

PODSUMOWANIE ZAJĘĆ NR 1

Słowo wstępne

Przedmiot jest obowiązkowy dla specjalności nauczycielskiej, ale być może wybrał go ktoś jeszcze. Trudno. Będzie prowadzony tak, jak dla nauczycieli, więc innym może być „pod górkę”. Dla nauczyciela podstawowym narzędziem pracy jest język – ten mówiony i pisany. Wymagam, żeby każdy potrafił się tym narzędziem poprawnie posługiwać. Nie wiem, jaki jest Państwa stopień zaawansowania w przedmiotach nauczycielskich, więc nie wymagam stosowania fachowej terminologii, ale wymagam widzenia sensu tego, co się dzieje z punktu widzenia nauczania. Oczywiście wymagam absolutnie poprawności merytorycznej, bo materiał dotyczy (przynajmniej na razie) wyłącznie szkolnej matematyki.

Błędy w Państwa pracach

Nie planowałam pisać takiej epistoły, ale ta część to wina Państwa nie moja. Poniżej dokonałam tylko wyboru NAJCZĘSTSZYCH błędów.

a) merytoryczne

- nieodróżnianie, co to jest cyfra, a co liczba oraz nieodróżnianie znaczenia słów liczba i ilość (proszę nauczyć się tego!);
- liczby dodajemy lub mnożymy (nie *dodajemy do siebie* ani nie *mnożymy przez siebie*; można ew. 5 pomnożyć przez siebie trzy razy = 5^3 , ale jeśli mówimy, że a i b mnożymy przez siebie, to znaczy, że a mnożymy przez a , a b mnożymy przez b , to nie oznacza z pewnością mnożenia $a \cdot b$); w szczególności nic nie może być OD SIEBIE różne („liczby a i b są od siebie różne” oznacza $a \neq a$ i $b \neq b$ – jasne?!);
- liczb się nie upraszcza, uprościć można wyrażenie; liczb się nie oblicza, obliczyć można wynik działania lub wartość wyrażenia;
- nieodróżnianie operacji liczenia i obliczania (policz kąty trójkąta – wynik 3, Oblicz kąty trójkąta – tu są wyniki w stopniach sumujące się do 180 – jasne?!);
- mylenie wyrażań arytmetycznych (tych wartości obliczamy) i algebraicznych oraz zupełnie niepotrzebne mieszanie jeszcze do tego równań (proszę się nauczyć, co to jest równanie i jak się ma do wyrażenie algebraicznego);
- zadania o wzroście wykładniczym nie mają NIC WSPÓLNEGO z notacją wykładniczą, notacja wykładnicza dotyczy liczb (proszę to uzupełnić, jeśli ktoś nie odróżnia tych pojęć);
- tylko jedna osoba zwróciła uwagę, że w zadaniu pojawia się pojęcie logarytmu (wszyscy pisali o potęgowaniu i wzroście wykładniczym), a przecież w jednym z zadań właśnie logarytm wyliczamy;
- niepoprawne formułowanie cech podzielności (cecha to warunek RÓWNOWAŻNY podzielności, formułowanie cechy jako implikacji nie ma sensu), ponadto:

NIE „dwie ostatnie cyfry dzielą się przez 4”, bo np. w liczbie 16 nie dzieli się żadna z nich.

NIE „liczba utworzona z dwóch ostatnich cyfr dzieli przez przez 4”, bo np. z 16 można utworzyć 61.

Można powiedzieć prosto i zrozumiale dla dziecka „dwucyfrowa końcówka liczby dzieli się przez 4”.

b) metodyczne

- wnioski bardzo powierzchowne, formułowane nieporadnie, z wieloma błędami różnych typów, brak przejścia od szczegółowych zadań do stwierdzeń ogólnych;
- celem nauczania MATEMATYKI nigdy nie może być uczenie się używania kalkulatora (ani innego narzędzie), to niedorzeczne;
- kalkulatora nigdy nie używamy do uzasadniania czegoś, tylko do postawienia hipotezy;

- zwracają Państwo uwagę na to, że uczeń samodzielnie ODKRYWA fakty, np. cechy podzielności, ale to za mało, potem je także UZASADNIA, bez dowodu nie istnieje żaden fakt matematyczny, jest tylko hipoteza;
- nie może być tak, że jakieś działanie w pewnym wieku nadaje się do obliczeń kalkulatorowych, a w starszym wieku można je już robić w pamięci.

