

УДК 378.14:371.214.46

Семеніхіна Олена Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент 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, старший викладач кафедри математики
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна
marydru@mail.ru

ПРОГРАМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ: КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ У КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Описано результати педагогічного експерименту щодо уточнення кількості програм динамічної математики, якими має володіти сучасний учитель математики. Наведено кількісні результати анкетування працюючих учителів математики стосовно залучення ПДМ у навчальний процес. Зазначено про уподобання вчителів у виборі ПДМ, серед яких *Gran* і *GeoGebra*, та про уподобання студентів – їм імпонує робота з *GeoGebra* і «Математический конструктор». Зазначено, що працюючі вчителі математики у визначенні кількості ПДМ, які варто знати і вміти використати в майбутньому, схиляються до 3–5 ПДМ. Студенти, майбутні вчителі математики – до 5–7 ПДМ. Статистичне опрацювання результатів здійснювалося за критерієм знаків, за яким на рівні значущості 0,05 обґрунтовано висновок про доцільність опанування мінімум 5 ПДМ.

Ключові слова: ПДМ; підготовка вчителя математики; комп'ютерний інструментарій вчителя математики; критерій знаків; педагогічний експеримент.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Протягом 2010–2014 років авторами досліджувалися питання вивчення і використання програм динамічної математики (ПДМ) у професійній діяльності вчителя математики. Серед таких програм на теренах України поширені *Gran* (*Gran1*, *Gran2d*, *Gran3d*), *DG*, *GeoGebra* (*GG*), *Математический конструктор* (*MathKit* або *MK*), *TheGeometer'sSketchPad* (*GS*), аналоги *Живая Математика* (*ЖМ*) і *Живая геометрия* (*ЖГ*), *Cabri* (*Cabri* і *Cabri3d*). Їх залучення у навчальний процес базується не лише на внутрішній мотивації вчителя використовувати такий продукт на уроках математики, а й на вмінні обрати найраціональніший з наявних і використати саме ті інструменти, які потрібно, замість залучення зайвих.

Наразі існує достатня кількість ПДМ (авторами вивчалися близько 10 програм), які подібні між собою за методологією і разом з тим мають притаманні лише їм окремий інструментарій і методичні особливості застосування [1–4]). Знайомство й уміння працювати з ними є необхідною складовою підготовки сучасного вчителя математики. Саме тому освітніми навчальними закладами передбачено впровадження спецкурсів, мета вивчення яких полягає в опануванні шляхів застосування комп'ютера в навчанні математики.

Робочі програми таких спецкурсів у межах підготовки вчителя математики розробляються з урахуванням чинних програм шкільної математики для класів різних профілів і розвитку технічного і програмного забезпечення у галузі математики. Такі спецкурси серед іншого покликані сформуванню уміння розв'язувати такі професійні завдання:

- 1) серед великої кількості ПДМ уміти обрати таку програму, використання якої забезпечить профілізацію класу, рівень навчальних досягнень учнів, матеріально-технічне оснащення кабінету, психологічно комфортну роботу суб'єктам навчального процесу;
- 2) уміти критично оцінити інструментарій великої кількості ПДМ й обрати такий програмний засіб, який забезпечить розв'язання потрібних задач на певному етапі навчання;
- 3) кожна ПДМ містить власний інструментарій, який не завжди відповідає темам шкільного курсу математики, тому необхідним для вчителя математики є опанування інструментарієм кількох програмних засобів.

Також варто зазначити, що:

- 1) сучасна молодь активно користується смартфонами, КПК, планшетами, тому актуальними будуть моніторинг сучасних ПДМ, які встановлюються на згадані девайси, і додаткове вивчення такого програмного забезпечення;
- 2) використання сучасних технологій навчання математики вимагає постійного моніторингу й урахування світових методичних надбань у галузі використання ПДМ;
- 3) відсутність або обмеженість вільного від роботи чи навчання часу не дозволяє вивчити всі ПДМ, тому актуальним стає питання: на яких ПДМ варто зупинитися у підготовці вчителя математики?

Вважаємо, що розв'язанню окреслених проблем сприятиме вивчення питання про критичну кількість таких програмних засобів у арсеналі сучасного вчителя математики. Тому авторами було проведено дослідження, пов'язане з вивченням кількості ПДМ, які потрібні сучасному вчителю математики в його роботі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему використання ПДМ в навчанні математики досліджували Є. Ф. Вінниченко, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, О. П. Зеленьак, С. А. Раков (Україна), В. Н. Дубровський (Росія), І. С. Храповицький (Білорусь), М. Хохенватор (Австрія) та інші. Аналіз науково-методичних праць щодо використання ПДМ у вивченні шкільного курсу математики дає підстави стверджувати про відсутність рекомендацій щодо єдиної універсальної ПДМ, яку б варто було використовувати у школі. Зазначається, що комп'ютерний інструментарій усіх ПДМ і принципи роботи з ними дуже подібні, тобто опанувавши роботу в одній конкретній програмі, учитель без особливої попередньої підготовки зможе працювати і в іншій [5].

