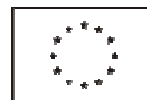




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodziżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Jacek Szeremeta

NIKTÓRE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z PRAKTYKĄ NAUCZANIA MATEMATYKI UCZNIÓW Z ZABURZENIAMI PSYCHICZNYMI I ZACHOWANIA.



Postawmy sobie pytanie: Kiedy właściwie mamy do czynienia z problemami natury ściśle dydaktycznej, specyficznymi dla młodzieży z zaburzeniami psychicznymi? Opierając się na moich doświadczeniach z pracy w LO funkcjonującym na oddziale dziennym i stacjonarnym Kliniki Psychiatrii Dzieci Młodzieży CM UJ, mogę stwierdzić, że w kontakcie z uczniami – pacjentami powstają rozmaite problemy, znacznie poważniejsze przecież niż szukanie odpowiedzi na pytania o stosowanie odpowiednich czynności dydaktycznych w nauczaniu. Kiedy więc powstaje problem natury dydaktycznej? W odniesieniu do jakiej kategorii, w stosunku do których uczniów warto, należy czy też koniecznie trzeba rozważyć tę problematykę, pokusić się o namysł, o refleksję dydaktyczną – słowem: kiedy bezwzględnie musimy popracować nad doborem stosownej dydaktyki? Otóż zdecydowanie opowiadam się za wyraźnym limitowaniem. Na pewno nie w stosunku do wszystkich moich uczniów i nie zawsze było to konieczne. Myśląc więc o praktykowaniu specyficznej dydaktyki, mamy przy sobie, po pierwsze; uczniów naznaczonych niepowodzeniami dydaktycznymi (w szczególności sposób dotyczy to uczniów - pacjentów, dla których kategorią diagnostyczną jest fobia szkolna, czyli lęk powodujący niechęć lub całkowitą odmowę uczęszczania do szkoły); po drugie tych pacjentów z psychozą, którzy – choćby w ograniczonym stopniu – mogą bądź chcą się uczyć; a po trzecie tych, którzy znajdują się w okresie zdrowienia „wychodzenia z psychozy”. Wydaje się, że pewna – może okresowo nawet znaczna - część uczniów szkoły klinicznej może być nauczana w sposób „zwykły”, nie wymagający uciekania się do delikatnych, „miękkich” zabiegów dydaktycznych. Uczniowie ci mają to szczęście w nieszczęściu - jakim jest choroba – że mogą korzystać z nauki w bardzo małych grupach, z zastosowaniem daleko idącej indywidualizacji. Są wśród nich pacjenci z zaburzeniami zachowania i emocji, często z komponentą niedostosowania społecznego, wówczas stwarzają często problemy wychowawcze, w szczególności związane z motywacją do nauki.

Często przeszkoda w nauce nie ma charakteru epistemologicznego, a pojawia się na poziomie wyłącznie psychologicznym, korespondującym z psychopatologią. Zdarza się np., że uczeń nalega, by zajęcia odbywały się w bezpośredniej bliskości personelu medycznego, albo dekoncentruje się podczas zajęć z powodu cech miejsca, w którym się one odbywają. Jednak we wszystkich tych przypadkach można bez wątplenia stwierdzić, że trudności, jakie musimy pokonywać, nie są dydaktycznej natury.

Po przedstawieniu ogólnych uwag na temat fła procesu dydaktycznego, dokonam krótkiego przeglądu zabiegów dydaktycznych, jakie stosowałem w liceum klinicznym. Sądzę, że większość z tych doświadczeń, ma szerszy zasięg, tzn. można odnieść je do nauczania dowolnego przedmiotu w szkole ogólnokształcącej dobrze stanie się, gdy prześledzimy rzecz na przykładzie nauczania matematyki; bowiem wg Brunera: „proces uczenia się matematyki można uznać za mikrokosmos rozwoju intelektualnego”. Oczywiście każdemu wolno się z tym nie zgodzić.

Co więc na ogół robiłem? Co, według mnie, należy robić?

