

Twór skostniały. O szkole cybernetycznej

Autor tekstu: **Marian Mazur**

To, że cybernetyka może mieć związek z nauczaniem, nie zdziwi już chyba nikogo. Natomiast warto podkreślić, że związki cybernetyki z nauczaniem są znacznie rozleglejsze, niż by się mogło wydawać. Można ich wymienić co najmniej trzy. Po pierwsze, na podstawie cybernetyki można oceniać racjonalność nauczania. Po drugie, można stosować cybernetyczne metody nauczania. I po trzecie, sama cybernetyka może być przedmiotem nauczania. Jest to wystarczająco dużo, żeby docenić znaczenie cybernetyki w rozważaniach na temat szkolnictwa.

Dlatego też nie od rzeczy będzie objaśnić parę terminów cybernetycznych mogących mieć związek z tym tematem.

Cybernetyka jako nauka o sterowaniu operuje m.in. pojęciami sprzężenia zwrotnego i pojęciem informacji.

Mówiąc najprzystępniej, sprzężenie zwrotne polega na tym, że skutek wywołany przez pewną przyczynę, sam z kolei oddziałuje na tę przyczynę. Zmieniona przyczyna wywołuje zmieniony skutek, który ze swej strony oddziałuje na tę przyczynę itd.

W organizmie ludzkim (jak zresztą w każdym innym) występują następujące cztery sprzężenia zwrotne:

- sprzężenie między otoczeniem, w którym żyje organizm, a korelatorem, tj. organem służącym do gromadzenia i przetwarzania informacji.
- sprzężenie między korelatorem a homeostatem, tj. organem, który utrzymuje równowagę funkcjonalną organizmu, zapobiegając nadmiernym w nim zmianom temperatury, ciśnienia, wilgotności itp.
- sprzężenie między homeostatem a akumulatorem, tj. organem służącym do gromadzenia i przetwarzania energii.
- sprzężenie między akumulatorem a otoczeniem.

Dzięki tym sprzężeniom zwrotnym organizm może się sterować w swoim otoczeniu.

Pierwsze i czwarte spośród nich, znane od dawna, są drogami, którymi organizm może kształtować otoczenie w sposób dla siebie korzystny, ale zarazem i drogami, na których ulega on przymusowi ze strony otoczenia.

Drugie i trzecie są sprzężeniami zależnymi bezpośrednio tylko od organizmu. W szczególności trzecie sprzężenie (ujawnione przed trzydziestu laty przez Cannona) zapewnia organizmowi egzystencję przez zwalczanie skutków zakłóceń dochodzących z otoczenia (działalność wegetacyjna organizmu).

Natomiast drugie sprzężenie zapewnia organizmowi egzystencję przez zwalczanie przyczyn zakłóceń dochodzących z otoczenia (działalność intelektualna organizmu).

Dzięki pierwszemu sprzężeniu organizm może odbierać informacje o tym, co się dzieje w jego otoczeniu i zapobiegać grożącym mu niebezpieczeństwom.

Odebrane informacje są rejestrowane w korelatorze, dzięki czemu organizm może wykorzystać swoje przeszłe doświadczenia oraz przewidywać, z pewnym prawdopodobieństwem, zdarzenia przyszłe, i odpowiednio się sterować.

Częścią potrzebnych informacji (np. dotyczących odżywiania i rozmnażania) organizm dysponuje od urodzenia dzięki dziedziczności. Resztę zdobywać musi sobie sam. Im więcej tych informacji zdobędzie, tym skuteczniej będzie się mógł sterować.

Właśnie ze zdobywaniem tej reszty informacji człowiek ma największe trudności. Gdyby chciał w tym polegać wyłącznie na własnych doświadczeniach, to na zdobycie niezbędnego minimum informacji musiałby zużyć całe życie, a wtedy mógłby powtarzać za Boyem: „I kiedyś taki rozumny, włąże do trumny”.

Dlatego też już dawno zrodził się pomysł, żeby korzystać z cudzych doświadczeń i w tym celu powstała szkoła. Dzięki temu człowiek może sobie przyswoić znacznie więcej informacji i o tyle wcześniej, że pozostaje mu jeszcze sporo czasu na ich wykorzystanie.

Jednakże informacja informacją nierówna. Cybernetyce zawdzięczamy rozróżnienie następujących trzech grup informacji:

- informacja użyteczna (tj. przydatna w procesach sterowania),

- rozwlekłość (tj. informacja będąca powtórzeniem informacji użytecznych),
- szum informacyjny (tj. informacja przeszkadzająca w odbieraniu informacji użytecznych).

Posługując się tą terminologią można powiedzieć, że zadaniem szkoły jest dostarczenie najpotrzebniejszych informacji użytecznych.