Зустрічаються також окремі публікації [6–10], які висвітлюють авторські програми спецкурсів із використання програм спеціального призначення у вивченні окремих дисциплін, причому в них різняться як програми, які вивчаються, так і їх кількість. Цей аналіз також виявив, що відсутні дослідження щодо вивчення проблеми визначення кількості ПДМ, які потрібні сучасному вчителю математики у його професійній діяльності.

Мета статті – експериментальне обґрунтування кількості ПДМ, які варто вивчати майбутнім учителям математики, й опис результатів дослідження.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою дослідження кількості ПДМ, які потрібні вчителю математики в його професійній діяльності, вивчалася думка працюючих учителів математики (анкетування, 261 особа) і студентів, майбутніх учителів математики, до і після вивчення спецкурсу «Застосування комп'ютерів при вивченні математики» (статистичний аналіз).

Дослідження проводилося з 2010 до 2014 року. Кожного року накопичувалися результати по вибірках студентів обсягом 37, 35, 38, 37, 31 відповідно. Загальна кількість респондентів склала 178 осіб. Вибірки були випадкові, залежні, але досліджувані пари були взаємно незалежними, тому опрацювання одержаних результатів відбувалося на основі знакового критерію для залежних вибірок.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Базою дослідження є Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, підготовка вчителя математики в якому відбувається згідно затверджених навчальних планів і робочих програм. Ознайомлення з програмами динамічної математики передбачається частково під час вивчення методики навчання математики і цілеспрямовано – під час вивчення спецкурсу «Застосування комп'ютера при вивченні математики» (надалі Спецкурс) у 8-му семестрі. Стисла програма Спецкурсу описана в [11] і вдосконалювалася протягом 2010–2014 років.

Першим етапом дослідження є вивчення думок працюючих учителів математики. На початок 2010 р. таке опитування щодо кількості потрібних ПДМ не могло дати надійного результату, оскільки більша частина учителів (віком 40 років і вище) були налаштовані на роботу максимум з однією ПДМ. Також було багато нарікань на: обмежений доступ до комп'ютерів у школі, що ускладнює залучення ПДМ у навчальний процес; відсутність вільного часу на вивчення додаткового програмного забезпечення; відсутність у достатній кількості навчально-методичних матеріалів їх залучення ПДМ у навчальний процес; відсутність збірників таких задач, які доцільніше розв'язувати саме за допомогою ПДМ.

Невелика частка опитаних, в основному, це вчителі віком до 35 років, підтвердили використання у власній практиці ПДМ (через проектори і ноутбуки, через організацію самостійної домашньої роботи на учнівських ПК, через позакласну роботу), тому саме на їхню думку було зорієнтоване рішення про кількість ПДМ, які потрібно вивчати, на початку дослідження. Їхня думка схилилася у бік вивчення лише програм *Gran* (*Gran1*, *Gran2d*, *Gran3d*) і *DG*, оскільки ці середовища наявні у кожній школі, їх вивчення і використання рекомендовано Міністерством освіти і науки, вони мають зрозумілий україномовний інтерфейс і позитивно сприймаються учнями.

Ідея дослідження кількості потрібних для вивчення ПДМ серед майбутніх учителів математики полягає в такому. Оскільки на початок вивчення Спецкурсу студенти вже частково вивчали методику навчання математики, пройшли практику у школах, то власна думка щодо кількості ПДМ, які потрібні майбутньому вчителю математики для професійної реалізації, певною мірою сформована. Потім студенти вивчають Спецкурс, на якому одна з лекцій присвячена огляду наявних у світі ПДМ (близько 10) із зазначенням особливостей кожної з програм, але наразі зазначається, що на інших лекціях і лабораторних заняттях буде вивчатися фіксована (у 2010 р., зокрема, їх було 4) кількість ПДМ. Наприкінці цієї лекції проводиться опитування: «Чи достатньо є запропонована кількість ПДМ у контексті майбутньої професійної діяльності вчителя математики? Чому?» Пропонуються три варіанти відповіді: кількість потрібно зменшити (–); кількість достатня (0); кількість потрібно збільшити (+).

