

Nauczanie czynnościowe

Operatywny charakter matematyki

To jest wydobywanie czynności z różnych opisów sytuacji, z definicji, z twierdzeń itd. Klasycznym przykładem jest definicja całki Riemanna, bo jest taka czynnościowa – najpierw mamy przedział, dzielimy go na skończoną liczbę przedziałów, wybieramy itd. Jak mamy wzór na wariację to musimy razem z uczniami nauczyć się czytać ten wzór, przerobić go na charakter operatywny, musimy wydobyć z tej definicji, wzoru wszystkie czynności. Wiąże się to z aforyzmem pani Prof. Krygowskiej „Matematyka mniej znaczy wiedzieć, co umieć robić”, czyli chodzi o wykonywanie czynności, które prowadzą do osiągnięcia celu. Chodzi o to, by wiedzieć co trzeba zrobić, bo jak to wiemy, to już łatwo nam opisać daną sytuację, czy twierdzenie. Jak my znamy twierdzenie w postaci wzoru, to bardzo często nam trudno ten wzór zapamiętać, a jak słownie opiszemy sobie co trzeba zrobić, jak zastosować ten wzór to od razu nam znacznie łatwiej jest go zapamiętać.

Wiąże się to też z **interioryzacją wiedzy**. Interioryzacja to inaczej uwewnętrznienie, chodzi o to, by wiedzę niejako wprowadzić do swojego umysłu, do swoich schematów poznawczych, do swoich systemów operacji. Nasz umysł działa właśnie w sposób operatywny, na ogół nie pamiętamy formuł, tylko w charakterze operacyjnym, czyli konkretne czynności. Przy pewnym doświadczeniu zatracamy zdolność rozróżniania co jest wzorem a co jest czynnością, bo to robimy odruchowo, jest dla nas naturalne, to jest podobnie jak z językiem – najlepiej jest od razu formułować myśli po angielsku. Nasz umysł ma charakter operatywny, możemy pamiętać skrótowo, ale nadal pamiętamy raczej operacje i działania a nie wzorki.

To bardzo ważna wiedza dla nauczyciela matematyki, bo jak chcemy nauczyć ucznia pewnych rzeczy czy ułatwić mu uczenie się, zapamiętywanie, to powinniśmy uczyć go operatywnego podejścia do rzeczy, które ma zapamiętać. Podręczniki jednak nie mogą podawać wszystkiego w postaci operatywnej, bo w przyszłości uczeń będzie się spotykał sam z różnymi zapisami i musi umieć je zinterioryzować. W szkole podstawowej na początku nauczania powinno być szczególnie wiele opisów o charakterze operatywnym, a potem coraz mniej, coraz mniej i nauczyciel powinien być katalizatorem, który skłania uczniów do interioryzowania wiedzy która jest w podręczniku. Jak się wahamy którą z dwóch definicji podać uczniowi, to zawsze lepiej podać tą, która ma bardziej charakter operatywny. **Interioryzacja** - Przejście od czynności konkretnych do czynności wyobrażeniowych.

Nauczanie czynnościowe matematyki

Jest to postępowanie dydaktyczne, które uwzględnia stale i konsekwentnie operatywny charakter matematyki równoległe z psychologicznym procesem interioryzacji prowadzącym od czynności konkretnych i wyobrażeniowych do operacji abstrakcyjnych.

Zasada nauczania czynnościowego ma przede wszystkim doprowadzić poprzez interioryzację, czyli poprzez uwewnętrznienie pewnych operacji, poprzez systematyczne uwewnętrznianie tych operacji do rozumowań, do operacji abstrakcyjnych. Stopień trudności sytuacji wejściowej jest uzależniony od poziomu nauczania. Jeśli mamy np. nauczyć obliczania odległości punktu od prostej to zaczynamy w gimnazjum od bardzo prostych przykładów, najpierw weźmy np. podejście jak obliczyć odległość mnie od ściany itp., jak obliczyć to na rysunku, potem pojawi się kwestia prostopadłości jako pojęcia abstrakcyjnego, bo odległość jest dla nas naturalna, a prostopadłość już nie, prostopadłość my definiujemy, prostopadłość nie jest nam dana a priori jako rzeczywistość. A oczywiście w szkole średniej już się nie będziemy bawić w tupanie do ściany. Zaczynamy od działań zupełnie konkretnych. Czasami musimy się odwołać do wyobraźni uczniów np. jak jesteśmy w 3 wymiarach. Tym konkretnym działaniem przechodzimy poprzez interioryzację do wypracowania sposobu dobrego dla każdej sytuacji, czyli dojdziemy do czynności abstrakcyjnych. Musimy stosować to w różnych sytuacjach, im bardziej abstrakcyjna sytuacja tym częściej stosujemy metodę czynnościową. Jak mamy rozwiązywanie równań to najpierw się zastanawiamy co to znaczy rozwiązać równanie. Te wszystkie działania łącznie z rozwiązywaniem równań

mają nas doprowadzić do wytworzenia abstrakcyjnego pojęcia rozwiązania równania. Nie możemy od razu podać uczniom tego pojęcia abstrakcyjnego. I potem w toku edukacji podnosimy poziom abstrakcji.

Przygotować sobie odpowiedź na pytanie czym się różni liczba wymierna od ułamka. Podciąg też by można.

Nauczanie czynnościowe matematyki w punktach:

1. Czyli wydobywamy z danego materiału podstawowe operacje
2. Tak organizujemy proces nauczania np. poprzez sytuacje problemowe by uczeń coraz swobodniej posługiwał się tymi operacjami, coraz swobodniej wykonywał pewne czynności. To są tzw., Cele operacyjne nauczania. Trzeba zdać sobie sprawę co jest istotą danego zagadnienia, którego chcemy ucznia nauczyć.

Czynnościowe nauczanie informatyki

Jest postępowaniem dydaktycznym mającym na celu równoległe operowanie informatyką i budowanie pewnych uogólnień, posługiwanie się poprawną terminologią oraz świadome analizowanie i budowanie algorytmów. Pamiętajmy, że mówimy tutaj o informatyce na poziomie szkoły średniej, a nie informatyką przez duże I. Czyli my budujemy pewne rzeczy w zakresie posługiwania się informatyką i jednocześnie budujemy uogólnienia tych działań.

Algorytmy oddają najlepiej ów czynnościowy charakter informatyki. Jeśli mamy pewien algorytm, to bardzo dobrze jest przed wpisaniem go w pewien program ręcznie przećwiczyć jego działanie. Wtedy staramy się głęboko wniknąć w ten algorytm, patrzymy kiedy się kończy, opatrzymy wtedy czy obsługuje trudniejsze sytuacje, które możemy sobie wymyślić, patrzymy co nam daje, czy pokazuje pewne rzeczy. Jeśli my tego nie zrobimy, to czasami może się zdarzyć, że napiszemy kilka programów z użyciem tego algorytmu ale nie będziemy owego algorytmu w pełni rozumieć, nie będziemy rozumieć w pełni tych idei. Istota nauki algorytmów nie polega na przyjęciu tego, co jest w algorytmie ale też na modyfikacji owych algorytmów czy sensowności wyboru jednego z nich.

Dydaktyczne zabiegi związane z tą problematyką

1. Wiązanie treści matematycznych i informatycznych z wyraźnie formułowanymi schematami postępowania.

Coraz częściej używa się sformułowania strategia postępowania niż schemat postępowania, bo schemat kojarzy się z działaniem jednakowym, a strategia to pewien sposób działania. Chodzi o to, że my mamy czasem pewne rzeczy i pewne schematy działań, czyli zestaw czynności, które należy wykonać, by daną rzecz obliczyć, przy czym zdarza się i to nierzadko, że tych sposobów jest więcej niż jeden. W zapisie dotyczącym schematów postępowania istota polegała na tym, by uczniowie jak najgłębiej analizowali te schematy, aby rozumieli jak przełożyć dane pytanie na ciąg czynności, ciąg działań, które mają doprowadzić do sukcesu. Kiedy mówi się o strategii to jest jeszcze ciąg dalszy tego, mówi się o możliwości wyboru strategii przez uczniów i tego wyboru również musimy uczniów uczyć. Wybór strategii oznacza, by w każdym momencie uczeń na tyle znał schematy działania, aby mógł dokonać racjonalnego wyboru. Np. możemy liczyć coś za pomocą kalkulatora, w pamięci, mnożyć pisemnie itp. Czyli mamy różne schematy postępowania, różne czynności a w języku strategii chodzi o to, bym wybrał optymalną strategię postępowania z dostępnych.

Chodzi o to, by **nie uczyć się tylko schematycznego działania, ale uczyć się schematów działania**, to ogromna różnica. Schematyczne działanie oznacza, że my sobie upatrzymy jakiś sposób działania i sobie w ten sposób będziemy cały czas postępować. Co jest negatywne, w przyszłości uczniowie spotkają się z różnymi wyborami i muszą umieć ich dokonać. Nie możemy opierać się w szkole tylko na schematach postępowania.³

Istotne jest też wiązanie operacji z operacjami do nich odwrotnymi – to już było kiedyś i sobie przypomnieć.