Niestety, w spełnianiu tego zadania szkoła napotyka dwie poważne trudności.

Po pierwsze, przyswojenie informacji wymaga pewnego czasu. Zdawano sobie z tego sprawę już dawniej, ale dopiero cybernetyka, a w szczególności teoria informacji, umożliwiła liczbowe określenie ilości informacji, a w konsekwencji doprowadziła do stwierdzenia, że każdy tor informacyjny ma ograniczoną przepływność informacyjną (szybkość przenoszenia informacji). Zgodnie z tym przepływność informacji mózgu ludzkiego, ściślej zaś jego części stanowiącej wspomniany powyżej korelator, jest także ograniczoną. Ma to taki skutek, że w okresie życia przeznaczonym na szkolenie, człowiek może sobie przyswoić jedynie ograniczoną ilość informacji.

Po drugie, rejestracja informacji w korelatorze organizmu jest nietrwała, co sprawia, że zanim zostaną przyswojone dalsze informacje, część poprzednich zaniknie. Szkoła stara się temu przeciwdziałać przez powtarzanie informacji, czyli przez wprowadzanie rozwlekłości, oczywiście ograniczając tym przyswajanie dalszych informacji użytecznych.

Trudno określić, jaki udział mają poszczególne rodzaje informacji w nauczaniu szkolnym, gdyż badań tego rodzaju jeszcze nie przeprowadzono. Według mojej oceny w nauczaniu na poziomie liceum ogólnokształcącego przypada u nas w przybliżeniu: na informacje użyteczne 5%, rozwlekłość 15%, szum informacyjny 80%. Nie ręczę za dokładność tych ocen, ale jestem przeświadczony o trafności podanych proporcji, tzn. o znikomym udziale informacji użytecznych i ogromnym udziale szumu informacyjnego. Pogląd ten postaram się uzasadnić przy omawianiu szczegółów programu nauczania.

Rzecz jasna, podstawowym zagadnieniem staje się ustalenie kryteriów pozwalających stwierdzić, co jest informacją użyteczną, a co nie.

Jest chyba bezsporne, że użyteczne dla ucznia są takie informacje, które będzie on mógł wykorzystywać jako człowiek dorosły. Oznacza to konkretnie, że w wieku około 15 lat powinno się w szkole otrzymać tyle i takich informacji, które jeszcze w wieku 65 lat będą użyteczne. Trudno oczekiwać od szkoły przewidywania na 50 lat, ale 20 lat byłoby chyba wymaganiem dość rozsądnym.

Jeśli nawet zrezygnować z wszelkiego wyprzedzania, to szkoła powinna mieć przynajmniej program dostosowany do współczesności. Niestety, wiele wskazuje na to, że szkoła jest znacznie zapóźniona nawet pod względem tego minimalnego wymagania.

Spróbujmy się zastanowić, kto decyduje o tym, jakie informacje i jak mają być w szkole przyswajane.

Nauczyciel? Wolne żarty — nauczyciel jest związany obowiązującym podręcznikiem. Autor podręcznika? Jego obowiązuje program nauczania opracowany przez komisję programową. A więc to od komisji programowych zależy produkcja informacji, których fabryką jest szkoła.

Oczywiście programy nauczania często są uaktualniane, dodaje się nowe pozycje itp.

Zapewne, ale są to szczegóły wynikające z rozwoju nauki (fizyka) i z przybywania faktów (historia). Natomiast jeśli chodzi o cele i metody nauczania, kryteria ich skuteczności, środki i kierunki oddziaływania itp., to w szkole nie zmienia się prawie nic. Pod tym względem szkoła jest tworem skostniałym.

Nie twierdzę tego gołostownie i poświęcę temu tematowi jeszcze sporo miejsca. Na razie weźmy pod uwagę niektóre objawy zewnętrzne tego skostnienia.

Gdy radiofonia polska zaczęła przed czterdziestu laty nadawać swoje audycje, obfitowały one w odczyty trwające po 40 minut. Później skrócono je do 35 minut, następnie do 30 minut, a przed samą wojną, jeśli się nie mylę, trwały one tylko po 25 minut. Czy można sobie dziś wyobrazić 25-minutowy odczyt radiowy? Przecież nikt nie miałby cierpliwości go wysłuchać. Obecnie mamy odczyty 15-minutowe oraz felietony 10-minutowe a nawet 5-minutowe. A tymczasem lekcja w szkole trwa 45 minut, tak samo jak przed pół wiekiem lub jeszcze dawniej.