Після завершення Спецкурсу проводиться повторне опитування стосовно кількості ПДМ, які варто знати майбутньому вчителю математики. Так одержано дві серії спостережень: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ на початку Спецкурсу і $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_N\}$ після його завершення, де (x_i, y_i) – результати по кількості для одного і того ж об'єкта (думка студента щодо кількості ПДМ до вивчення Спецкурсу і після його вивчення). Отримані

вибірки є випадковими, залежними, але досліджувані пари є взаємно незалежними, тому опрацювання одержаних результатів відбувається на основі знакового критерію для залежних вибірок [12].

Спираючись на думку працюючих учителів, у 2010 році Спецкурс було зорієнтовано на вивчення програм *Gran* (*Gran1*, *Gran2d*, *Gran3d*), *DG* (загальна їх кількість дорівнює 4).

Перевірялася гіпотеза H_0 : кількість ПДМ змінювати не потрібно.

Альтернативною є гіпотеза H_a : кількість ПДМ під час вивчення Спецкурсу варто змінити.

Зміст гіпотез визначає двосторонній критерій. Статистика за обраним критерієм визначається за формулою $t_{експ} = t^{n,+} = 16$. На рівні значущості $\alpha = 0,05$ і значенні $n = 16 + 5 = 21$ отримуємо границі області прийняття гіпотези H_0 : [6, 15]. За правилом

прийняття рішення [12], оскільки $t_{експ} = 16 \notin [6, 15]$, то гіпотеза H_0 відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза про те, що кількість ПДМ, які вивчаються протягом Спецкурсу, доцільно змінити, причому у бік збільшення цієї кількості, оскільки $16 > 15$.

Тому на наступний рік (дослідження 2011 р.) було збільшено кількість ПДМ до 5 (до середовищ *Gran* (*Gran1*, *Gran2d*, *Gran3d*), *DG* додали *ЖМ*), і знову було перевірено припущення про потребу у збільшенні кількості ПДМ під час вивчення Спецкурсу.

Узагальнені результати за роками наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Результати вивчення кількості ПДМ, потрібних учителю математики

Роки	ПДМ	К-сть ПДМ	n	$t_{експ}$	Границі області		H_0	H_a	Висновок
2010	Gran1, Gran2d, Gran3d, DG	4	21	16	6	15	0	1	Збільшити
2011	Gran1, Gran2d, Gran3d, DG, GS	5	7	4	1	6	1	0	Без змін
2012	Gran1, Gran2d, Gran3d, DG, GS, GG, MathKit	7	20	2	6	14	0	1	Зменшити
2013	Gran1, Gran2d, Gran3d, GS, GG, MathKit, Cabri3d	7	23	6	7	16	0	1	Зменшити
2014	Gran1, GG5.0, MathKit, GS, Cabri3d	5	25	12	8	17	1	0	Без змін

Отже, кожного року на рівні значущості 0,05 зроблено висновки щодо кількості ПДМ, які варто вивчати майбутньому вчителю математики, – п'ять програм.

Паралельно авторами досліджувалася думка вчителів математики та інформатики (табл. 2) на науково-методичних семінарах, на яких розглядалися питання ПДМ у шкільному навчанні.

Таблиця 2

Анкета

1.	Посада	Вчитель Викладач Студент Інше	Вік	до 30 років 30–35 років 35–40 років 40–50 років

				більше 50 років
2.	Профіль (за спеціальністю або місцем роботи)	Математика Інформатика Фізика Інше	Стать	Чоловік Жінка
3.	Якого типу електронні ресурси використовувалися під час Вашого навчання в школі та ВУЗі (з орієнтацією на фізико-математичну підготовку). Чому? _____	Математичні програми спеціального призначення: GRAN, DG, GeoGebra, Живая математика тощо MAPLE, Mathematica, Maxima тощо Електронні підручники Програми комп'ютерного тестування Продукти офісних пакетів програм Віртуальні навчальні лабораторії Інше _____ Не використовувались		
4.	Чи бажаєте Ви у професійній діяльності використовувати ПДМ?	так ні		
5.	Чи використовуєте Ви у професійній діяльності ПДМ? Якщо ні, то чому? _____	так ні		
6.	Чи мають Ваші учні вільний доступ до ПК на уроках математики?	Так ні		
7.	Чи забезпечене Ваше робоче місце проектором та ПК?	Так ні		
8.	Як часто у професійній діяльності (підготовка до занять, їх проведення) Ви використовуєте ПДМ?	Не використовую Не менше разу на день Не менше разу на тиждень Не менше разу на місяць Не менше разу на чверть		
9.	Які електронні ресурси, на Вашу думку, сьогодні варто використовувати в навчанні математики?	Вони не потрібні Програми динамічної математики Системи комп'ютерної математики Електронні підручники Віртуальні лабораторії Інше		
10.	Серед різних програмних засобів математичного спрямування Ви скоріше будете використовувати:	GRAN GeoGebra DG Математичний конструктор Живая математика	Maxima електронні підручники презентації PowerPoint системи комп. тестування інше _____	не буду використовувати

