимо подані нижче.

- ✓ Можливість динамічних змін рисунка і спостереження за траєкторіями окремих точок відкриває шляхи для організації експериментальної і творчої діяльності всіх учасників навчального процесу: учні одержують інструмент для математичних відкриттів, а вчитель – педагогічний засіб для організації самостійного усвідомлення математичної ідеї.
- ✓ Можливість попереднього встановлення використовуваних інструментів – або розширення набору інструментів (побудова середини відрізка, паралельної прямої чи перпендикуляра), що, як правило, спрощує процес побудови або обмеження інструментарію, що ставить принципово нові задачі – наприклад, розв'язати задачу, використовуючи лише циркуль або лише лінійку.
- ✓ Комп'ютер звільняє вчителя від виснажливої перевірки побудов (у випадку неправильної побудови конструкція у разі зміни базових об'єктів "розсипається"), причому в деяких системах, зокрема *Математичному конструкторі*, така перевірка може здійснюватися автоматично.

Усе зазначене робить особливо актуальною попередню підготовку вчителя до виваженого використання комп'ютерних інструментів на уроці математики. Варто не тільки визначитися з кожним із завдань й інструментами для їх розв'язування, а й розташувати обрані завдання у такій послідовності, щоб перші з них були простими і посильним більшості учнів у класі, а їх складність зростала поступово (комп'ютер може не лише допомагати, а й заважати – як тільки учень відчує, що завдання йому не по силах, він відключиться від роботи і займеться іншими справами на тому ж комп'ютері, але в іншому віртуальному середовищі).

3.3. Проблеми, які виникають під час використання комп'ютерних інструментів

Наразі можна зустріти велику кількість статей у періодичних виданнях, які присвячені застосуванню динамічних середовищ на уроках математики. Науковці і вчителі-практики відзначають не тільки необхідність застосування таких середовищ для спрощення роботи вчителя на уроці, а й доцільність використання програм динамічної геометрії для створення власного навчального світу кожного учня, у якому мають бути особисті пошуки і власні відкриття. І саме такі середовища, де можливі конструктивні підходи, неформалізовані розв'язання, дослідження граничних випадків, дозволяють досить глибоко проникнути в сутність досліджуваного явища, зосередити увагу на побудові моделі й інтерпретації результатів і відійти від рутинного (обчислювального) боку задачі.

Але згадані позитивні моменти передбачають попередню досить ґрунтовну підготовку. Молодий учитель може стикнутися з низкою проблем.

1. Використання пакетів динамічної математики вимагає *переосмислення вчителем форм і методів навчання.* Традиційне пропонування розв'язати задачу з підручника за допомогою програмних засобів стикається з низкою проблем. Наприклад, задачі на перетворення виразів потребують знання формул, і середовища динамічної математики тут будуть зайвими, геометричні задачі на доведення вимагають попередньої підготовки – потрібно продумати алгоритм дій учня, який наштовхне його на результативний шлях і правильні висновки. У більшості випадків, якщо вчитель бажає залучити комп'ютерний засіб, то він має бути готовий творчо підійти до переформулювання задач підручника.

Наприклад, задачу «Кола з радіусами 4 і 6 см дотикаються. Знайдіть відстань між центрами кіл у випадках зовнішнього і внутрішнього дотиків» [6] можна переформулювати так: «Дослідити взаємне розташування двох кіл». Учні повинні записати результати своїх досліджень у таблицю (табл. 3) і зробити відповідні висновки.

Таблиця 3

Таблиця результатів дослідження

Досліджуваний параметр	Кола не перетинаються			Кола перетинаються (дві спільні точки)			Кола дотикаються (зовнішній дотик)			Кола дотикаються (внутрішній дотик)		
Номер експерименту	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*
Відстань між центрами кіл O_1O_2												
Сума радіусів кіл $A_1A_2 + B_1B_2$												
Різниця радіусів кіл $A_1A_2 - B_1B_2$												
Висновок												

Варіанти висновків мають бути такими.

1) Кола не перетинаються, тобто не мають спільних точок, коли $O_1O_2 > A_1A_2 + B_1B_2$ і $O_1O_2 < A_1A_2 - B_1B_2$.
2) Кола перетинаються, коли $A_1A_2 - B_1B_2 < O_1O_2 < A_1A_2 + B_1B_2$.
3) Кола дотикаються, коли $O_1O_2 = A_1A_2 + B_1B_2$ (зовнішній дотик) і $O_1O_2 = A_1A_2 - B_1B_2$ (внутрішній дотик).

2. *Постійний пошук творчих завдань*. Для сучасної педагогіки характерна орієнтація процесу навчання на розвиток творчих здібностей дитини, який наразі здійснюється і з допомогою ІТ. Одним із компонентів творчого мислення є інтуїція, розвиток якої, зокрема, зумовлений змістом математичних задач: їх розв'язання вимагає спостережливості, уміння «дивитися і бачити». Активне залучення в роботу наочно-образного мислення сприяє включенню нового математичного об'єкта у систему вже сформованих зв'язків, створенню багатозначного контексту, руйнації стереотипів мислення.