W prelekcjach radiowych często stosuje się formę dialogu, jako żywszą i łatwiej dla słuchacza przyswajalną. Czy spotkał się kto na lekcji szkolnej z dialogiem nauczycieli? Czy nauczanie w szkole musi być ujęte w formie „lekcji”? Czy uczniowie muszą być podzieleni na „klasy”? Czy materiał nauczania musi być podzielony na „przedmioty”?

Jedną z istotnych przyczyn sztywności szkoły jest to, że — w odróżnieniu od radia, które z niezadowoleniem swoich słuchaczy musi się liczyć — dla szkoły uczeń nie jest żadnym partnerem. Teoretycznie jest on reprezentowany przez swoich rodziców, praktycznie zaś przez nikogo. Dla

rodziców szkoła jest tylko odległym wspomnieniem, w którym zatarty się cienie, a pozostały blaski, toteż dla szkolnych problemów swoich dzieci nie mają zbyt wiele zrozumienia, w najlepszym zaś razie mogą wybrać się na wywiadówkę, gdzie obiektem krytyki są oni sami, a nie szkoła.

O ile, mówiąc językiem cybernetycznym, w układzie radio — radiosłuchacz występuje silne sprzężenie zwrotne, to w układzie szkoła — uczeń sprzężeń takich prawie wcale nie ma. Powstają one na innej drodze, gdy uczeń zostaje studentem, którego wykładowcy zaczną narzekać na jego słabe przygotowanie do studiów, i gdy te narzekania dotrą do władz szkolnych. Ale ten obieg sprzężenia zwrotnego zamyka się dopiero po latach, a więc o wiele za późno.

Jeżeli ktoś zechce twierdzić, że dotychczasowe formy nauczania są utrzymywane, ponieważ okazały się najlepsze, odpowiem, że to nieprawda, żeby niezmienna struktura nauczania okazywała się ciągle najlepsza, gdy dookoła szkoły wszystko się zmienia.

A zmienia się i to w coraz szybszym tempie. Na podstawie przybliżonych obliczeń stwierdzono, że spośród wszystkich naukowców wszystkich czasów połowa żyje obecnie! Inaczej mówiąc liczba naukowców żyjących w paru poprzednich tysiącach lat jest równa liczbie naukowców żyjących w ostatnich trzydziestu latach (przy uwzględnieniu, że naukowiec „żyjący obecnie" pracuje, średnio licząc, przez trzydzieści lat). Jakkolwiek stwierdzenie to jest zaskakujące samo przez się, to jeszcze bardziej zaskakujący jest wynikający z niego wniosek, a mianowicie, że po okresie bardzo słabego, niemal niezmiennego stanu nauki w ciągu całych dziejów, nastąpił obecnie żywiołowy rozwój nauki, stromo pnący się w górę. Oznacza to, że co kilka lat stan nauki zmienia się bardziej niż dawniej co kilka stuleci. Ten lawinowy proces wynika z okoliczności, że im więcej jest osiągnięć naukowych, tym łatwiej nasuwają się nowe idee i pomysły na podstawie powiązania z już istniejącymi, co jeszcze bardziej przyspiesza rozwój nauki itd. Z cybernetycznego punktu widzenia jest to przejaw sprzężenia zwrotnego dodatniego.

Za żywiołowymi zmianami w nauce idą zmiany w przemyśle, sztuce, a nawet w życiu codziennym.

Tylko szkoła trwa niezmiennie na starych pozycjach. Jak za czasów cara Mikołaja II rozlega się dzwonek na lekcję, wchodzi nauczyciel z dziennikiem pod pachą, objaśnia nową lekcję, pisze kredą na tablicy, wywołuje do odpowiedzi, stawia stopnie itd. Instytucja, która jak żadna inna powinna wybiegać stale w przyszłość, funkcjonuje jak muzeum.

O tym, co konkretnie i w jaki sposób należałoby w szkole zmienić, postaram się napisać w następnych artykułach. Aby jednak ułatwić sobie porozumienie z czytelnikiem, chciałbym wprowadzić rozróżnienie między wiadomościami a poglądami.

„Wiadomością" będziemy nazywać informację będącą tak ścisłą odpowiedzią na zadane pytanie, że nie jest możliwe danie odpowiedzi jeszcze ściślejszej. Natomiast informację nie spełniającą tego warunku będziemy nazywać „poglądem".

Aby było weselej, zilustrujemy to przykładem dostarczoną przez „sołtysa Kierdziołka". Gdy w znakomitym monologu Ofierskiego o teleturnieju w Chłapkowicach słyszeliśmy, że Maciaszczyk zdobył pierwszą nagrodę, bo na pytanie, ile jest dziewięć razy dziewięć, odpowiedział, że sześćdziesiąt cztery, przy czym okazało się, że spośród uczestników był najbliższy prawdy, to niezawodność humorystycznego efektu tej facecji wynika z okoliczności, że w Chłapkowicach jury potraktowało jako pogląd to, co mogło być wiadomością. Gdyby na to samo pytanie Maciaszczyk odpowiedział, że kilkadziesiąt, czyli gdyby nadał informacji wyraźniejszą formę poglądu, to nie byłoby się z czego śmiać.