	Maple	EOP
11.	Чи маєте власний досвід створення електронного освітнього ресурсу?	Так, електронний підручник Так, комп'ютерний тест Так, продукт програм динамічної математики Так, презентації Так, інше _____ Ні
12.	Чи потрібно, на Вашу думку, вчителю математики володіти кількома комп'ютерними програмними засобами математичного спрямування? Чому? _____	Так Ні
13.	Якою має бути кількість таких програм?	_____
14.	Чи будете Ви рекомендувати колегам упровадження ПДМ?	так, оскільки зручно так, оскільки сучасно так, інше Ні, бо потрібен додатковий час на вивчення його побудови Ні, бо потребує пошуку методичних матеріалів
15.	З якого класу, на Вашу думку, варто впроваджувати програми динамічної математики (GRAN, DG, GeoGebra тощо)?	початкова школа 5-6 кл. 7-9 кл. 10-11 кл. програми не потрібні.
16.	Чи потрібні Вам додаткові методичні матеріали щодо використання спеціалізованих програмних засобів у навчанні математики?	ні так, зразки розв'язань так, умови задач та методичні коментарі до них так, готові розробки творчих завдань та методів їх розв'язання так, конспекти уроків
17.	Чи буде для Вас проблемою використати програму динамічної математики для розв'язування задачі з:	алгебри: так ні планіметрії: так ні початків аналізу: так ні стереометрії: так ні Ні, можу вільно використовувати будь-яку програму Так, але можу вільно користуватися програмою
18.	Чи потрібні Вам семінари спеціалізованих комп'ютерних математичних дисциплін?	щодо використання програм в навчанні В школі: так ні В університеті: так ні
19.	Яку з наведених програм Ви б хотіли вивчити?	Cabri MAPLE Maxima Живая математика Іншу: _____ Математический конструктор

Аналіз такого анкетування і подальше особисте спілкування з працюючими учителями показали таке (рис. 1-5).