Пошук творчих завдань, розробка авторських лабораторних робіт у згаданих середовищах – цікаве, але нетривіальне завдання для кожного вчителя. Тут виявляються не лише ґрунтовні знання навчального матеріалу і навички розв'язувати задачі теми, а й уміння вчителя професійно підійти до реалізації навчальної задачі саме з позицій сучасних інформаційних технологій, їх доцільності і методу застосування. Нами відзначені ідеї, запропоновані у [7] стосовно замощення площини, – побудова власного паркету. Автори пропонують скористатися паралельним перенесенням кривих для побудови базового многокутника, який можна «розповсюдити» по площині, і при цьому виявити фантазію у його зафарбуванні й особливій формі.

3. *Проблема раціонального вибору середовища*. Наші спостереження виявили, що досить часто зустрічається ситуація, коли задача розв'язується комп'ютерними інструментами, але ці інструменти не можна вважати вдало підібраними щодо розв'язування даного класу задач. Ця проблема усувається з часом, коли вже напрацьований досвід роботи з різними інструментами й визначено можливості їх використання на уроках математики. Так, для задачі (знайти рівняння образу площини $\alpha: 2x + y - z - 1 = 0$, який послідовно визначається вектором паралельного перенесення $\overline{AB}$, $A(1,-1,-2)$, $B(3,1,1)$ і площиною симетрії β, що проходить через точку A паралельно площині $x - 2y + 3z - 5 = 0$) доцільно вибрати програму *GeoGebra 5.0*, оскільки в інших програмах може бути відсутнім потрібний комп'ютерний інструмент для її розв'язування, зокрема, *Gran3d* дозволяє виконувати лише паралельне перенесення і поворот, а програма *Cabri 3D* не передбачає задання об'єктів їх рівняннями.

4. Принципово іншого методичного змісту набуває вміння вчителем *перевірити результат «електронного» розв'язання*. Потрібно бути готовим не лише вміти знайти помилку, а й зрозуміти авторський спосіб розв'язання учня. Наприклад, задача про побудову правильного трикутника може бути розв'язана кількома способами: один учень розв'яже задачу за допомогою побудови відрізка і кола того ж радіусу, інший намалює коло, яке потім поділить засічками на шість дуг і з'єднає через одну три засічки, третій намалює довільний трикутник, а потім «підгонить» його вершини так, щоб візуально трикутник вбачався правильним, четвертий введе вершини трикутника через координати, а потім їх з'єднає у «правильний» трикутник і т. д.). Авторське розв'язання може викликати труднощі у розумінні обраного учнем прийому

розв’язування у того, хто перевіряє. Тоді в нагоді може стати покрокова візуалізація розв’язання, яка передбачена майже у кожному середовищі.

5. *Типові помилки у використанні комп’ютерних інструментів*. Робота у спеціалізованих середовищах кілька років поспіль дозволяє говорити про появу не лише типових підходів, а й типових помилок стосовно використання окремих комп’ютерних інструментів. Про деякі з них нами зазначено у [8]. Допущена помилка може мати деяку стійкість, і для її усунення слід докласти зусилля. Тому дуже важливою є робота вчителя стосовно попередження помилок – виважене подання навчального матеріалу, правильно дібрана система вправ, прямі вказівки, які попереджують можливі неправильні дії. Типові помилки змушують вчителя вести пошук таких методичних прийомів, які б забезпечували майданчик для оцінювання молоддю правильності результату й адекватності вибору комп’ютерного продукту.

Розв’язання проблеми помилкового розв’язування задач засобами ІТ ми бачимо в активному залученні технологій проблемного навчання, а також використанні індивідуальних дослідницьких завдань, завдань із недостатньою або надлишковою кількістю даних, завдань на виявлення протиріччя, творчих завдань пошукового характеру тощо.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведене дослідження дає підстави стверджувати наступне.

