

## “10 motive ca să iubim MATEMATICA”

Just kidding!

Marius Teodor Spînu

Acum aproape 2 luni, domnul profesor Aurel NEICU, Director al Colegiului Național “Ștefan cel Mare” din Hârlău, liceu pe care cu mândrie l-am absolvit și eu acum peste 35 de ani - este adevărat, pe atunci se numea Liceul Industrial de Chimie -, mi-a adresat rugămintea de a scrie un articol pentru anuarul liceului pe care cu onoare și mândrie îl conduce. În scurta discuție telefonică (eram în pauza unui curs!), mi-a spus succint că ar fi încântat dacă aș putea scrie despre ‘frumusețea ascunsă’ a Matematicii și aș prezenta măcar o parte din motivele pentru care ar trebui să o ‘înțelegem/învățăm’.

Deoarece mă simțeam oarecum vinovat (îi mai promisem, chiar de două ori, în anii trecuți că voi scrie un scurt articol pentru liceul la care am fost elev, am fost imediat de acord și nu am insistat asupra temei, ci doar asupra dead-line-ului (am un semestru foarte încărcat, cursurile sunt on-line, examenele on-line, peste 2.000 de studenți,... so, you catch the idea!). Ulterior, l-am rugat să fie nițel mai specific, să nu dau cu ‘bâta-n baltă’ chiar de tot, și-mi trimite titlul pe care l-ați citit mai sus.

Parcă s-a prăbușit cerul pe mine, nu era suficient că trăim în cel mai dificil an posibil, cu pandemia asta nenorocită de Covid 19, dar trebuia să găsesc/inventez 10 (zece!) motive pentru care elevii să “iubească” MATEMATICA!!! Eu, care se pare că nu găsesc nici măcar unul ca să-i fac pe studenții mei să ‘înțeleagă’ și apoi să ‘învețe’ matematica (altfel cum vă explicați că peste 50% dintre ei ‘pică’ examenele, doar nu este vina lor, desigur este a profesorului, adică a mea!).

Probabil Aurel, profesor de Mate și el, știa că-i o sarcină imposibilă, dar ce și-a zis: “lasă, Marius a fost politician, iar ăștia mint cum respiră, deci dacă s-a descurcat el să-și ‘aburească’ alegătorii, se descurcă el și cu niște copii de liceu!” Totuși, căpos și orgolios cum sunt (poate o parte dintre cei care vor citi acest text își vor aminti de anii tinereții mele), am decis să ridic mănua aruncată (eufemistic vorbind, de fapt ditai muntele de plumb) și să scriu un text despre **IMPORTANȚA matematicii**.

Importanța ei în lumea reală, nu doar teoretică, dar și de ce pare/este totuși așa de greu de înțeles și învățat. Și sper ca măcar o (mică) parte dintre elevii care vor citi acest text să găsească măcar un motiv pentru care SĂ ÎNVEȚE și mai ales SĂ ÎNȚELEAGĂ “Matematica”. **Pentru că matematica** (ca și fizica, chimia, biologia, etc.) **nu poate fi învățată fără a fi înțeleasă**! Da, stimați elevi, puteți memora formule, algoritmi de calcul, tehnici de rezolvare a problemelor și exercițiilor matematice, dar aceste noțiuni dacă nu ‘le-ați înțeles’ nu le veți putea folosi niciodată în viața reală într-un context diferit (tehnic, economic, ingineresc, etc.), care nu v-a fost ‘predat’ și pe care așadar nu ați putut să-l ‘memorați’ și asta-i o mare pierdere. Poate, după ce o înțelegeți dragi elevi, unii dintre voi vor ajunge să o și IUBEASCĂ!

Din punctul meu de vedere sunt 3 motive fundamentale pentru care foarte mulți oameni (foști, actuali și viitori elevi/studenți) ‘urăsc’ matematica și anume:

- 1) **Matematica nu poate fi înțeleasă și deci învățată pe ‘porțiuni’ și doar din când în când.** Efortul necesar este unul continuu, de zi de zi, săptămână de săptămână, an de an! Dacă, să zicem la Geografie (sau Istorie sau ...) nu înveți astăzi despre Munții Carpați (păi tocmai m-a ascultat și am luat nota 8, las’ că am să învăț lecția de săptămâna viitoare..., hey actual students, ring a bell?), o să poți învăța peste 2-3 săptămâni despre Munții Alpi fără probleme. De ce? Pentru că nu sunt conexiuni vizibile și obligatorii între cele două subiecte. Poți învăța Istoria Imperiului Bizantin chiar dacă ai chiulit la ora/orele în care s-a predat Istoria Imperiului Otoman, deoarece legăturile (care există!) dintre cele două subiecte sunt determinante/importante doar pentru specialiști, dar nu și pentru învățarea la nivel de cultură generală.