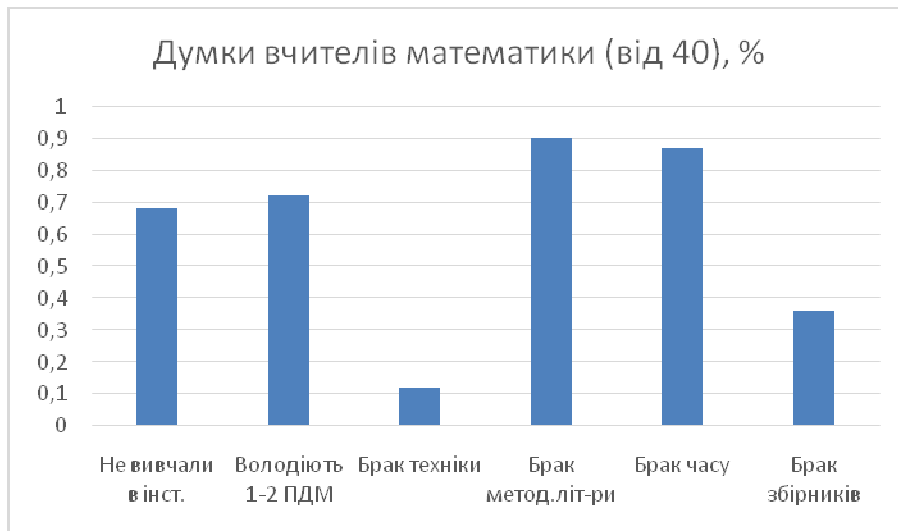


Рис. 1. Аналіз думок учителів математики віком від 40 років

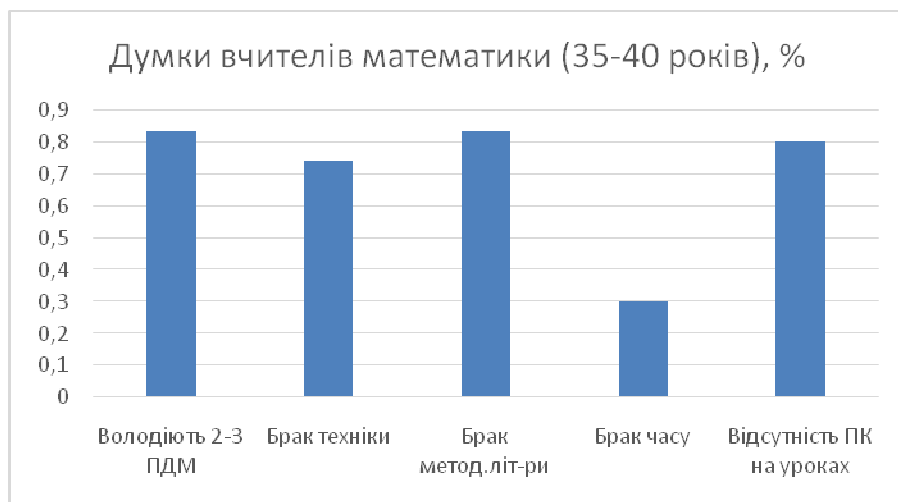


Рис. 2. Аналіз думок учителів математики віком 35–40 років

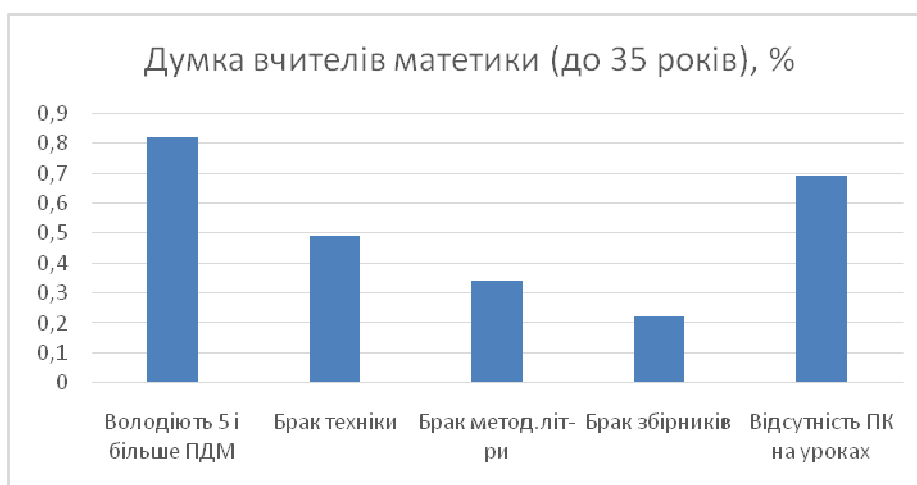


Рис. 3. Аналіз думок учителів математики віком до 35 років



Рис. 4. Аналіз уподобань вчителів математики (2010–2014 р.р.)

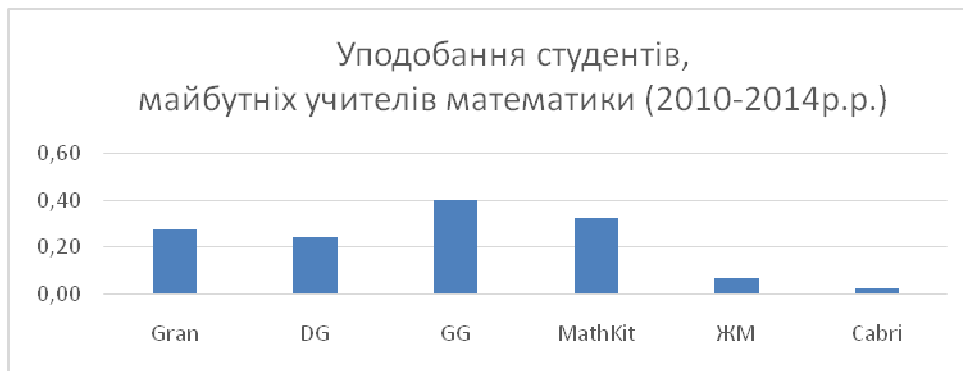


Рис. 5. Аналіз уподобань студентів, майбутніх учителів математики (2010–2014 р.р.)

1. Учителі віком від 40 років майже не використовують у власній професійній діяльності ПДМ. Це відбувається з таких причин: не вивчали в інституті (68%); не вистачає часу на освоєння програми (87%); немає технічної можливості щодо забезпечення учнів комп'ютерами у школі (82%); замала кількість методичної літератури з використання ПДМ (90%); відсутність збірників задач, які було б доцільно розв'язувати за допомогою ПДМ (86%); вважають це зайвим (8%); інші причини (2%).

Також простежується тенденція відсутності бажання вчителів математики залучати ПДМ у навчальний процес.

2. Учителі віком від 30 до 40 років зазначили про володіння інструментарієм ПДМ і його використання на уроках математики (83%). Утім, ними відзначена обмеженість у технічних засобах на рівні школи (74%) стосовно ПК і проєкторів (56%), брак вільного часу і недоступність ПК на уроці математики. У своїй більшості вони не вбачають потреби і не бажають вивчати інші ПДМ (68%).

3. Учителі віком до 30 років, знайомі у середньому з 4–5 ПДМ (як правило, *Gran1*, *Gran2d*, *Gran3d*, *DG*, *GG*), вважають їх використання на уроках математики потрібним (76%), але брак методичного забезпечення і великий обсяг навчального матеріалу не дозволяють у бажаній кількості відводити час на розв'язування задач на базі ПДМ (34%). Вони також відзначають замалу кількість задач у шкільних підручниках, розв'язування яких виправдовувало б використання ПДМ на уроках математики (22%). Учителі говорили про наявність матеріалів про використання ПДМ російською мовою і замалу їх кількість українською, у тому числі й у періодичних виданнях України.

4. Найбільш знаним на теренах України є комплекс програм *Gran* (91%), менше *DG* (69%), *GG* (65%), *ЖМ* (47%), *МК* (41%), *Cabri* (9%). При цьому дуже мало вчителів знають, що для задач статистики, крім *Gran1*, можна використовувати програми *GG* і *МК* (версія 6.0), для задач стереометрії, крім *Gran3d*, є програми *GG 5.0* і *Cabri3d*.

Наразі найбільш використовуваними серед учителів є програми *Gran* (70%), *DG* (52%) і *GG* (48%). Студентам більше подобаються *GG* (40%), *MK* (33%) і *DG* (31%).

5. Серед програм, які подобаються, виділяють: *Gran* (через можливість графічно розв'язувати нерівності, задачі з параметрами, працювати з кривими, заданими різними способами, розв'язувати задачі статистики), *GG* (через багатий на комп'ютерні інструменти інтерфейс, вільне поширення, потужність, наявність рядка введення команд, постійне оновлення версій), *MK* (через багатий на інструменти інтерфейс, наявність методичних заготовок стандартних конструкцій, можливість організації автоматизованого контролю за правильністю розв'язання задачі).

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, проведене нами дослідження дає підстави стверджувати таке.

1. Розвиток інформаційного суспільства формує попит на такого вчителя математики, який уміє і бажає використовувати інформаційні технології у професійній діяльності. Оскільки спеціалізовані програмні засоби, серед яких ПДМ, можуть стати тим інструментом, завдяки якому будуть забезпечуватися інтерес до математики й інтелектуальний розвиток молоді, опанування ними має стати однією з основних задач підготовки професійного вчителя математики.

2. Наразі спостерігається тенденція більш активного залучення ПДМ у навчальний процес. При цьому кожен з учителів математики використовує ті ПДМ, які йому більше подобаються, і не обов'язково усі, про які знає. Водночас учителі математики усвідомлюють потребу в опануванні кількох ПДМ, аргументуючи це тим, що хоча методологія роботи з програмами однакова, закладений у них інструментарій дозволяє знаходити як нові способи розв'язування задач, так і запроваджувати різні методичні прийоми і методи навчання.

3. Працюючі вчителі математики у визначенні кількості ПДМ, які варто знати й уміти використовувати майбутньому вчителю математики, схиляються до кількості 3–5 ПДМ.

Статистичне опрацювання результатів дослідження потрібної кількості ПДМ серед майбутніх учителів математики на рівні значущості 0,05 за критерієм знаків дозволяє говорити про оптимальну кількість у 5 ПДМ.

4. До переліку програм, які рекомендуються для вивчення, слід віднести:

- програму **Gran1**, оскільки вона вже наявна у більшості шкіл України і завжди можна отримати рекомендації старших колег з роботи і знайти велику кількість методичних матеріалів у мережі й у періодичній літературі щодо її використання;
- програми **MathKit** і **ЖМ** (аналог *GS*), оскільки ці російські варіанти ПДМ мають велику кількість розробок навчально-методичного характеру, у тому числі й на підтримку вивчення стереометрії. І якщо версія ЖМ наразі не оновлюється, то середовище **MathKit** активно вдосконалюється і може стати таким, що забезпечить не лише автоматизований контроль за правильністю одержаного результату, а і сприятиме створенню віртуального навчального світу завдяки *Java*-апплетам;
- програму **GeoGebra**, оскільки ця програма є вільно поширювана, має багатий математичний інструментарій і зрозумілий інтерфейс, постійно оновлюється і збагачується новими функціональними можливостями як у навчальному, так і методичному сенсі, до того ж студентам, майбутнім вчителям математики, імпонує робота саме з цією програмою;