1. Використання програм динамічної математики наразі можна вважати досить розповсюдженим не лише у європейській, а і в українській практиці загальноосвітніх навчальних закладів. Доступ до спеціалізованих програм динамічної математики є як вільним, так і обмеженим. Серед програм вільного використання відзначимо середовище *GeoGebra,* яке має потужну базу готових комп’ютерних інструментів, рядок для введення команд, що інколи допомагає більше, ніж інтерактивне створення чи задання об’єктів, та широке коло прибічників удосконалення цього середовища на добровільних засадах.
2. Програми динамічної математики містять набір типових інструментів для розв’язування задач планіметрії, стереометрії та початків аналізу. Разом з цим кожне із середовищ має власну "родзинку", що обумовлює доцільність вивчення вчителем математики кількох пакетів для вибору найоптимальнішого у підтримці окремої теми чи курсу загалом, оскільки напрацювання вмінь «бачити» інструмент чи середовище, що потрібні для розв’язування задачі, можливе лише завдяки роботі у кількох програмах динамічної математики.
3. Серед методичних проблем використання програм динамічної математики, які постають перед учителем математики, виділені: необхідність переосмислення форм і методів навчання, постійний пошук творчих завдань або переформулювання уже існуючих, проблема раціонального вибору середовища для підтримки курсу, поява типових помилок та виділення шляхів їх усунення.
4. Дослідження можливостей використання програм динамічної математики і напрацювання методик їх використання тривають. Однозначного висновку на користь одного зі згаданих програмних засобів науковці і методисти не дають, тому «власні» знайомство і використання комп’ютерних інструментів у професійній діяльності чекають на кожного сучасного вчителя математики. Цим не тільки підвищується власний досвід використання програмних засобів підтримки навчання математики, а й розширюється коло тих методичних питань, які наразі є відкритими і потребують подальшого дослідження і вирішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пакет динамической геометрии DG [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://dg.osenkov.com/index_ru.html.
2. Институт новых технологий [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.int-edu.ru.
3. Фирма «1С»: Образовательные программы [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://obr.1c.ru/mathkit.
4. CABRILOG. Innovative Maths Tolls [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.cabri.com.
5. GeoGebra Wiki [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.geogebra.org.
6. Бурда М. І. Геометрія : навч. посіб. для 8–9 кл. шк. з поглибл. вивч. математики / М. І. Бурда, Л. М. Савченко. – К.: Освіта, 2004. – 240 с.
7. Храповицкий И. С. Методические рекомендации по применению электронного учебного издания Geometer's Sketchpad в учебном процессе общеобразовательных учреждений / Храповицкий И. С. – 2008. – 71 с.
8. Друшляк М. Г. Типові помилки, які виникають при використанні пакетів GRAN на уроках математики / М. Г. Друшляк, О. В. Семенихіна // Фізико-математична освіта. Суми, СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2012. – № 2 (4). – С. 8–13.

Матеріал надійшов до редакції 13.05.2014 р.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГРАММ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Семенихина Елена Владимировна
кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики
Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Друшляк Марина Григорьевна
кандидат физико-математических наук, преподаватель кафедры математики
Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина
marydru@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы типичные компьютерные инструменты программ динамической математики, которые используются при решении задач, а также инструменты, на которые может опираться учитель в обучении математике. Указаны возможности организации экспериментальных исследований математических инструментов и формулировке новых задач на основе ограничения количества инструментов, возможность организации быстрой автоматизированной проверки. Приведены отдельные методические замечания относительно применения компьютерных инструментов и методические особенности использования интерактивных математических сред. Выделены проблемы, которые возникают при использовании компьютерных инструментов, среди которых переосмысление учителем форм и методов обучения, поиск творческих задач, проблема рационального выбора среды, проверка результата "электронного" решения, типичные ошибки в использовании компьютерных инструментов.

Ключевые слова*:* программы динамической математики; компьютерные математические инструменты; проблемы использования ИТ на занятиях по математике.

COMPUTER TOOLS OF DYNAMIC MATHEMATIC SOFTWARE AND METHODICAL PROBLEMS OF THEIR USE

Olena V. Semenikhina
PhD (pedagogical sciences), associate professor, head of the Department of computer science
Sumy State A.S. Makarenko Pedagogical University, Sumy, Ukraine
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Maryna H. Drushliak
PhD (physical and mathematical sciences), teacher of the Department of mathematics
Sumy State A.S. Makarenko Pedagogical University, Sumy, Ukraine
marydru@mail.ru

Abstract. The article presents results of analyses of standard computer tools of dynamic mathematic software which are used in solving tasks, and tools on which the teacher can support in the teaching of mathematics. Possibility of the organization of experimental investigating of mathematical objects on the basis of these tools and the wording of new tasks on the basis of the limited number of tools, fast automated check are specified. Some methodological comments on application of computer tools and methodological features of the use of interactive mathematical environments are presented. Problems, which are arising from the use of computer tools, among which rethinking forms and methods of training by teacher, the search for creative problems, the problem of rational choice of environment, check the e-solutions, common mistakes in the use of computer tools are selected.

Keywords: dynamic mathematic software; computer mathematical tools; problems of use of IT in teaching mathematics.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Dynamic geometry software DG [online]. – Available from : http://dg.osenkov.com/index_ru.html (in Russian).
2. Institute of new technologies [online]. – Available from: http://www.int-edu.ru (in Russian).
3. 1C Company: Educational software [online]. – Available from: http://obr.1c.ru/mathkit (in Russian).
4. CABRILOG. Innovative Maths Tolls [online]. – Available from: http://www.cabri.com. (in English)
5. GeoGebra Wiki [online]. – Available from : http://www.geogebra.org (in English).
6. Burda M. I. Geometry: Study Guide for Grades 8–9 Schools with profound studying of mathematics / M.I. Burda, L.M. Savchenko. – K. : Osvita, 2004. – 240 s. (in Ukrainian).
7. Hrapovickij I. S. Methodical recommendations on use of electronic educational editions Geometer's Sketchpad in educational process of educational institutions / Hrapovickij I. S. – 2008. – 71 s. (in Russian).
8. Drushlyak M. G. Typical mistakes which occur in using packages GRAN in math lessons / M. G. Drushlyak, O. V. Semenikhina // Phisyko-matematychna osvita. – Sumy : SumDPU im. A. S. Makarenko. – 2012. – № 2 (4). – S. 8–13 (in Ukrainian).