

## ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКАЛЬКУЛЯТОРА НА РІЗНИХ ЕТАПАХ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ

*Анотація.* У представленій статті аналізується використання мікрокалькулятора на різних етапах уроку математики з огляду на методичну доцільність, дидактичний ефект і розвивальний потенціал даного засобу навчання; наводяться фрагменти уроків із застосуванням мікрокалькулятора на різних етапах уроків математики, в яких демонструється ефективність застосування мікрокалькулятора для досягнення мети уроку, зацікавлення учнів, створення пізнавального клімату та ін. Вдале використання цього засобу навчання зумовлюється економічними, ергономічними, психологічними та іншими факторами і дає можливість оптимізувати навчальний процес, сприяє розвиткові творчої особистості учня..

В межах даного дослідження проводилася цілеспрямована робота щодо фахової підготовки майбутніх учителів математики з формування складової їхньої методичної компетентності, що пов'язана з вдалим використанням засобів навчання (зокрема мікрокалькулятора) як компоненту цілісної методичної системи. Результати педагогічних спостережень та педагогічної практики студентів засвідчили ефективність та практичну значущість проведеної роботи.

Перспективу подальших розвідок в цьому напрямі автор вбачає в розробці методики підготовки і проведення інтегрованих уроків із застосуванням мікрокалькулятора.

**Ключові слова:** мікрокалькулятор, етапи уроку математики, творчій рівень навчання, методична компетентність, фахова підготовка майбутніх учителів математики..

**Постановка проблеми.** У проекті державного стандарту вищої освіти (за спеціальністю 014. Середня освіта) із-поміж загальних програмних компетентностей, що мають набути майбутні фахівці, зазначається необхідність формування навичок роботи з інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, передусім

– за допомогою цифрових технологій); а серед спеціальних (фахових) компетентностей відзначається *уміння застосовувати сучасні методики і освітні технології, в тому числі й інформаційні, для забезпечення якості навчально-виховного процесу в середніх загальноосвітніх закладах* [2]. Відтак, застосування нових інформаційних технологій в освіті залишається актуальною проблемою, що вимагає цілеспрямованої роботи з боку викладача щодо формування відповідних складових методичної компетентності майбутніх учителів математики.

**Аналіз актуальних досліджень** щодо зазначеної проблеми засвідчує, що наразі напрацьовано значну теоретичну базу і практичний досвід застосування нових інформаційних технологій, творчої діяльності у процесі навчання математики, використання мультимедійних засобів у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Науково-методичне обґрунтування цих процесам надали такі вчені, як І. А. Акуленко, М. І. Жалдак, О. І. Скафа, З. І. Слєпкань, О.С. Чашечнікова та ін. Над практичними доробками щодо ефективного застосування таких засобів навчання, як комп'ютер, інтерактивна дошка, мікрокалькулятор плідно працювали А. Б. Василевський, Л. І. Кравченко, Е. І. Кузнєцов, В. Г. Моторіна, Г. Н. Скобелєв та ін., визначаючи можливості використання цих засобів навчання в освітньому процесі, зазначаючи підвищення пізнавальної активності, мотивації та зацікавленості тих, хто навчається.

Водночас, питання вдалого і доречного використання мікрокалькулятора на уроках математики у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи, на нашу думку, залишаються відкритими, оскільки дотепер учителя з обережністю ставляться до широкого застосування мікрокалькулятора, побоюючись, що це завадить правильному формуванню обчислювальних навичок, зокрема усному рахунку, розвитку культури раціональних обчислень тощо.

Крім того, досвід засвідчує, що ще на перших етапах професійного становлення – навчання у ЗВО – студентів – майбутніх учителів математики формуванню відповідних складових методичної компетентності не приділяється достатньої уваги.

**Мета статті:** обґрунтувати доцільність використання мікрокалькулятора на різних етапах уроків математики і в цьому контексті визначити напрями діяльності викладача щодо вдосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики.