- програми *DG* або *Cabri3d*, і хоча майбутнім і працюючим учителям математики більше імпонує *DG* через простоту інтерфейсу, але автори схиляються до думки рекомендувати *Cabri3d* як ПДМ, у якій можна здійснювати дослідження 3d-об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дубровский В. Н. Динамическая геометрия в школе / В. Н. Дубровский, С. М. Позняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008. – №1–6.
2. Хохенватор М. Введение в GeoGebra / М. Хохенватор / Перевод Т. С. Рябова. – 2012. – 153 с.
3. Храповицкий И. С. Эвристический полигон для геометрии / И. С. Храповицкий // Компьютерные инструменты в образовании. – 2003. – №1. – С. 15–26.
4. Семеніхіна О. В. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики та методичні проблеми їх використання / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 42. – № 4. – С. 109–117.
5. Шамрай С. Уточнення переліку комп'ютерних математичних інструментів, необхідних вчителю математики / С. Шамрай // Фізико-математична освіта. – 2015. – 1(7). – С. 129–138.
6. Хоруженко А. О. НІТ в освіті. Робоча програма / А. О. Хоруженко. – Херсон : Херсонський державний університет, 2004. – 6 с. – Режим доступу: <http://dls.kherson.ua/Dls/Library/LibdocView.aspx?id=f199a648-347a-4736-8141-37240db3da11&returnurl=L0Rscy9MaWJyYXJ5L0NhdGFsb2cuYXNweD9zZWNoaW9uPWQ3MjRlYzYxLWIwNDEtNDM4NC04NmU3LWI0NGFI0GU3MjQwNg==..>
7. Зайцева Т. В. Інформаційні технології у математиці. Методичні рекомендації до курсу / Т. В. Зайцева. – Херсон : Херсонський державний університет, 2008. – Режим доступу : <http://dls.ksu.kherson.ua/dls/Library/LibdocView.aspx?id=34740983-de63-411d-98a2-c5fa6c5fe5da>.
8. Кормилицына Т. В. Лабораторный практикум по информационным технологиям в математике и методические указания по выполнению лабораторных работ / Т. В. Кормилицына. – Саранск: ГОУВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», 2009. – 44 с. – Режим доступу : http://www.ict.edu.ru/ft/003099/Lab_practicum_ITM.pdf.
9. Інноваційні та сучасні педагогічні технології навчання математики. Посібник для спецкурсу / [О. В. Авраменко, Л. І. Лутченко, В. В. Ретунська, Р. Я. Ріжняк, С. О. Шлянчак] – Кіровоград : КДПУ, 2009. – 200 с.
10. Воробьева И. А. Информационные технологии в математике. Рабочая программа / И. А. Воробьева. – Липецк ФГБОУВПО «Липецкий государственный педагогический университет», 2012. – 2 с. – Режим доступу : http://www.lspu.lipetsk.ru/uploads/ooop/annotation/05010062imaop2012_Informazionnye_tehnologii_v_matematike.pdf.
11. Семеніхіна Е. В. Спецкурс по изучению программ динамической математики как необходимая компонента подготовки современного учителя математики / Е. В. Семеніхіна // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз : материалы Международной научно-практической конференции, 18–19 апреля 2014 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ». – Соликамск : СГПИ, 2014. — С. 75-78.
12. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

Матеріал надійшов до редакції 06.06.2015 р.

ПРОГРАММЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Семенихина Елена Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики

Сумской государственной педагогической университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина

e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Друшляк Марина Григорьевна

кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры математики

Сумской государственной педагогической университет имени А. С. Макаренко, г. Сумы, Украина

marydru@mail.ru

Аннотация. Описано результаты педагогического эксперимента по уточнению количества программ динамической математики, которым должен владеть современный учитель математики. Приведены количественные результаты анкетирования работающих учителей математики касательно использования ПДМ в учебном процессе. Так, предпочтения работающих учителей – программы Gran и GeoGebra, а студентов – GeoGebra и Математический конструктор. Отмечено, что работающие учителя математики при определении количества ПДМ, которые стоит знать и уметь использовать в будущем, склонны называть 3–5 ПДМ, а студенты, будущие учителя математики, – 5–7 ПДМ. Статистическая обработка результатов проводилась на основе критерия знаков, что дало возможность на уровне значимости 0,05 обосновать вывод о рекомендации изучения минимум 5 ПДМ.

Ключевые слова: ПДМ; подготовка учителя математики; компьютерный инструментарий учителя математики; критерий знаков; педагогический эксперимент.

DYNAMIC MATHEMATICS SOFTWARE: A QUANTITATIVE ANALYSIS IN THE CONTEXT OF THE PREPARATION OF MATH TEACHER

Olena V. Semenikhina

PhD (pedagogical sciences), associate professor of the Department of Computer Science

A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine

e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Maryna H. Drushliak

PhD (physical and mathematical sciences), Senior Lecturer of the Department of Mathematics

A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine

marydru@mail.ru

Abstract. The results of the pedagogical experiment to clarify the number of dynamic mathematics software, which modern math teacher should know, are described. Quantitative results of the questionnaire survey of math teachers concerning the use of DMS in the learning process are given. Thus, the preferences of the teachers are software Gran and GeoGebra, the preferences of the students are software GeoGebra and MathKit. It is noted that math teachers in determining the number of DMS, which they should know and be able to use in the future, notice 3-5 DMS and students, future math teachers, notice 5-7 DMS. Statistical processing of the results was made based on the sign test. It allowed to justify the conclusion, that the study of 5 DMS is needed, at the significance level of 0.05.

Keywords: DMS; preparation of math teacher; math teacher's computer tools; the sign test; pedagogical experiment.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Dubrovskij V. N. Dynamic geometry at school / V. N. Dubrovskij, S. N. Poznjakov // Komp'yuternye instrumenty v shkole. – 2008. – №1–6 (in Russian).

2. Hohenwarter M. Introduction in GeoGebra / M. Hohenwarter. – 2012. – 153 s. (in English).
3. Hrapovickij I. Heuristic ground for geometry / I. Hrapovickij //Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. – 2003. – №1. – P. 1–15 (in Russian).
4. Semenikhina .Computer Tools of Dynamic Mathematics Software and Methodical Problems of Their Use / O. Semenikhina, M. Drushlyak // Information Technologies and LearningTools. – 2014. – №42 (4). – P. 109–117 (in Ukrainian).
5. Shamrai S. Updating the list of computer mathematical tools needed by the math teacher / S. Shamrai // Fyzyko-matematychna osvita. – 2015. – №1(7). – P. 129–138 (in Ukrainian).
6. Khoruzhenko A. O. ITineducation. Working program [online] / A. O. Khoruzhenko. – Kherson : Kherson State University, 2004. – 6 p. – Available from : <http://dls.kherson.ua/Dls/Library/LibdocView.aspx?id=f199a648-347a-4736-8141-37240db3da11&returnurl=L0Rscy9MaWJyYXJ5L0NhdkGFsb2cuYXNweD9zZWNoaW9uPWQ3MjRIYzYxLWIwNDEtNDM4NC04NmU3LWI0NGFIOGU3MjQwNg==>.(in Ukrainian).
7. Zaytseva T. V. Information technology in mathematics. Methodical recommendations to the course [online] / T. V. Zaytseva. – Kherson : Kherson State University, 2008. – Available from : <http://dls.ksu.kherson.ua/dls/Library/LibdocView.aspx?id=34740983-de63-411d-98a2-c5fa6c5fe5da> (in Ukrainian).
8. Kormilitsyina T. V. Laboratory workshop on information technologies in mathematics Methodical instructions for laboratory works [online] / T. V. Kormilitsyina. – Saransk : EvsevevMordovia State Pedagogical Institute, 2009. – 44 p. – Available from : http://www.ict.edu.ru/ft/003099/Lab_practicum_ITM.pdf (in Russian).
9. Innovative and modern educational technology in teaching mathematics. A manual for course / [O. V. Avramenko, L. I. Lutchenko, V. V. Retunska, R. Ya. Rizhniak, S. O. Shlianchak]. – Kirovograd: KSPU, 2009. – 200 p. (in Ukrainian).
10. Vorobeval. A. Information technology in mathematics. Working program [online] / I. A. Vorobeva. – Lipetsk : Lipetsk State Pedagogical University, 2012. – 2 p. – Available from : http://www.lspu.lipetsk.ru/uploads/oop/annotation/05010062imaop2012_Informazionnye_tehnologii_v_matematike.pdf (in Russian).
11. Semenikhina E. The Course for the Study of Dynamic Mathematics Software as a Necessary Component of Training of Modern Math Teacher / E.Semenikhina //Modern Trends in Physics and Mathematics Education: School. – University. Revised Extended Papers of International scientific-practical conference. – 2014. – Solikamsk. – P. 75–78 (in Russian).
12. Grabar M. The Application of Mathematical Statistics in Educational Research. Nonparametric Methods / M. Grabar, K. Krasnyanskaya. – M. : Pedagogika, 1977. – 136 p. (in Russian).