- Należy przede wszystkim zdiagnozować braki w wiadomościach i sprawnościach uczniów. Przebiega to znacznie łatwiej i szybciej niż w szkole masowej. Uczniowie z reguły dość szybko „otwierają się”, sami stanowiąc źródło bezcennych dla nauczycieli informacji i najczęściej bez obawy o represje wskazują swoje zaniedbania. Dzieje się tak wskutek funkcjonowania zarówno uczniów jak i nauczyciele w społeczności terapeutycznej. Trzeba więc opracować plan nadrabiania podstaw przedmiotu, a czas przeznaczony na naukę w okresie pobytu w klinice wykorzystać przede wszystkim w tym celu, nawet kosztem realizacji bieżącego materiału programowego. Jest prawdopodobnie zupełnie wyjątkowa okazja ku temu, aby w warunkach odmiennych do represyjnej szkoły masowej wyrównać całkiem

elementarne „nie-umiejętności”, zalegające czasem od kilku lat. W przypadku takiego przedmiotu jak matematyka, którego nauczanie konstruuje się indukcyjnie w ciągu lat, uczniowi, który opanuje elementarne wiadomości i nabędzie kilkanaście podstawowych sprawności, w przyszłości łatwiej jest, nawet samodzielnie uzupełnić niezrealizowany materiał.

Jak fundamentalne braki wykazują uczniowie, można m.in. przekonać się na podstawie pytań, które stawili mi wówczas, gdy już oswoili się z prowadzonymi przeze mnie zajęciami. A oto przykłady: „Właściwie dlaczego nie można dzielić przez 0?”, „Co to znaczy $2 \frac{3}{4}$, czy to samo co $2 \times \frac{3}{4}$?”, „Co to właściwie znaczy, że rozwiązaliśmy równanie i jaką rolę pełni liczba, którą otrzymaliśmy?” U wielu uczniów pokutuje nieznanostwo tabliczki mnożenia, nieumiejętność wykonywania działań na ułamkach zwykłych czy nieporadność w stosowaniu tzw. wzorów skróconego mnożenia. Jak to wygląda na tle ambitnego programu? Pewien uczeń wyznał mi, że nigdy dotąd nie rozwiązał samodzielnie żadnego zadania. Poniekąd chlubi się tym, bo też nigdy z żadnego sprawdzianu nie otrzymał oceny negatywnej. Z jednej strony bardzo szkoda, że nie dane mu było wykonać czegokolwiek samodzielnie, z drugiej strony jest to akurat rzadki przypadek ucznia bez poczucia winy, bowiem u większości uczniów zaniedbanych w nauce przedmiotu występuje w znacznym stopniu poczucie winy. Jest wprost niewiarygodne, jak często w szkole masowej wywoływane przez nauczycieli – świadomie czy nieświadomie – poczucia winy u uczniów, ma być motorem dydaktycznych zabiegów i pełnić funkcję motywacyjną w nauce przedmiotu. Nie jestem pewien czy większość nauczycieli zechciałaby się do tego przyznać.

- Należy możliwie szybko poznać specyfikę rozumowań przeprowadzonych przez ucznia i występujące w tych rozumowaniach zakłócenia. Warto też skontrolować niektóre wyobrażenia, jakimi uczeń dysponuje przytoczę najciekawsze, z jakimi spotkałem się; niewiara w istnienie kątów prostych, zastrzeżenia co do ciągłości funkcji wykładniczej logarytmicznej, niewiara w istnienie stycznej do krzywej, nieuznawanie logicznej zasady „tertium non datur” czy też dość powszechne wypaczanie roli założenia i tezy w twierdzeniu. W ślad za rozpoznaniem nastąpić musi eliminacja błędów w rozumowaniach i korekta wyobrażeń ucznia. Jest to przedsięwzięcie dość żmudne i wymagające osobnego omówienia.

Równolegle, w miarę poznawania ucznia, trzeba szybko zdać sobie sprawę z granic jego odporności na obciążenia jakościowe i ilościowe materiałem nauczania. Trzeba wyczuć próg pobudliwości i próg hamowania w tym względzie, bowiem w przeciwnym razie uczeń z zaburzeniami, zwłaszcza emocjonalnymi, schodzi szybko z pola racjonalności w sferę swoich przeżyć. Zdarzyło mi się, że np. uczeń mając przed sobą kolejne równanie wielomianowe, zaczął ubolewać nad samotnością wyrazu wolnego i produkować natychmiast objawy depresyjne.

- Dobrze jest wprowadzić ucznia w czasie pierwszych zajęć w stan zaciekawienia przedmiotem, ale nie łąda sztuką jest potem przez dłuższy czas stan ten wykorzystywać, a zarazem podtrzymywać. Często uczniowie słabo radzący sobie z programowym materiałem są bardzo zainteresowani zagadnieniami wykraczającymi poza program, np. modnymi fraktalami, zagadnieniami dotyczącymi filozofii

matematyki, kosmologią, a w szczególności początkową fazą osobliwości i jej matematycznymi aspektami. Nie potrafię podać optymalnego sposobu, w jaki nauczyciel mógłby postępować w takich przypadkach, bowiem – jak zauważyłem – zainteresowanie tematyką, jaką przykładowo wymieniałem, dość szybko słabnie, gdy okazuje się, że zrozumienie istoty problemu wymaga żmudnego przygotowania merytorycznego. Smutne, że nie ma w matematyce drogi na skróty i że np. twierdzenie Eulera o wielościanach wypukłych można udowodnić dopiero po starannym przygotowaniu i opracowaniu podstaw stereometrii. Smutne, bo niecierpliwy uczeń chciałby zrozumieć dowód – że użyję tu młodzieżowego języka – „w sześć sekund”. Nieudowodnienie twierdzenia pozostawia jakieś niespełnienie albo brak akceptacji, natomiast zrozumienie dowodu i poddanie się jego przekonywującej mocy byłoby na pewno sporą satysfakcją na poziomie intelektualnym. Niestety na zajęciach szkolnych najczęściej nie jest to możliwe.

- Jak ktoś powiedział, jedną z najbardziej wyrafinowanych form kultury jest poczucie humoru. Ponoć zlokalizowane ono jest między wrażliwością na poezję a upodobaniem do filozofii. Tu, w dydaktyce ważne jest coś innego: żart jako forma komunikacji i może nawet...terapii. Jeśli oczywiście, ktoś to potrafi dobrze robić...
- Wprowadzanie nowych treści musi, według nie, być przede wszystkim zgodne z postulatem kartezjańskim; „jasno i wyraźnie”; nawet kosztem ścisłości; nawet, gdy trzeba dokonywać pewnych uproszczeń. Precyzja, a zarazem prostota wypowiedzi nauczyciela jest niesłychanie istotna. Co robić jeśli popełnimy uchybienie i przytrafią się nam mało precyzyjne wypowiedzi? Gdy nauczyciel poprawia wypowiedziane zdanie, do uczniów docierają najczęściej zbędne sygnały – szum informacyjny i powstaje chaos w procesie myślowym. Niewskazane, ze względów dydaktycznych, jest więc np. poprawianie przez nauczyciela swoich własnych niezbyt precyzyjnie sformułowanych wypowiedzi, jak też czasem niewskazane jest poprawianie czy wymuszanie cyzelowania odpowiedzi uczniów.

Oczywiście, trzeba zdecydować czy i co **musimy** poprawić (błąd ewidentny), ale nie musimy wcale poprawiać merytorycznie poprawnych odpowiedzi, chcąc na przykład dążyć do idealnej poprawności języka, oszczędności słowa i precyzji. To co jest pożądane czy konieczne w pracy na innym poziomie, np. z uczniem szczególnie uzdolnionym, często przeszkadza tu, tzn. w tak zwanej „miękkiej dydaktyce”. W każdym razie cały wysiłek nauczyciela przy przygotowywaniu zajęć powinien iść w tym kierunku: jak w logicznej kolejności, najprościej, przy użyciu minimum słów i eliminowaniu niektórych zbędnych komentarzy wprowadzać nowe pojęcie. Gdy aktywność ucznia jest minimalna, albo żadna, to należy jasno i wyraźnie wprowadzić odpowiednio niedużą porcję pojęć, zilustrować je pozytywnymi i negatywnymi przykładami, a potem nakłaniać uczniów do naśladowania – wykonywania dalszych analogicznych przykładów. Jest to co prawda nie ten rodzaj matematycznej aktywności uczniów, o który najbardziej by nam chodziło, ale w żadnej mierze nie można tej aktywności zlekceważyć. L. Wygotski na przykład pisze, że „naśladowanie jest jedną z podstawowych dróg kulturowego rozwoju”. Najczęściej jest to na początku, jak mówi Wygotski – „proste naśladowanie pozbawione udziału rozumu” (czyli mechaniczne przenoszenie zachowania się

nauczyciela na ucznia), ale potem może przejść ono w proces bardziej złożony, w takie naśladownictwo, które wymaga wcześniejszego rozumienia kontekstu i oparcia się na głębszym rozumieniu postępowania innej osoby (tu: nauczyciela). Według Wygotskiego jest to już bardzo istotny czynnik rozwoju wyższych form zachowania się człowieka.

- Gdy z wolna zachęcamy ucznia do bycia „twórczym” – oczywiście początkowo z mizernym rezultatem – ważne jest przemyślane i rozsądne stawianie pytań tak długo, dopóki sam uczeń nie potrafi sobie ich postawić. Musi to być jednak zawsze bardzo przemyślany **układ pytań**. Jak już wspomniałem, wbrew temu co sądzi wielu, zwłaszcza młodych nauczycieli, dydaktycznie niewskazane jest postępowanie nauczyciela, który szybko koryguje wypowiedź ucznia, czy też prosi od razu o udzielenie odpowiedzi na postawione pytanie kolejnego ucznia. Po pierwsze: uczniowie, którzy zdecydowali się na odpowiedź, nie lubią – jak każdy człowiek – gdy przeszkadza się im w wypowiedzaniu myśli; po wtóre: szybka negatywna, korygująca reakcja nauczyciela może zniechęcić ucznia i spowodować u niego psychologiczną reakcję zablokowania. Zamiast „szybkiego cięcia”, nie licząc się z upływem czasu, trzeba cierpliwie podjąć dyskusję z uczniem, na przykład podsuwając mu do rozważenia negatywne przykłady (jest to stary, wypróbowany sposób), doprowadzając może – co byłoby idealne – do sytuacji, gdy skoryguje się sam.
- Zejdźmy teraz piętro niżej. Wyobraźmy sobie żmudne opracowywanie niełatwego nowego materiału, czemu towarzyszy niski stopień rozumienia uczniów. Naturalne wydaje się oczywiście kroczenie od zrozumienia do opanowania pamięciowego. Tak przynajmniej powszechnie uważa się w przypadku nauczania matematyki. W odniesieniu do niektórych trudnych haseł programowych proponuję czasem „po heretycku” porządek odwrotny: od opanowania pamięciowego (definicji czy treści twierdzenia) do stopniowego ich rozumienia, które przychodzi z czasem, w miarę przerobienia pewnej liczby przykładów, ćwiczeń i zadań. W szczególności dopuszczam tego typu postępowanie w przypadku takiej tematyki, jak np.: zasada indukcji matematycznej, granica ciągu czy granica funkcji.

Jerome S. Bruner rozróżnia trzy rodzaje reprezentacji, gdy chodzi o wyjaśnienie natury epistemologicznej. **Enaktywna** to taka reprezentacja, w której wiedza o czymś zawarta jest w umiejętności efektywnego wykonywania czynności, z możliwością seryjnego powtarzania tego aktu. Reprezentacja **ikoniczna** to obrazowe organizowanie spostrzeżeń i wyobrażeń oraz strukturalizacja pola spostrzeżeniowego. Wreszcie najwyższy poziom reprezentacji to reprezentacja **symboliczna** zawierająca opis słowny, a więc także formalny, który stanowi często upragniony punkt dojścia w uczeniu matematyki.

Postępowanie od opanowania pamięciowego do rozumienia jest, moim zdaniem, zgodne z kroczeniem właśnie od reprezentacji enaktywnej poprzez ikonyczną do symbolicznej, bowiem każde nowe pojęcie „obraca w treść” tylko w trakcie długiego procesu praktycznego stosowania go; interioryzuje się, wbudowuje się z wolna w system pojęć jakimi dotąd uczeń dysponował.

Przyznaję, że często tak postępuję. Gwałcę, na przykład, zasadę logicznej konieczności w imię uzyskania pewnej istotnej dla mnie aktywności ucznia i osiągnięcia przez niego choćby przyziemnie rozumianego sukcesu.

Analogiczne procesy zachodzą zawsze, ilekroć podejmujemy jakąkolwiek próbę formalizacji czy też staramy się treściom nadać struktury logiczne. Jest przecież coś takiego jak nieformalna logika języka potocznego, a więc nieuświadomione, charakterystyczne dla logiki matematycznej struktury myślenia mogą kierować działaniem uczniów w sposób niejako automatyczny. Któryś z dydaktyków porównał to do poprawnego śpiewu bez znajomości nut, a inny do prawidłowego formułowania zdań bez wiedzy o ścisłych zasadach gramatyki. W procesie nauczania trzeba bez obaw przyzwać na takie rozwiązania, a dopiero potem pracować nad przejściem od struktury automatycznej do świadomego myślenia o strukturach wyrażonych środkami symbolicznymi i abstrakcyjnymi. Trochę inaczej, ale w tym samym duchu formułuje ten tok postępowania następująca dyrektywa: najpierw i przede wszystkim kształcić intuicję matematyczną.

- Trochę miejsca warto również poświęcić dla ogniwa zwanego w procesie nauczania utrwalaniem. Z psychologicznego punktu widzenia utrwalanie jest bardzo pożądane, bo dostarcza uczniom nieodzownych – jak mówią psychologowie – „wzmocnień”, ważnych nie tylko w nauczaniu, ale także (czy przede wszystkim) w całej terapii.

Czym jest utrwalanie? Jest systematyzowaniem, klasyfikowaniem wiadomości i umiejętności oraz wiązaniem ich w zwarte całości. Tylko dzięki utrwalaniu można z wolna kształtować strukturę całości wiedzy matematycznej zdobywanej w szkole, a także wydobywać i eksponować wzajemne zależności i powiązania aż do izomorfizmów włącznie. W zwykłych warunkach szkolnych utrwalanie wiadomości z reguły realizuje się przez rozwiązywanie dużej ilości zadań. W naszych warunkach, serwis jaki świadczymy uczniom, daleki jest od luksusu wygospodarowania dostatecznej ilości godzin zajęć. Z drugiej strony w bardzo ograniczonym stopniu uczniów – pacjentów można obciążać pracą domową. Należy więc poszukiwać innych form utrwalania wiadomości, równocześnie uwzględniając niebagatelny fakt, iż u stosunkowo dużej liczby uczniów liceum klinicznego występują poważne problemy z funkcjonowaniem pamięci. Najczęściej dotyczy to okresu, w którym poddani są oni farmakoterapii, ale również nierzadko zaburzenia pamięci są jednym z elementów psychopatologii.. W tej sytuacji nauczyciel może nieoczekiwanie odnaleźć się na przykład w roli doradcy ucznia, który wykonuje na swój użytek „ściągawki”. Wspólnie opracowywanie takich „pomocy naukowych”, wcale nie miniaturyzowanych, stanowi stały element mojej pracy z uczniem, zwłaszcza wówczas, gdy zamyka się pewien dział lub kończy określoną tematykę. Dysponuję wieloma bardziej i mniej oryginalnymi sposobami syntetycznego ujęcia i zestawienia niektórych szczegółowych wiadomości, np.: ciąg arytmetyczny – ciąg geometryczny, wzajemne położenie okręgów, dwanaście podstawowych postaci równań trygonometrycznych, tabele do zapisywania rezultatów analizy równań z parametrem. Pomysły te podsuwam uczniom, równocześnie nakłaniając ich, aby w miarę potrzeby uruchamiali pomysłowość własną. Czasem niezbędne jest podyktowanie gotowej instrukcji, w przypadku bowiem obniżonej sprawności intelektualnej niektórych uczniów taka algorytmizacja stanowi jedyny sposób na ich, choćby ograniczoną, samodzielność w rozwiązywaniu typowych zadań. Krytyka takich zabiegów zawarta jest m. In. W pracy Zdzisławy Dybiec („Dydaktyka matematyki” nr 12 z 1991r.). Jest to przecież postępowanie prowadzące wprost do odtwórczości zamiast twórczości ucznia. W imię celów wyższych, dla stworzenia choćby minimalnego pola aktywności uczniom, czasem trzeba pogwałcić i tę zasadę dydaktyczną, bowiem to, co w obiegowej dydaktyce musi być krytykowane i piętnowane, w ramach jej delikatnej wersji jest dopuszczalne, a na przykład w szkole klinicznej stanowi pewną szansę.

- Sercem procesu uczenia się matematyki zawsze było i pozostanie rozwiązywanie zadań. Ten kluczowy element nauczania można analizować z punktu widzenia matematycznej strategii i tak postępują dydaktycy matematyki. Warto jednak spojrzeć na rozwiązywanie zadań od strony przeżyć ucznia, to jest na rozwiązywanie zadań jako pokonywanie trudności.

Sensowne są oczywiście wyłącznie zadania, w których zawarta jest określona trudność intelektualna. **ROZWIĄZYWANIE ZADANIA TO PRÓBA POKONYWANIA TEJ TRUDNOŚCI.** Pokonywanie trudności jest wpisane w proces uczenia się każdego przedmiotu, ale dostrzeżenie trudności zawartej w zadaniu matematycznym wywołuje zawsze wzrost napięcia i tak zwanych „emocji ujemnych” u ucznia. Narastanie tych emocji – mówią dydaktycy – jest korzystne dla ucznia, bo wzmacnia koncentrację, pobudza inwencję i przyczynia się do podniesienia jego możliwości intelektualnych. Wszystko to racja – mówią psychologowie – ale tak dobrze dzieje się tylko wtedy, gdy uczeń ma właściwą odporność emocjonalną. Gdy jednak uczeń ze swej natury, bądź ze względu na swoją chorobę, jest mało odporny emocjonalnie, wówczas samo dostrzeżenie trudności tkwiących w zadaniu wywołuje niepokój, a szybko narastające napięcia blokują aktywność intelektualną. Następuje wtedy przerwanie czynności skierowanych na rozwiązywanie zadania i obrona przed zagrożeniem, jakim jest emocjonalne przeciążenie. Uczeń staje się wówczas „głuchy i ślepy” na próby wyjaśniania. W rezultacie blokada emocjonalna wskutek przeciążenia, kosztowna reakcja obronna i napięcia nie zostają zrównoważone przeżyciem jakiegokolwiek, choćby małego sukcesu. Ciągłe porażki natomiast powodują utratę wiary we własne możliwości, nie tylko intelektualne, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z uczniem o sylwetce depresyjnej. **Stawiając zbyt wysokie wymagania przy rozwiązywaniu zadań, można z powodzeniem zniszczyć zainteresowania poznawcze uczniów i spowodować niekorzystne zmiany w motywacji do nauki.** Wszystko to przemawia za słusznością propagowanej przeze mnie przewagi nauczania algorytmicznego bez trudnych zadań, rzecz jasna tylko w odniesieniu do uczniów o przeciętnych zdolnościach, nie zainteresowanych szczególnie przedmiotem, bądź okresowo mało wydolnych intelektualnie.