### **Виклад основного матеріалу.**

Говорячи про мікрокалькулятор як засіб навчання, треба розтлумачити останнє поняття. В педагогічній та методичній літературі термін “засоби навчання” вживався досить довгий час у двох значеннях:

- 1) пристосування для здійснення навчальної діяльності;
- 2) прийом чи спосіб навчання.

З часом у шкільній практиці і дидактиці терміни “спосіб навчання”, “прийом навчання” і “метод навчання” почали застосовувати для означення характеру і видів навчальної діяльності вчителя й учнів, а термін “засоби навчання” – для назви предметів шкільного обладнання. Основні засоби навчання математики поділяли на друковані, демонстраційні, обчислювальні, креслярські та ін.

Сучасна педагогіка трактує це поняття ширше: *засоби навчання – це об’єкти будь-якої природи, які формують навчальне середовище та використовуються вчителем і учнем у процесі навчальної діяльності* [1]. Об’єкти, що входять до засобів навчання, можна класифікувати за різними ознаками: складом об’єктів, суб’єктами діяльності, властивостями, впливом на якість знань, способом відтворення факту, що вивчається, та ін. Засоби навчання можуть бути введені в навчальний процес двома способами: в готовому вигляді або конструюватися в спільній діяльності з учнями.

Існує кілька підходів до визначення *місця і ролі засобів навчання* у навчальному процесі:

◆ Засоби навчання розглядаються головним компонентом методичної системи. Лише засоби навчання забезпечують досягнення поставлених цілей, а решта компонентів (методи, форми і навіть зміст) мають відповідати і обумовлюватися специфікою засобів навчання.

◆ Засоби навчання ототожнюються із засобами наочності і контролю, які створюють комфорт, але без них можна й обійтися. Роль засобів навчання принижується, вважається, що засоби не впливають на якість знань учнів, а тому їх використання не є обов'язковим – досить дошки, крейди і пояснень вчителя.

◆ Засоби навчання виконують певні функції в системі діяльності вчителя й учнів. У комплексі з іншими компонентами методичної системи вони забезпечують якість знань і розвиток учнів.

*Функції засобів навчання багатогранні: навчальні, виховні, розвивальні, коригуючі та контролюючі.* За допомогою відповідних засобів навчання можна розкривати зміст та обсяг понять, демонструвати різні шляхи доведення теорем і розв'язування задач, формувати необхідні уміння та навички, організовувати контроль і самоконтроль, здійснювати управління різними видами навчально-пізнавальної діяльності учнів, збуджувати і підтримувати інтерес до вивчення математики тощо.

У 80-ті роки в усі сфери життя, в тому числі і в освіту, почала проникати електроннообчислювальна техніка. З метою визначення можливостей та шляхів ознайомлення учнів з мікроелектронною обчислювальною технікою на уроках математики та інших суміжних дисциплін кафедрою математики й методики викладання математики Київського державного педагогічного інституту ім. О. М. Горького було проведено експеримент у двох школах м. Києва. Підсумки свідчили, що

використання мікрокалькулятора типу «Електроніка БЗ-14М» у процесі вивчення математики можливе з IV класу. Таке нововведення здійснює позитивний вплив на вивчення програмного матеріалу, викликає зацікавленість в учнів, розвиває їхню творчу ініціативу й здібності . У 1982 році Міністерством освіти СРСР було створено розпорядження «Про забезпечення шкіл мікрокалькуляторами МКШ – 2» і дозволено використання електронно-обчислювальних машин – мікрокалькуляторів на уроках математики, фізики, хімії, починаючи з VII класу. Кожна восьмирічна школа повинна була отримати по дванадцять мікрокалькуляторів, а середня загальноосвітня – по двадцять. Використання мікрокалькуляторів на уроках передбачало ліквідацію перевантаження учнів навчальним матеріалом. Однак основна функція у вирішенні цього завдання відводилася вчителю. Звільнення від навчального перевантаження полягало й у вдалому визначенні головного в змісті уроку та в умілому використанні ефективних форм і методів навчання [8].

Сьогодні існує безліч мікрокалькуляторів різних модифікацій, зокрема і тих, що можна програмувати. Залучати мікрокалькулятор до процесу навчання математики можна вже в початковій школі, наприклад, в 1-му класі пропонувати такі завдання:

- будь-який математичний диктант можна проводити з використанням мікрокалькулятора: оберіть число, що стоїть між числами 5 і 7; число, що передує числу 9 і т. п.;
- нажміть клавіши з цифрами, що відповідають пропущеним числам: 1, 4, 5, 8, 9;
- при порівнянні чисел можна запропонувати дітям позначити якесь однозначне число на мікрокалькуляторі, а потім дає роботу в парах: «Порівняйте числа, у кого більше?»; або «Я задумала число 5. Позначте на мікрокалькуляторі число, менше даного»;

- вчитель показує зображення с певною кількістю предметів, діти відмічають на мікрокалькуляторі відповідні числа.

Звичайно, такі завдання можна виконувати і традиційно, із записом у зошит, однак, як зазначає Т. А. Огнева [7], така організація дозволяє заощаджувати час на уроці, урізноманітнює навчальний процес, створює ситуацію успіху, коли помилка не є предметом обговорення. Такі вправи не формують обчислювальних навичок, водночас вони формують і навички роботи з калькулятором і правильне ставлення до нього.

Для засвоєння розрядного складу двозначних чисел можна пропонувати такі завдання:

- ✓ Наберіть на калькуляторі число, що має 5 дес. і 6 од.; 6 дес. і 5 од.
- ✓ Зменши число, в якому 4 дес. і 7 од. на 2 дес.; на 5 од. і т. ін.

Під час виконання, діти спостерігають, яка цифра змінюється на екрані, роблять висновки.

Знайомство учнів з нумерацією в межах сотні розширює можливості використання мікрокалькулятора для засвоєння математичних понять, термінів, загальних способів дій. Наприклад, використовуючи калькулятор для формування поняття «різниця», вчитель може пропонувати знайти різницю будь-яких чисел ще до того, як вони оволодіють різними обчислювальними прийомами. Виконання подібних завдань відкладає обчислювальні задачі на другий план і зосереджує увагу учнів на виборі відповідного знаку арифметичних дій. Одержав значення суми або різниці на екрані, учні можуть тренуватися в читанні двозначних чисел, їхня увага зосереджується на загальному способі дій.

Для формування навичок самоконтролю Н. Б. Істоміна пропонує такі вправи [7]:

- «Робота в парі». Один учень називає результати дій, вирішуючи подумки, інший перевіряє його на калькуляторі. Виграє той, хто набере більше правильних відповідей.

- «Змагаюсь з мікрокалькулятором». До дошки виходять два учні, яким пропонують різні табличні випадки ділення або множення. Один називає результат напам'ять, інший – після того, як з'явиться запис на екрані калькулятора. Бажання обіграти калькулятор активізує дитину, допомагає повторити програмний матеріал.
- «Самоперевірка за допомогою калькулятора». Учні спочатку вирішують приклади, а потім самостійно за допомогою мікрокалькулятора перевіряють правильність.

Отже, позитивні сторони застосування мікрокалькулятора на уроці математики:

- ◆ організація дослідницької діяльності учнів;
- ◆ засвоєння математичної символіки і термінології;
- ◆ формування навичок самоконтроля, взаємоконтролю;
- ◆ надання процесу навчання привабливості, сучасності.

Застосуванню мікрокалькулятора при навчанні математики може бути присвячений і цілий урок [10]. Це є цілком доречним у 5-6 класах, на які припадає основний обсяг роботи щодо обчислень з раціональними числами. У наступних класах ці навички розвиваються і закріплюються, зростає питома вага наближених обчислень, використовується прикидка, оцінювання результатів обчислень.

Широке використання мікрокалькуляторів не зменшує ролі обчислень без них і, особливо, усного виконання дій. Адже, користуючись мікрокалькуляторами, треба вміти робити прикидку очікуваного результату й округлювати його до потрібної точності, замінюючи деякі операції усним виконанням, вміти проаналізувати здобуту інформацію. Слід мати на увазі і розвиваючу функцію усних обчислень: вони активізують увагу і пам'ять учнів, спонукають їх до раціональної діяльності. Якщо в учнів середніх класів добре сформовані ці навички, це є

запорукою того, що в старших класах розв'язування задач не буде викликати особливих труднощів.

Навіть в умовах широкого використання в різних галузях науки, побуту, навчальної діяльності ПК існує низка ситуацій, коли доцільно використовувати мікрокалькулятор, що зумовлено економічними, ергономічними, психологічними та іншими факторами. *Узагальнимо основні дидактичні можливості та напрями застосування мікрокалькуляторів:*

- мікрокалькулятор слугує засобом обчислень, необхідність в яких викликана логікою навчальної роботи (при розв'язанні задачі, наприклад прикладної, коли найважливішою його частиною є пошук числового результату);
- мікрокалькулятор є засобом проведення численого експерименту, який штучно організується вчителем у навчальних цілях для підведення до вивчаємого факту, глибокого його засвоєння на творчому рівні;
- мікрокалькулятор вимагає перегляду методики розв'язання широкого класу задач, пропонуючи для цього більш ефективні, порівняно з традиційними, способи. Це стосується задач, пов'язаних з порівнянням дійсних чисел, розв'язанням рівнянь, нерівностей, знаходженням інтегралів, де доцільніше скористуватися приблизними численими методами тощо;
- мікрокалькулятор використовується в доведеннях і міркуваннях. Наприклад, з його допомогою можна встановити факт подільності конкретних чисел, з'ясувати в конкретній геометричній задачі форму досліджуваної фігури, її властивості, а також спростувати помилкове міркування;
- пропедевтика за допомогою мікрокалькулятора подальшого вивчення можливостей ПК і програмування. Особливу роль тут грають мікрокалькулятори, які можна програмувати [5].



В межах даного дослідження подібні узагальнення робилися зі студентами – майбутніми вчителями математики 3 курсу фізико-математичного факультету спеціальностей «математика - інформатика», «математика - фізика» під час вивчення фахової дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання (Загальна методика. Методика навчання алгебри)» протягом 2018-19 навчального року. Студенти вивчали додаткову рекомендовану літературу з проблеми дослідження; спілкувалися з вчителями з приводу застосування мікрокалькулятора на різних етапах уроків математики в різних класах, включаючи класи з поглибленим вивченням математики; на практичних заняттях було переглянуто відео-фрагменти, презентації уроків із застосуванням мікрокалькулятора.

Особлива увага приділялася сумісному складанню конспектів фрагментів уроків, які демонструють використання мікрокалькулятора на різних етапах уроків математики. Наведемо приклади деяких із них.

1. ***На етапі мотивації*** [9, с. 208]. 11 клас. Тема: Показникова функція.

У ч и т е л ь: Послухайте задачу: Один жартівник розповів анекдот редактору газети в 9 годин ранку, щоб той надрукував цей анекдот у газеті наступного дня. Таким чином, в 9 годин анекдот знали тільки двоє. Але протягом однієї години кожний з них не утримався й розповів цей анекдот ще одному знайомому, тому в 10 годин анекдот знали четверо. За наступну годину кожний із чотирьох розповів анекдот ще одній людині, так що в 11 годин анекдот знали ще 8 осіб. Цей процес тривав доти, поки анекдот не довідалися один мільйон жителів міста. Через який час це відбулося?

Розв'язання: введемо змінну: нехай через  $x$  годин анекдот знають  $2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2 = 2^x$  осіб. Так як один мільйон дорівнює  $10^6$ , то потрібно знайти таке значення  $x$ , щоб виконувалась рівність:  $2^x = 10^6$ .

Не володіючи засобами логарифмування, учні знаходять за допомогою мікрокалькулятора приблизно такий степінь числа 2, при якій виходить число, близьке до  $10^6$ . Таким степенем є 20. Тобто через 20 годин анекдот будуть знати 1000000 осіб.

2. **На етапі введення нового матеріалу. 8 клас. (Поглиблене вивчення математики)**

*Тема:* Поняття ірраціонального числа. Дійсні числа (за [6]).

*Учитель:* Як ми охарактеризуємо множину раціональних чисел?

*Учні:* Цілі числа разом із дробовими утворюють множину раціональних чисел.

*Учитель:* Так, вірно. Можна сформулювати таке означення:

*Означення 1.* Раціональне число – це число, що можна подати у вигляді відношення  $\frac{m}{n}$ , де  $m$  – ціле число, а  $n$  – натуральне. Наприклад:  $7 = \frac{7}{1}$ ;  $-5 = \frac{-5}{1}$ ;  $0,25 = \frac{1}{4}$ ;  $5,9 = \frac{59}{10}$ . Звідки і назва: у перекладі з латинської мови *ratio* означає «відношення».

Також у 6 класі ви дізнались, що кожне раціональне число можна подати у вигляді скінченного десяткового дробу або у вигляді нескінченного періодичного десяткового дробу. Для дробу  $\frac{m}{n}$  таке подання можна отримати виконавши ділення  $m$  на  $n$  «куточком». Ми, щоб заощадити час, скористаємося мікрокалькулятором. Як представимо  $\frac{5}{8}$ ,  $\frac{5}{11}$  ?

*Учні:* (виконавши обчислення на мікрокалькуляторі):  $\frac{5}{8} = 0,625$ ;  
 $\frac{5}{11} = 0,454545 \dots$

*Учитель:* У запису  $0,454545\dots$  цифри 4 і 5 періодично повторюються, тому таку групу цифр називають періодом дробу і пишуть так:  $\frac{5}{11} = 0,(45)$ .

Цікаво, що будь-який скінчений десятковий дріб і будь-яке ціле число можна подати у вигляді нескінченного періодичного десяткового

дробу:  $0,625=0,625000\dots=0,625(0)$ ;  $6=6,000=6,(0)$ . Тому, зробивши узагальнення, можна сформулювати ще одне означення поняття «раціональне число»:

*Означення 2:* Раціональним число називається число, яке можна подати у вигляді нескінченного періодичного десяткового дробу.

Сьогодні ми познайомимося з новими числами, які не є раціональними. Розглянемо рівняння:  $x^2 = 2$ . Оскільки  $2 > 0$ , то рівняння має два корені:  $\sqrt{2}$  і  $-\sqrt{2}$ . Однак число  $\sqrt{2}$  - не є раціональним: його не можна подати у вигляді дробу  $\frac{m}{n}$ , де  $m$  і  $n$  – натуральні числа. (Доведення цього факту здійснює вчитель або пропонує всім або деяким учням розібрати його вдома за підручником самостійно). Отже, не існує раціонального числа, квадрат якого дорівнює 2, тобто числа  $\sqrt{2}$  і  $-\sqrt{2}$  - не є раціональними. Вони отримали назву «ірраціональні числа» (приставка «ір» означає заперечення).

*Означення:* ірраціональним числом називається число, що можна подати у вигляді нескінченного неперіодичного десяткового дробу.

Наприклад: дізнаємося, чому дорівнює  $\sqrt{2}$ , скориставшись мікрокалькулятором:  $\sqrt{2} = 1,414213562$ . Правильно писати:  $\sqrt{2} = 1,414213562 \dots$ . За допомогою спеціальної комп'ютерної програми можна встановити, що  $\sqrt{2} = 1,4142135623730950488016887242097 \dots$ .

Ви вже зустрічалися із числом  $\pi$  (воно дорівнює відношенню довжини кола до його діаметра); це число також ірраціональне:  $\pi = 3,14159265358979323846264338327950288419716939937 \dots$ .

### **3. На етапі закріплення.**

Завдання 1. 8 клас. У ч и т е л ь: Порівняйте  $\frac{43}{7}$  і 6,142857143.

Розв'язання: представимо  $\frac{43}{7}$  у вигляді десяткового дробу, поділивши 43 на 7 «куточком». Одержимо  $\frac{43}{7} = 6,(142857)$ . Тому  $\frac{43}{7} < 6,142857143$ .

У ч и т е л ь: Цікаво, що якщо б ми *скористалися мікрокалькулятором* і поділили б 43 на 7 (спробуйте, діти, це зробити), то одержали б округлене значення: 6,142857143. Тоді ми б дали невірну відповідь:  $\frac{43}{7} = 6,142857143$ . Тому так важливо вміти інтерпретувати результати обчислень на мікрокалькуляторі та володіти технікою ділення «куточком»!

Завдання 2 [4, с. 233]. 10 клас (з поглибленим вивченням математики).

У ч и т е л ь: *Задайте на мікрокалькуляторі будь-яке число. Знайдіть його синус, знайдіть синус того, що отримали, і так далі. На якому кроці і на якому значенні перестали змінюватися результати? Чому?*

Нами зазначалося, що застосування мікрокалькулятора при навчанні математики дає можливість реалізовувати творчий підхід, формує творчу особистість учня, сприяє підвищенню мотивації і зацікавленості учнів, формує власне математичну компетентність, приділяючи більше уваги алгоритмам обчислень, математичному експерименту тощо.

Студенти – майбутні учителі математики складали і самостійно конспекти фрагментів і цілих уроків по використанню нових інформаційних технологій, що стало їх в пригоді під час проходження педагогічної практики.

Педагогічне спостереження, комплексний аналіз уроків, які проводили студенти, засвідчив їхню обізнаність з проблематики дослідження, усвідомлення важливості та необхідності цілеспрямованої роботи щодо доречного застосування мікрокалькулятора у процесі навчання математики учнів середньої загальноосвітньої школи.

Ефективність проведеного зі студентами комплексу заходів довело порівняння результатів проходження педагогічної практики студентів 3 курсу спеціальностей «математика - інформатика» та «математика - фізика» і студентів 3 курсу спеціальності «математика – англійська мова», з якими не проводилася цілеспрямована робота щодо формування відповідних складових методичної компетентності вчителя математики:

результати експериментальних груп виявилися дещо кращими, ніж контрольної групи.

**Висновки і перспективи подальших наукових розвідок.** В результаті проведеної роботи було зроблено низка висновків, які, на нашу думку, мають практичну значущість, а саме:

- 1) доречне використання мікрокалькулятора - характерна риса сучасного високопродуктивного уроку математики в середній загальноосвітній школи;
- 2) застосовувати мікрокалькулятор можна на різних етапах уроку математики відповідно до методичної доцільності, дидактичного ефекту і розвивального потенціалу даного засобу навчання; розробки деяких фрагментів уроків представлено в статті;
- 3) існує низка навчальних ситуацій, коли доцільно використовувати мікрокалькулятор, а не ПК, що зумовлено економічними, ергономічними, психологічними та іншими факторами;
- 4) необхідно проводити цілеспрямовану роботу зі студентами – майбутніми учителями математики з формування відповідних складових методичної компетентності, що проявляється в усвідомленні ними значущості використання мікрокалькулятора на різних етапах уроку математики; психологічній готовності проводити зазначену роботу; володінні комплексом знань основ і принципів, умінь і набутих навичок використання мікрокалькулятора на уроках математики; аналізуванні власного і передового досвіду використання НІТ в навчанні математики, зокрема у застосуванні мікрокалькулятора.

Перспективу подальших розвідок у напрямі дослідження ми вбачаємо в розробці методики підготовки і проведення інтегрованих уроків із застосуванням мікрокалькулятора.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бевз, В. Г. (2003). Засоби навчання математики та історія математики. Математика, 37, 10-14.
2. Булава, Л. М. До проекту державного стандарту вищої освіти й розробки освітньо-професійних програм зі спеціальності 014. Середня освіта. Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/component/content/article/19-blogi/tema-1/659>
3. Василевский, А. Б., Леончик, О.А. (1989). Применение микрокалькуляторов при решении задач. Повышение эффективности обучения математике в школе, Г.Д. Глейзер (ред), (сс. 68-74). Москва: Просвещение.
4. Галицкий, М. Л. (2006). Сборник задач по алгебре: учеб. пособие для 8-9 кл. с углубл. изучением математики. 12-е издание. Москва: Просвещение.
5. Жалдак, М. І., Рамський, Ю.С. (1985). Програмування на мікрокалькуляторах. Київ: Радянська школа.
6. Мерзляк, А. Г. (2008). Алгебра: підручник для 8 кл. з поглибл. вивч. математики. Харків: Гімназія.
7. Огневая, Т.А. Использование микрокалькулятора на уроках математики в начальной школе. Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0a65635a2bd68b5c43b89521306d36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0a65635a2bd68b5c43b89521306d36_0.html)
8. Павлюк, О. (2013). Підходи до організації шкільної освіти в Україні в другій половині ХХ століття. Психолого-педагогічні проблеми сільської школи, 45, 251-256.
9. Скафа, О. І. (2009). Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики. Донецьк: Вебер.
10. Урок математики в 5 класе по темі: «Мікрокалькулятор» . Режим доступа: <https://infourok.ru> > Математика

**Недялкова Е. В. Использование микрокалькулятора на разных этапах уроков математики.**

**Аннотация.** Правильное использование средств обучения способствует оптимизации обучения математики, развитию творческой личности ученика. Целесообразность использования микрокалькулятора на разных этапах урока математики обусловлена экономическими, эргономическими, психологическими и другими факторами. Приведенные фрагменты уроков математики демонстрируют практическую реализацию основных направлений применения микрокалькулятора на уроках математики с точки зрения методической целесообразности, дидактического эффекта, развивающего потенциала данного средства обучения. В рамках данного исследования проводилась целенаправленная работа по формированию необходимых составляющих методической компетентности студентов – будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовке. Результаты педагогических наблюдений и педагогической практики студентов свидетельствуют про эффективность проведенной работы. Перспектива дальнейших исследований в данном направлении заключается в разработке методики подготовки и проведения интегрированных уроков с использованием микрокалькулятора.

**Ключевые слова:** микрокалькулятор, этапы урока математики, творческий уровень обучения, методическая компетентность будущих учителей математики.

**Nedyalkova Katerina. Using a microcalculator at different stages of math lessons.**

**Summary.** Proper use of teaching aids contributes to the optimization of mathematics teaching, the development of a pupil's creative personality. The feasibility of using a microcalculator at different stages of a math lesson is due to economic, ergonomic, psychological, and other factors. The above fragments of the math lessons demonstrate the practical implementation of the main directions of the use of microcalculator in the math lessons from point of view of methodological feasibility, didactic effect, developing the potential of this learning tool. Within the framework of this study, purposeful work was carried out to form the necessary components of the methodological competence of students - future mathematics teachers in the process of vocational training. The results of pedagogical observations and pedagogical practice of students indicate the effectiveness of the work done. The prospect of further research in this direction is to develop methods for preparing and conducting integrated lessons using a microcalculator.

**Key words:** microcalculator, stages of a math lesson, creative level of training, methodological competence of future math teachers.