Din păcate la Matematică (Fizică, Chimie, etc.) ‘așe nu se poate’, fiecare noțiune se leagă de următoarea, este ca o za într-un lanț lung, lipsește o za se rupe lanțul! Sau o analogie și mai bună, fiecare noțiune matematică înțeleasă

și învățată este ca o cărămidă bine pusă într-un zid. Dacă lipsesc una-două- ... nouă cărămizi sau sunt strâmb puse în zid (adică neînțelese logic, memorate doar mecanic), foarte repede zidul devine șubred (elevului îi vine din ce în ce mai greu să înțeleagă noile noțiuni, chiar dacă 'se chinuie') și chiar se prăbușește (elevul renunță la a mai încerca să mai înțeleagă ceva, face doar formal/mecanic niște calcule și atât.). **A învăța matematică nu este un sprint de 100 m, ci un maraton!**

- 2) **Limbajul specific** (simbolurile matematice), abstractul unor noțiuni teoretice și poate o formalizare exagerată (asta apare deseori din dorința de perfecțiune în expunere și rigoare în demonstrație a matematicienilor!). Unele nu pot fi evitate (o teoremă scrisă concis, într-un singur rând, cu simboluri matematice, universal înțelese de matematicienii din lumea întreagă, chit că vorbesc chineză, turcă sau hindi, ar lua jumătate de pagină scrisă în cuvinte pe care le-ar putea citi - nu și înțelege - ne-matematicienii), dar altele da, în special formalismul ultra-riguros și prea abstract în enunțarea unor principii/enunțuri matematice. Aici, profesorii de matematică au un rol deosebit, ei pot 'să decripteze' notațiile, respectiv textul matematic, să-l 'traducă' inițial într-un limbaj mai 'omenos'!

La urma urmei, v-ați uitat (aproape) toți la o rețetă scrisă de un medic, la o foaie de analize medicale sau chiar la un dosar medical. Așa-i că nu înțelegeți (mai) nimic! Pentru că și doctorii folosesc limbajul lor specific ca și matematicienii! Să nu mai vorbim de ingineri sau de informaticieni!

- 3) **Importanța Matematicii!** Câți dintre dumneavoastră (elevi, părinți și poate chiar unii dintre profesori!) nu v-ați întrebat: "La ce-i bună matematica asta, la ce-mi folosesc mie polinoamele, matricile, derivatele, integralele etc.? La nimic, uită-te la Becali, este miliardar fără să știe matematică!" Din păcate, vina pentru un astfel de raționament, este (în totalitate aș spune) a noastră, a PROFESORILOR DE MATEMATICĂ! De ce? Pentru că NOI, profesorii de matematică nu am reușit în 4 ani de gimnaziu + 4 ani de liceu + 3 ani de facultate să arătăm elevilor/studentilor noștri (decât în mică măsură!) aplicațiile practice ale MATEMATICII, cele din viața reală, cele fără de care astăzi viața multora dintre noi ar fi mai grea/mai anostă/mai ... (Facebook, Google, Waze, carduri bancare, plăți on-line, securitate cibernetică etc. – ce ziceți, așa-i că nu ați bănuț că fără matematică nu existau ?). **Cele care nu ar face poate ca elevii să 'iubească' matematica, dar măcar să nu o urască și eventual să încerce să o înțeleagă!**

Evident că ne mai pot da o mână de ajutor și colegii noștri care predau Fizică, Informatică, Științe Tehnice etc., dar noi suntem cei care ar trebui să 'ridicăm perdeaua' arătând elevilor noștri dacă nu "frumusețea", măcar UTILITATEA matematicii! Cum putem realiza acest lucru? Este adevărat că nu am fost învățați despre partea aplicativă (sau prea puțin) în Facultatea de Matematică, deoarece și acolo profesorii universitari încercau doar să ne învețe 'mai multă matematică' fără a ne arăta și aplicațiile uriașe ale acestei discipline în viața cotidiană – de multe ori ei crezând că noi, studenții de la Matematică, știm deja! – dar există INTERNETUL și GOOGLE search (apropo, fără algoritmi și tehnicile matematice aceste tehnologii nu ar fi existat!).

De exemplu, fără matrici nu poate fi introdusă noțiunea de 'valori și vectori proprii atașați unui operator liniar', iar fără 'operatori liniari (un fel de funcții liniare generalizate)' numeroși algoritmi de inteligență artificială nu ar fi putut exista (da, opțiunea de autopilot/self driving a mașinilor electrice Tesla nu putea fi implementată fără noțiunea matematică de 'operator liniar'!).

Jocurile pe calculator, fără noțiunea de 'matricea schimbării de bază într-un spațiu liniar' nu puteau fi inventate/programate. Toată aparatura electronică modernă nu ar exista fără noțiuni matematice ca 'serii Fourier, transformată Fourier, derivate parțiale etc.'. Google Maps sau aplicația Waze nu ar exista fără teoria matematică a grafurilor. Știați că mai mult de jumătate dintre câștigătorii Premiului Nobel în Economie sunt matematicieni? Este adevărat că nu există un Premiu Nobel pentru Matematică, dar nu asta a fost motivul pentru care mai mulți 'matematicieni' decât 'economisti' au câștigat acest prestigios titlu, ci datorită faptului că modelele matematice aplicate în economie au avut un impact uriaș în business-urile din lumea reală! Știați că piața bursieră a produselor financiare (contracte futures, contracte cu opțiuni, etc.) care este actalmente de 20 de ori mai mare (valoric vorbind) decât bursa tradițională, a apărut în 1979 și are la bază un model matematic (numit modelul Black-Scholes-Merton după numele matematicienilor care l-au 'inventat', primii doi câștigând Premiul Nobel în Economie pentru teoria care stă la baza acestui model) bazat pe 'ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip stochastic'?

De fapt toate noțiunile matematice predate la liceu sau facultate, au fost inventate cu zeci, sute și chiar mii (în geometrie) de ani în urmă! De ce? Dintr-un motiv foarte simplu: necesitatea “modelării matematice a fenomenelor fizice, mecanice, economice, etc.” pentru a putea să le studiezi fără să faci neapărat experimente practice, care de multe ori nici nu sunt posibile. Adică, nu te apuci să construiești un vapor adevărat și-l lansezi la apă ca să vezi mai apoi dacă plutește sau nu. Întâi faci un model matematic, calculezi cum trebuie să arate conform legilor fizice ‘scrise’ matematic și apoi îl construiești!

Asta face de fapt matematica, ne ajută să înțelegem realitatea concretă! Forța gravitațională (magnetică, electrică, nucleară, etc.) nu o vezi, nu are gust sau miros, nu poți ‘pune mâna pe ea să o pipăi, să o simți’, dar îi ‘vezi’ efectele! Pentru a le putea ‘modela matematic/abstract’, matematicienii au inventat conceptul matematic de “vector” (liber, legat, alunecător) și asta s-a întâmplat cu sute de ani în urmă (noțiunea de ‘vector’ se predă începând cu clasa a VI-a!). Programele anti-virus, criparea datelor în aplicațiile de e-mail sau telefonie mobilă nu ar exista fără noțiunea de ‘numere prime’ și a proprietăților acestora (se predau în clasa a V-a!).

Toate acestea și multe altele, pot fi niște scurte ‘povestioare’ la introducerea fiecărei noțiuni noi introduse la ora de matematică, care să arate ‘utilitatea practică’ a acelei noțiuni, o scurtă istorie a contextului apariției și (eventual) câte ceva de ‘inventatorul’ acesteia. Și cred sincer, că dacă am proceda în acest mod, din ce în ce mai puțini elevi/studenti ar “urî” MATEMATICA! Poate că n-ar iubi-o, dar ar înțelege utilitatea predării și învățării ei!

**În final, am să încerc să ofer un motiv pentru A ÎNVĂȚA MATEMATICA: BANII!**

**Vreți mai mulți bani și un trai mai bun?** Nu aveți pile, nu faceți politică la vârf (pe bani mulți), nu aveți calități de antreprenor/investitor pentru a face ‘afaceri bănoase’, **învățați cât mai multă matematică!** Cele mai căutate și bănoase profesii astăzi, dar mai ales în viitor, cer cunoștințe serioase de matematică. Informatică, automatizări și calculatoare, robotică, orice tip de inginerie, bio-inginerie, criptografie și securitatea datelor etc. nu pot fi învățate și profesate fără cunoștințe solide de matematică. Practic, nu există domeniu uman de activitate în care matematica să nu aibă o influență, chiar dacă de multe ori discretă sau practic invizibilă pentru imensa majoritate a oamenilor/utilizatorilor/consumatorilor.

**În toate prognozele făcute de specialiștii din resurse umane privind competențele necesare peste 10 ani, abilitățile matematice sunt pe primul loc.**

În informatică sunt și vor fi din ce în ce mai căutați programatorii cu abilități matematice superioare. Arhitecții de sisteme informatice, programatorii din IA (Inteligență Artificială), Machine Learning, Rețele Neuronale, Algoritmi Genetici etc. trebuie să aibă o pregătire matematică foarte avansată, de aceea sunt și de 5-10-20 ori mai bine plătiți cu un programator obișnuit! Mai mult, o parte din testerii de programe, dar și ‘average programmers’ nu vor mai fi așa de căutați ca astăzi, deoarece ‘codul’ pe care îl scriu ei astăzi va fi scris mâine de alte programe informatice!

**În încheiere, dragi elevi vă destăinui un ‘mare secret’: “singura limbă pe care o ‘înțeleg’ calculatoarele/smartphones este MATEMATICA!”.** Limbajele de programare nu fac altceva decât ‘să traducă’ matematica într-un mod în care calculatoarele să o poată înțelege/folosi!

Deci nu ezitați, **ÎNVĂȚAȚI MATEMATICĂ PENTRU A AVEA MULȚI BANI ÎN BUZUNAR/PE CARD.**

**Dar nu vă faceți profesori de matematică, că noi nu câștigăm mulți bani! Decât dacă IUBIȚI cu adevărat MATEMATICA!**