W pamięci przeprowadzamy obliczenia, które można wykonać TECHNIKĄ SPRYTNYCH RACHUNKÓW, tzn. wykorzystując sprytnie arytmetyczne prawa działań, np. mnożenie liczby 7 przez 19, polega na jej podwojeniu i dopisaniu zera (czyli wykonaliśmy mnożenie przez 20), a potem na odjęciu jednej siódemki, czyli $7 \cdot 19 = 140 - 7 = 133$. Tylko takie rachunki należy w szkole ćwiczyć i nabywać w nich biegłości. Technikę sprytnych działań uczeń może wymyślać sam (i uzasadniać jej poprawność). Nigdy nie odwołujemy się do algorytmów działań pisemnych – odtwarzanie algorytmów nie ma nic wspólnego z uczeniem matematyki.

c) językowe

- interpunkcja(!) – głównie brak oddzielania przecinkami (z obu stron!!!) zdania podrzędnie złożonego (przykładem jest tzw. przecinek przed „który” lub przed „że”, ale to tylko przypadki szczególne, a zasada obowiązuje ZAWSZE, np. przed „czy”, „jaki”, „ile”, „jeśli” o ile rozpoczynają zdanie podrzędnie złożone – jasne?!);
- gramatyka – niewłaściwa odmiana przez przypadki (!), najczęściej mylenie biernika z narzędnikiem (bierzemy TĘ SAMĄ CYFRĘ, ale posługujemy się TĄ SAMĄ CYFRĄ, czyli TĘ CYFRĘ, TĄ CYFRĄ, nigdy inaczej – jasne?!);
- mówimy „za pomocą” CZEGO, „przy pomocy” KOGO i tylko tak – jasne?!
- nadużywanie formy zwrotnej (rozwiążmy SOBIE, obliczmy SOBIE) oraz zaimka „nasz” (NASZE zadanie, NASZA funkcja) – to zaśmianie języka (np. mówimy *kalkulator jest przydatny* do czegoś, a nie *kalkulator jest NAM przydatny* do czegoś, *problem pokazuje* coś, a nie *problem pokazuje NAM* coś);
- nie ma potrzeby ciągle pisać „moim zdaniem”, „według mnie” itp. -to Wasza autorska praca, podpisana nazwiskiem i jest oczywiste, że zawiera Wasze poglądy, a nie sąsiadki; tylko przy podawaniu cudzych poglądów należy to wyraźnie zaznaczyć, podając źródło.

d) edycji tekstu matematycznego

- zmienne w tekście pisze się kursywą, edytory równań robią to automatycznie, jeśli zmienną wpisuje się z klawiatury, trzeba ją skursywić;
- są (na kalkulatorze i na klawiaturze) dwa znaki „minus” (tzw. dywiz i pauza, albo minus długi i krótki), jeden oznacza odejmowanie (działanie dwuargumentowe), drugi operację brania liczby przeciwnej (działanie jednoargumentowe) – w tekście drukowanym należy tych znaków używać poprawnie.

Cele nauczania matematyki z kalkulatorem

Wiele z Państwa odpowiedzi szło w dobrym kierunku. Wierzę, że gdyby po zajęciach odbyła się dyskusja na temat tychże celów, udałoby się Państwa naprowadzić na poprawne sformułowania. Nie mam innego pomysłu na to, jak pozwolić Państwu na samodzielną pracę (nad zadaniami i nad próbą samodzielnego odkrywania ich sensu w nauczaniu), która jednocześnie kończyłaby się wnioskami słusznymi z punktu widzenia dydaktyki przedmiotu. Poniżej podaję odpowiedzi, jakich się od Państwa spodziewałam. Niektórzy zbliżyli się do nich w niektórych punktach, inni wypadli bardzo daleko. Prosiłabym, żeby każdy pod tym kątem zrewidował swoje odpowiedzi.

- Możliwość wykonywania eksperymentów numerycznych (szybko i łatwo), w oparciu o które można stawiać robocze hipotezy (tu także trenowanie języka matematycznego, umiejętności

komunikowania się na tematy abstrakcyjne), a potem je badać (potwierdzać i dowodzić lub obalać i szukać nowych).

- Dzięki eksperymentom uczeń ma szansę na przeprowadzenie mini procesu badawczego, tzn. może samodzielnie odkrywać nową wiedzę i samodzielnie formułować nowe fakty matematyczne.
- Zachęcanie do tworzenia i stosowania technik sprytnych rachunków.
- Samodzielne tworzenie algorytmów, a przez to lepsze ich rozumienie (szukanie sposobu na wyłuskanie reszty z dzielenia).
- Pokazanie, że w matematyce ważne jest myślenie, a nie rachowanie (rachunki to sprawa czysto techniczna i nie są celem same w sobie).
- Możliwość znacznie wcześniejszego niż w programie nauczania wprowadzania nowych pojęć matematycznych (wprowadzamy je bez zbędnej terminologii i bez formalizowania, na poziomie intuicyjnym, ale poprawnie z punktu widzenia matematyki). Zadania zahaczały o potęgę i logarytmy, ciągi geometryczne itp. Te pojęcia i narzędzia do ich formalnej obróbki pojawiają się dopiero w szkole średniej, ale przy podejściu numerycznym tego typu zadania może rozwiązać efektywnie uczeń klasy czwartej SP. Jeśli wie, co znaczy „2 razy więcej” może spokojnie rozwiązać zadanie maturalne.
- Rozwiązywanie tzw. ZADAŃ REALISTYCZNYCH – gdzie dane są wzięte z życia (np. z tablic astronomicznych lub z eksperymentów, przy czym te eksperymenty trzeba wcześniej samodzielnie zaplanować). Liczby, na których wtedy operujemy, są niewygodne do obliczeń (duże, niecałkowite itp.). Nie jest istotne, JAK obliczać, ale CO obliczać. Sami musimy ustalić/zdobyć dane i podjąć decyzje, jakie operacje na tych danych wykonać (i dlaczego). Rachunki są tylko sposobem do znalezienia odpowiedzi na interesujące nas pytanie.
- Stawianie zadań realistycznych daje możliwość rozwiązywania zadań ciekawych i zaskakujących, poszerzających naszą wiedzę ogólną o otaczającym świecie. Czy zwrócili Państwo uwagę na to, że Murzynek podskakujący na równiku wyląduje ok. 100 m dalej? Czy to nie dziwne? Jak to wytłumaczyć dziecku? Czy Kasia (skacząca w Polsce) wyląduje bliżej, czy dalej niż Murzynek? Dlaczego? Lekcja dotycząca wykonywania działań staje się INTERESUJĄCA (a trudno za interesujące uznać standardowe zadania rachunkowe z podręcznika).
- Ćwiczenie umiejętności przekładania problemu z języka naturalnego na język matematyki oraz na język poleceń dla kalkulatora, np. pytanie „ile trwa lot na Księżyc” sprowadza się do pytania „ile razy trzeba nacisnąć klawisz =”.
- GENERALNIE można stwierdzić, że kalkulator może służyć do tego, żeby uczyć matematyki i myślenia, a nie rachunków i algorytmów. Ale to dopiero początek. Po każdym zajęciach niniejsza lista celów powinna się wydłużyć.

W czwartek pojawi się kolejna lista zadań i kolejne problemy do wykonania. Chciałabym, żeby w Państwa odpowiedziach nie pojawiały się już błędy, o których pisałam wyżej! Nowe mogę tolerować, ale na starych mają się Państwo wszyscy uczyć.

MM