Wprawdzie teleturniej taki w żadnych Chłapkowicach się nie odbył, ale często odbywa się w szkole, gdy nauczyciel wymaga wiadomości tam, gdzie można podać co najwyżej pogląd. Na pytanie, w którym roku została stoczona bitwa pod Grunwaldem, uczeń może udzielić odpowiedzi będącej wiadomością, ale na pytanie, co jest ideą przewodnią „Ludzi bezdomnych", może jedynie przedstawić swój pogląd, przy czym to, co może mu przeciwstawić nauczyciel, jest także tylko poglądem. Rozróżnienie to ma o wiele donioślejsze konsekwencje w nauczaniu, niżby można było na pierwszy rzut oka przypuszczać.

Na razie ograniczymy się do stwierdzenia, że w szkole wiadomości znacznie przeważają nad poglądami, chociaż powinno być przeciwnie. Wartość wykształcenia nie polega bowiem na zasobie wiadomości, lecz na umiejętności tworzenia poglądów. Z punktu widzenia sprzężeń, o których była mowa na początku, wiadomości nabywa się w wyniku pierwszego z tych sprzężeń (działanie korelatora), poglądów zaś w wyniku drugiego z nich (współdziałanie korelatora z homeostatem).

Wiadomości można znaleźć w tablicach logarytmicznych, słownikach i encyklopediach. W gruncie rzeczy po to wynaleziono pismo i druk, żeby odciążyć naszą pamięć. Warto pamiętać tylko te wiadomości, które wymagają częstego i szybkiego używania — gdyby chirurg podczas operacji

musiał dopiero zaglądać do podręcznika anatomii, to pacjent zdążyłby już parę razy umrzeć. Natomiast w tworzeniu poglądów człowiek musi polegać przede wszystkim na sobie samym, i dlatego należy wyposażyć go w tę umiejętność.

Poza tym łatwa sprawdzalność wiadomości likwiduje wszelkie spory — wystarczy zajrzeć do odpowiedniej książki. Dyskusje powstają tylko na tle poglądów, ponieważ każdy pogląd jest w mniejszym czy większym stopniu półprawdą, czy też, jak kto woli — półkłamstwem, i to właśnie jest czynnikiem kształcącym.

Do jakich granic absurdu można dojść rugując poglądy wiadomościami, okazują to teleturnieje naszej telewizji. Żądni nagród „zawodnicy” obarczają swoją pamięć nazwami afrykańskich rzek, kaukaskich szczytów i innymi tego rodzaju wiadomościami najzupełniej zbędnymi od czasu, gdy zaczęto wydawać atlasy geograficzne. Żenująca jest przy tym obecność różnych początkujących naukowców w roli „arbitrów” — oni przecież powinni wiedzieć, w czym przejawiają się istotne wartości ludzkiego intelektu.



Do istotnych składników wykształcenia należy umiejętność rozróżniania wiadomości ważnych (informacji użytecznych) od nieważnych (szumu informacyjnego). W organizowanych obecnie teleturniejach zdobywają nagrody właśnie ci, którzy mają najwięcej wiadomości bezużytecznych. Ta cecha teleturniejów wynika z fałszywego przeświadczenia, że im więcej ma ktoś wiadomości, tym lepsze jest jego wykształcenie. Źródłem tego przeświadczenia jest pęd do rozpychania programów szkolnych wiadomościami, który doprowadził w końcu do tego, że już nie sposób dołożyć do nich cokolwiek bez skreślenia czegoś innego.

*

Mazur Marian, 1965, Twór skostniały. Argumenty, nr 27 (369), rok IX, 4 lipca, s. 1 i 6. Z cyklu „O szkole cybernetycznie”. Przepisał: [Mirosław Rusek](http://autonom.edu.pl) (<http://autonom.edu.pl>).

Marian Mazur

Ur. 1909, zm. 1983. Naukowiec zajmujący się elektrotermią i cybernetyką, twórca polskiej szkoły cybernetycznej.

[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 27-09-2017)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,10153) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,10153>)

Contents Copyright © 2000-2015 Mariusz Agnosiewicz
Programming Copyright © 2001-2015 Michał Przech

Właścicielem portalu Racjonalista.pl jest Fundacja Wolnej Myśli.
Autorem portalu jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie elementy tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl