7. Психолог. Тести. Роздатковий матеріал: Виявлення творчих здібностей дітей (тест П. Торренса) / Упоряд. Т. Шаповал, Т. Гончаренко. – К.: Вид. дім «Шкіл. світ»: Вид. Л. Голіцина, 2006. – 128с.
8. Сисоєва С.О. Педагогічна творчість: [Монографія] / Світлана Олександрівна Сисоєва. – Х. – К.: Книжкове видавн. «Каравела», 1998. – 150с.
9. Сисоєва С.О. Основи педагогічної творчості вчителя: [навч. посібник] / Світлана Олександрівна Сисоєва. – К.: ІСДОУ, 1994. – 112с.

ПРОПЕДЕВТИКА НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ

Б.Г.Друзь

Сучасний початковий курс математики має сприяти розумовому розвитку учнів, а саме: **формувати** навички спостереження і аналізу (вичленяти елементарні складові частини з більш складних співвідношень і виявляти їх зв'язки); **виробляти** уміння представляти реальні об'єкти навколишньої дійсності у вигляді конкретних образів (фігур, схем, символів), згодом – понятійних; **закладати** основи дедуктивного мислення шляхом поступового прищеплення потреби логічної стрункості міркувань з залученням елементів дедукції, критичного відношеня до індуктивних висновків; **розвивати** уяву на основі уміня робити висновки, узагальнювати, роз'яснювати спосіб дій, знаходити приклади, які ілюструють висловлення, або контрприклади, які спростовують припущення, **привчати** ясно, просто і точно висловлювати свої думки (при опису математичного об'єкта, висловленні гіпотези, формулюванні означення, властивості, викладу доведення); **прищеплювати** навички акуратності, чіткості і порядку при побудові геометричних фігур, виконанні обчислень, веденні записів.

Розглянемо теоретико-методичні аспекти розумового розвитку молодших школярів при формуванні початкових уявлень про наближене значеня величини.

Числа, що трапляються на практиці, бувають двох родів. Так, якщо говорять, що у класі 32 учні, то число 32 – **точне**. Якщо ж говорять, що відстань від Кривого Рогу до Києва дорівнює 558 км, то число 558 – **наближене**. Полічити, скільки у кошику грибів, завжди можна цілком точно, а от число дерев у лісі здебільшого знаходимо тільки наближено.

Вивчення математики в початкових класах здійснюється через систему задач і практичних робіт. Більшість даних у задачах – числа наближені. Точні дані зустрічаються набагато рідше.

Розглянемо приклади на ***розпізнавання*** точних і наближених значень чисел.

До **точних** значень відносяться:

1) результати підрахунку порівняно невеликої кількості предметів;
2) значення перевідних множників переходу від одних одиниць величини до інших (1 км = 1000 м, 1 м = 1000 мм, 1 год = 60 хв, 1 год = 3600 с тощо);

3) масштабні множники (наприклад, якщо відомо, що масштаб карти 1 : 100 000, то числа 1 і 100 000 вважають точними; аналогічно, якщо зазначено, що в 1 см – 50 км, то 1 і 50 – точні значення довжини);
4) коефіцієнти і показники степеня, що зустрічаються у математичних і фізичних формулах ($S_{\Delta} = \frac{1}{2}ah$; $V_{\text{éóë'}} = \frac{4}{3}\pi R^3$ і т.п.).

До **наближених** значень відносяться:

1) результати вимірювання величин (довжини, маси, часу, температури і т.д.):
2) округлення чисел;
3) результати обчислення, коли у прикладі є хоч би одне наближене число;
4) розрахунки за формулами (наприклад, наближена формула для обчислення об'єму скирти така: $V = (\frac{l+a}{4})^2 \cdot H$), l – середня довжина перекидки в метрах; a – ширина скирти в метрах; H – довжина скирти);
5) результат лічби предметів, коли підрахунок виконують опосередковано.

Так, кількість риби у даному ставку не може бути визначена в результаті безпосереднього підрахунку. Проте існує спосіб опосередкованого підрахунку. У дану водойму випускають, приміром, 100 мічених риб. Через певний час визначають кількість мічених риб в улові. Припустимо, що на 50 виловлених риб виявилось 3 мічені. Запас риби в ставку ми знаходимо так: x:50 = 100:3, звідки x ≈ 1700 риб. При повторному підрахунку кількість риби у ставку може виявитись дещо іншою. Зрозуміло, що число 1700 – наближене значення кількості риби.

Коли лічать дуже велику кількість предметів, нема потреби вказувати точний результат, його замінюють наближеним. Наприклад, якщо у місті проживає 370173 жителів, то це число **округлюють** до тисяч і кажуть, що в місті 370000 жителів.

Округленням даного числа до деякого розряду називають заміну його новим числом, яке утворюється з даного шляхом відкидання всіх його цифр, записаних правіше від цифри цього розряду (якщо відкидають цифри цілої частини числа, то їх треба замінити нулями).

Для позначення наближеного значення числа використовують знак наближеної рівності ≈. Знак ≈ читають «наближено дорівнює» (не слід читати: «приблизно дорівнює»).

Округлюють як наближені, так і точні числа. Під час округлення ми замінюємо дане число його наближеним значенням (більшим або меншим) так, щоб помилка (похибка) від цієї заміни була найменшою.

Нагадаємо ***правило округлення***.

- Якщо перша з цифр (зліва), що відкидаються, менша за 5, то останню із залишених цифр не змінюють, наприклад: 46,73 ≈ 46,7.

- Якщо перша з цифр, що відкидаються, більша за 5 або дорівнює 5, то останню із залишених цифр збільшують на одиницю, наприклад: 35,48 м ≈ 35,5м; 56,5 кг ≈ 57 кг.

Якщо після округлення дістають число, менше від округлюваного, то таке округлення називають **округленням з недостачею**, а якщо більше, то **округленням з надлишком**.

Користуючись правилом округлення чисел, ми помиляємося не більше, як на половину одиниці останнього залишеного розряду.

Наприклад, округлюючи ціле число до десятків, ми помиляємось не більш як на 5 одиниць; при округленні до сотень – не більш як на 5 десятків. Відповідно при округленні до десятих ми помиляємося не більш як на 5 сотих, а при округленні до сотих – не більш як на 5 тисячних і т.п.

Округлення дуже важливе для практики різноманітних обчислень.

При округленні натуральних чисел до деякого розряду замість усіх наступних за цим розрядом цифр пишуть нулі.

Наприклад:

234 ≈ 230 – округлення до десятків;

8763 ≈ 8800 – округлення до сотень;

984 ≈ 1000 – округлення до сотень;

965 348 ≈ 970 000 – округлення до десятків тисяч;

Приклад. Округліть число 16,398 до сотих.

Маємо: 16,398 ≈ 16,40, причому 0 у кінці дробової частини не відкидається, оскільки він показує, до якого розряду округлено число.

Розглянемо **арифметичні дії над наближеними значеннями чисел** за правилами підрахунку цифр.

В обчисленнях за правилами підрахунку цифр використовуються поняття **десяткових знаків** і **значущих цифр**.

Нагадаємо, що *десятковими знаками* числа називають усі його цифри, що стоять праворуч від десяткової коми. *Значущими цифрами* числа називають усі його цифри, крім нулів зліва і нулів справа, які стоять на місцях цифр, замінених при округленні. Наприклад, у наближеному значенні 0,03074 п'ять десяткових знаків і чотири значущі цифри: 3, 0, 7, 4. А в наближеному значенні діаметра Землі d =12 700 км десяткових знаків немає, а значущих цифр три: 1, 2 і 7.

При **додаванні й відніманні** наближених чисел беремо до уваги кількість **десяткових знаків**, тобто лише число цифр, що стоять після коми в десятковому дробі. При виконанні множення і ділення треба брати до уваги не десяткові знаки чисел, а їх **значущі цифри**. Значущими цифрами наближеного числа є всі його цифри, за винятком нулів, що стоять лівіше його першої цифри, відмінної від нуля.

Правило 1. При додаванні і відніманні наближених значень чисел в результаті слід зберігати стільки десяткових знаків, скільки їх є в наближеному даному з найменшим числом десяткових знаків. Якщо всі компоненти дії мають однакове число десяткових знаків, то в результаті залишається стільки десяткових знаків, скільки їх має одне з наближених даних.

Зразки вправ.

1. $+$2,7
1,148
3,848 ≈ 3,8

2. $+$4,35
0,4513
4,8013 ≈ 4,80

3. $-$5,62
3,1
2,52 ≈ 2,5

4. $-$3,2
1,167
2,033 ≈ 2,0

Правило 2. При множенні та діленні наближених значень чисел в результаті слід залишити стільки значущих цифр, скільки їх є в наближеному даному з меншою кількістю значущих цифр. (При знаходженні добутку більш як двох множників – з найменшою кількістю значущих цифр). Якщо всі компоненти дії мають однакове число значущих цифр, то в результаті залишається стільки значущих цифр, скільки їх має одне з наближених даних.

Зразки вправ.

1. x 2,3
1,2
$+$46
23 1111
2,76 ≈ 2,8

2. x 6,14
0,45
$+$ 30 70
245 6 1111
2,7630 ≈ 2,8

3. $-$ 7, 1 | 4,8
4 8 | 1,47 . . . ≈ 1,5
$-$ 2 30
1 92
$-$ 380
336
44
. . .

При обчисленні виразів, в які входять кілька різних дій, дістанемо певні проміжні результати. Щоб дістати точний остаточний результат, слід в усіх проміжних результатах брати на одну цифру більше (запасну цифру), ніж цього вимагають правила підрахунку цифр окремих дій.

Запасний десятковий знак (при додаванні і відніманні) і запасну значущу цифру (при множенні і діленні) залишають і в тому випадку, коли в одному з компонентів дії кількість десяткових знаків або кількість значущих цифр відрізняється більш, ніж на один десятковий знак або більш, ніж на одну значущу цифру в другому компоненті відповідної дії.

Підсумуємо.

При додаванні і відніманні наближених значень користуються таким алгоритмом:

1. Виділити доданок, в якому найменша кількість десяткових знаків.

2. Округлити решту доданків так, щоб кожен з них мав на один десятковий знак більше, ніж виділений.

3. Виконати дію з урахуванням усіх збережених десяткових знаків.

4. Округлити результат до передостаннього знака.

У простіших випадках можна скористатися правилом:

1. Виконати додавання чи віднімання наближених значень як точних.

2. У результаті залишити стільки десяткових знаків, скільки їх має компонент дії з найменшим числом десяткових знаків.

При множенні і діленні наближених значень користуються таким алгоритмом:

1. Виділити серед даних одне з найменшою кількістю значущих цифр.

2. Округлити решту даних так, щоб кожне з них мало на одну значущу цифру більше, ніж виділене.

3. Виконати дію. Залишити в результаті стільки значущих цифр, скільки значущих цифр у виділеному даному.

У простіших випадках можна скористатися правилом:

1. Виконати множення чи ділення наближених значень як точних.

2. У результаті залишити стільки значущих цифр, скільки їх має компонент дії з найменшим числом значущих цифр.

Під час розв'язування окремих задач, виконання практичних робіт з вимірювання величин тощо молодшим школярам доводиться мати справу з елементами наближень. Окреслимо цей мінімум знань і умінь на прикладах.

1. Насамперед слід поступово, принагідно запроваджувати до математичного словника учнів слова, які відбивали б поняття наближеності значення величин, з якими діти матимуть справу. Такими словами можуть бути: *наближено, біля, майже, на око, понад, над, від – до, між, довше, коротше, дещо більше, дещо менше з недостачею, з надлишком* та ін.

Знайомлячись з метром, кілограмом, літром, виконуючи в класі, на пришкільній ділянці, вдома вимірювання, учень повинен навчатися визначати, до якого значення ближче вимірювана величина.

Наприклад, довжина кімнати майже чотири метра (трохи не вистачає); довжина ліжка менше від двох метрів тощо.

2. Після підрахунку числа вікон у класі, числа кімнатних квітів у вазонах тощо діти зробили висновок: при лічбі предметів одержуються точні числа, а при вимірюваннях – наближені числа, проте вчителька має зауважити, що при лічбі великої кількості предметів дістаємо і наближені значення чисел (число листків на дереві, зерен у відрі, риби у ставку, людей у великому місті тощо визначають лише наближено).

При вивченні теми з природознавства «Органи чуття» є сенс перевірити точність окоміру дітей, що потрібно представникам багатьох професій, і порадити, як тренувати його. Тут доцільно використати гру, запропоновану ще видатним італійським ученим, винахідником, художником Леонардо да Вінчі. Вчитель креслить на дошці вертикальну лінію, а учні, не підходячи до неї, позначають на лінійці приблизну висоту цього відрізка в сантиметрах і записують у зошиті. Потім класовод вимірює лінію, а діти обчислюють, на скільки помилився кожний. Виграє той, у кого похибка найменша.

3. Молодшим школярам можна дати правило округлення в такому вигляді: «Якщо надлишок менший за половину одиниці вимірювання, то він відкидається, а якщо дорівнює половині або більший від неї, то значення округляється до наступної одиниці».

Наприклад. Діти виміряли метром довжину грядки на пришкільній ділянці. Вона виявилась різною: на одній ділянці 22м, при цьому надлишок був менший за половину метра (40 см), на другій ділянці довжина грядки виявилась рівною 18 м, при цьому надлишок був більшим за половину метра (70 см). У першому випадку довжина грядки приймається рівною 22м, а у другому випадку її слід округлити до 19м.

4. Округлення часто застосовується для наближеної перевірки обчислення. Розглянемо, наприклад, добуток $763 \cdot 42$. До точного обчислення зробимо прикидку, округливши множники до найвищого розряду. Дістанемо $763 \cdot 42 \approx 800 \cdot 40 = 32000$. Значить, точний добуток повинен бути близьким до 32000. Справді: $763 \cdot 42 = 32046$.

Варто ознайомити учнів із знаком ≈ (наближено дорівнює) і не завжди писати лише знак = (рівності). Наприклад:

26 л : 5 ≈ 5 л

При діленні з остачею частка може бути виражена наближеним її позначенням. Наприклад:

123 : 15 ≈ 8 (з недостачею);

247 : 25 ≈ 10 (з надлишком).

5. При діленні багатоцифрових чисел на круглі числа використовується правило ділення на добуток. Наприклад:

$2400 : 600 = 2400 : (100 \cdot 6) = 2400:100:6 = 24:6 = 4$.

Ділення ж на 10, 100, 1000 пов'язується з нумерацією чисел, визначенням загальної кількості відповідно десятків, сотень та тисяч у числі.

Виконуючи ділення багатоцифрового числа на дво- чи трицифрове повнорозрядне число, молодші школярі використовують прийом округлення дільника, як правило, з недостачею, тобто фактично теж до загальної кількості десятків чи сотень. А далі знов ділить як на добуток.

Наприклад:

$$\begin{array}{r|l} -\,3456 & \underline{\;54\;} \\ \underline{324\;\;} & 64 \\ -\,216 & \\ \underline{216} & \\ 0 & \end{array}$$

11111

Перше неповне ділене 345.

Дільник 54 округлюємо до 50 і 345 ділимо на добуток 10 і 5 і перевіряємо правильність одержаної цифри частки множенням на 54.

При діленні на числа виду 39, 392 можна звернути увагу учнів на те, що 9 – це майже 10, а 92 – ненабагато менше, ніж 100, і округлити відповідно до 40 чи 400.

І, нарешті, для визначення цифри частки можна округлювати не тільки дільник, а й ділене (в тому числі і кожне неповне) з обов'язковою наступною перевіркою і, в разі потреби, уточненням.

Виконуючи ділення багатоцифрових чисел, можна одержувати цифри частки шляхом округлень окремих ділених через прикидку. Наприклад, треба поділити 179 426 20 : 212.

Для визначення першої цифри частки беремо 1794 : 212. Щоб легше було дістати цифру частки, ми відкидаємо останні дві цифри в діленому і в дільнику. За допомогою прикидки знаходимо частку 17 : 2   8, а потім перевіряємо правильність її:

$$\begin{array}{r} -\,1794 : 212 = 8 \\ \underline{1696} \\ 98 \end{array}$$

Отже, цифра 8 задовольняє дану умову. Далі ділимо 982 : 212; 9 : 2 4:

$$\begin{array}{r} -\,982 : 212 = 4 \\ \underline{848} \\ 134 \end{array}$$

і т.д.

Розв'язуючи приклад типу 13428744 : 392, прикидку робимо в той спосіб, що дільник 392 округлюємо до сотень (400) і при визначенні цифр частки поступово весь час ділимо на 400. Будемо мати такі окремі обчислення для визначення цифр частки:

1) 13 : 4   3
2) 16 : 4 = 4
3) 10 : 4   2
4) 22 : 4   5
5) 27 : 4   7,

тобто дістанемо частку 13428744 : 392 = 34257.

Така прикидка не лише полегшує ділення багатоцифрових чисел, але й поступово привчає учнів оперувати числами наближеного значення.

6. Можна також орієнтувати учнів на наближене визначення середнього арифметичного для ряду чисел – як більшого за найменше число і меншого за найбільше з них.

7. Повідомлення типу «цифри знають все» – це дані про розміри країн, чисельність населення, розміри різних параметрів Землі, космічні відстані, швидкості у світі техніки і у світі тварин, цікаві відомості з життя рослинного і тваринного світу, різноманітні нормативи, досягнення у спорті і т.д. Деякі з цифрових даних добирають самі учні. Виховний ефект цифрових показників досягається на основі їх коментування вчителем.

Наведемо *приклад*. Кожний предмет перетворюється для нормального ока в точку, якщо він віддалений на 3400 своїх поперечників. Чи можна побачити точку, в якій «сходяться» залізничні колії? Ширина залізничної колії дорівнює 1 м 52 см.

Відповідь. На рівній місцевості горизонт знаходиться на відстані 4 км 800 м. А проміжок між залізничними коліями зливається в точку на відстані 1м 52 см · 3400 = 5 км 168м. Отже, побачити точку, в якій ніби сходяться залізничні колії, не можна.

Якщо виникла потреба визначити на відкритій місцевості відстань до того чи іншого об'єкта, пам'ятайте, що людина з нормальним зором може розгледіти:

дзвіницю і високу вежу – на відстані у 16-20км;
вітряк – 11 км;
село і великі споруди – 9 км;
окремий будиночок – 5 км;
вікно будівель – 4 км;
димарі на дахах – 3 км;
окремі дерева й поодиноких людей – видно за два кілометри;
кілометрові та інші стовпи – за один кілометр;
обличчя людей – за 160 м.
У нічній тиші можна почути :
гудіння літака-за 40км;
шум великого міста- за 3км;
рух автомашин – за 2км;
постріл з рушниці –за 1км.

8. Теми бесід з наближеними значеннями величин можуть бути найрізноманітнішими: «Наша планета Земля», «Моя країна», «Тривалість життя рослин», «Тривалість життя тварин», «Середня швидкість руху за годину», «Числа велетні і числа карлики», «Як люди навчилися вимірювати час», «Королівська міра» тощо.

Ось орієнтовний зміст кількох таких бесід.

Від ліктя до метра

У різних народів за різних часів існували свої міри довжини й ваги. У стародавніх арабів, наприклад, найменшою мірою довжини був поперечник макового зерняти. Сім макових зернят складали більшу одиницю вимірювання, що дорівнювала поперечнику гірчичного зерна. Міряли араби і ячмінними зернами, і фалангами великого пальця …

Римляни за одиницю міри площі – югер – брали площу, яку могла зорати за день пара волів. А в Сибіру була міра довжини бука. Це віддаль, на якій людина перестає розрізняти роги бичка.

На початку XII століття англійський король Генріх І видав грамоту про міри довжини. На вулицях Лондона оповісники по кілька разів голосно читали це королівське веління. У ньому говорилося, що віднині зразком міри слугуватиме рука його величності короля.

Такий наказ нікого не здивував, бо в ті часи населення країни вимірювало товари власними руками й ногами – ліктями й футами.

Лікоть – міра довжини, що дорівнювала віддалі від ліктя до кінця середнього пальця правої руки, – прийшов у Європу зі Сходу разом з арабами в раннє середньовіччя. Фут (в перекладі з англійської – «ступня») – це європейська міра довжини, яка дорівнює довжині людської ступні. *Але ж руки і ступні в людей неоднакові.* От і *наказав король*, щоб не було ніякого ошуканства, взяти мірою довжини його, королівську руку – від кінчика пальця до ліктя.

Інтерв'ю з математиком

Нулик. Який діаметр Землі?

Математик. Приблизно 12 500 км.

Нулик. Яка точка поверхні земної кулі розташована найближче до центра Землі?

Математик. Північний полюс.

Нулик. З якою швидкістю рухається Земля на орбіті?

Математик. 30 000м/с, або 108 000км/год.

Нулик. Який вік світового океану?

Математик. Приблизно 5-8 мільярдів років.

Нулик.Чому дорівнює зоряна доба?

Математик. 28 годинам 56 хвилинам 4,09секундам

. *Нулик*. Скільки триває мить?

Математик. Мить, тобто одне мигання ока, триває2/3 секунди, радіохвиля за1/9 секунди робить кругосвітню подорож.

Понад 2,5 тис. років тому грецький мудрець Фалес Мілетський (близько 624–548 р.р. до н.е.) за допомогою тіні визначив висоту однієї з єгипетських пірамід. Він вибрав час, коли його власна тінь дорівнювала його зросту, і виміряв довжину тіні піраміди. Зрозуміло, що в цей час висота піраміди теж дорівнювала довжині своєї тіні.

Спробуйте використати цей спосіб для визначення висоти дерева і свого зросту під час польової практики, в дитячому оздоровчому таборі.

Фалес знайшов також розв'язання задачі на визначення відстані від корабля, що перебуває в морі, до гавані без безпосереднього вимірювання цієї відстані.

Як? Це домашнє завдання для допитливих студентів.

Підсумуємо. Математичний розвиток дітей відбувається одночасно й у взаємодії, на основі формування в них таких якостей: уміння виділяти (вичленовувати) суть питання (висловдення), відмежовуватися від неістотних деталей, тобто абстрагуватися; переходити від конкретної ситуації до схематичної, не опускаючи нічого істотного, створювати простішу модель; виділяти із загального твердження часткове; робити логічні висновки з посилань і застосовувати ці висновки; оцінювати ефективність способів різних обчислень, перетворень тощо.

Пропедевтика наближених обчислень у початкових класах потребує системного дослідження, повнішого висвітлення на сторінках часопису «Початкова школа», у посібниках з методики навчання математики в 1-4 класах відповідно до нового Державного стандарту початкової освіти, затвердженого Кабміном України 20 квітня 2011 р.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

І.Г. Любар

Оновлення змісту освіти передбачається впровадженням нового покоління навчальних програм, підручників, посібників тощо. Одним з таких шляхів є Державний стандарт початкової освіти, який затверджено постановою кабінету Міністрів України від 20 квітня 2011 р. №462, який має загальні положення і ґрунтується на засадах особистісно зорієнтованого і компетентного підходів, що зумовлюють чітке визначення результативної складової засвоєння змісту початкової загальної освіти. У цьому документі поставлена відповідна мета початкової школи з цілою системою термінів, які визначають зміст початкової загальної освіти, де враховуються загальнолюдські цінності і принципи. Є і предметна природознавча компетентність, що характеризує здатність учня розв'язувати доступні соціально і особистісно значущі практичні та пізнавальні проблеми. Щоб досягти освітньої мети галузі «Природознавство», слід виконати ряд завдань. Одні з таких завдань – це впровадження інноваційної діяльності сучасного вчителя початкових класів та впровадження інтерактивних методів навчання.

Сучасний учитель початкової школи суттєво відрізняється від вчителя 15-20 років тому. Але традиційно головним залишається питання «що вивчати», «яким чином навчити», «як зацікавити учнів до навчання». У процесі навчання молодших школярів природознавству серед основних психолого-педагогічних рівнів пізнання виділяються як провідні – усвідомлення навколишнього середовища, опанування вміннями та