Introducere

Scopul curriculumului de matematică este de a pregăti elevii pentru examenul de admitere în învățământul secundar din Ungaria, monitorul de clasa a noua din Slovacia și examenul național de evaluare (competențe) din clasa a opta din Transilvania, adică de a le permite să dobândească cu succes nivelul de cunoștințe și competențe matematice necesare la sfârșitul școlii primare. În evaluarea performanțelor atinse la testul de evaluare a curriculumului de matematică, trebuie avut în vedere faptul că elevii au lucrat cu un curriculum complex, având mai multe teme (13), pe scară largă, cu diferite niveluri de dificultate, adesea cu exerciții avansate, în conformitate cu obiectivele de dezvoltare a curriculumului, astfel, prin urmare, rezultatele sunt satisfăcătoare. Rezultatele predării și concluziile sunt prezentate separat, în timp ce experiențele și aspectele relevante din punct de vedere didactic sunt prezentate în acest ghid.

Cele mai relevante concluzii ale profesorilor privind testarea pilot sunt în principal în domeniul dezvoltării conținutului și al metodologiei. Mai jos, vom arăta printr-un exemplu concret cum este posibil să ghidăm și să sprijinim elevii în procesul de învățare într-un mod care să le permită să profite la max de avantajele curriculumului. În curiculumul de matematică LTP, conținutul de salt de nivel include câte o problemă, o întrebare ajutătoare și o explicație. Scopul este de a oferi ajutor și explicații elevilor. În același timp, cea mai frecventă întrebare adresată de profesori este cum să creeze o superunitate „bună", adică cum să ofere elevului ajutor și explicații adecvate din punct de vedere profesional și metodologic. Pe acest plan avem dorința de a sprijini profesorii interesați de funcționalitățile aplicației Tanlet.

În cadrul orelor, dacă copilul este blocat, există o oportunitate imediată de a pune întrebări, de a explora blocajul, dar în cazul curriculumului profesorul trebuie să își dea seama cum să ajute. Există două moduri de a face acest lucru, în funcție exerciții, cele două abordări au variat în ceea ce privește conținutul de matematică. În această lucrare, două metode de deblocare sunt ilustrate cu exemple: ghidarea elevului pe parcursul întregului proces de rezolvare (de exemplu, folosind motoare de joc pentru a repeta regulile de rezolvare) sau încercarea de a debloca presupusul blocaj cu puțin ajutor, aceasta din urmă fiind mai puțin ghidată.

Erasmus+

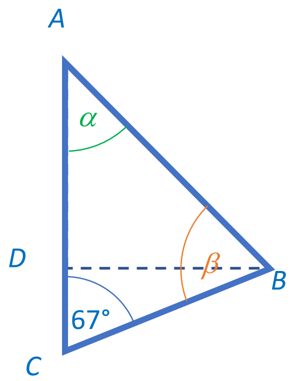
Proiectul a fost finanțat de Comisia Europeană.
Punctele de vedere exprimate nu le reflectă în mod necesar pe cele ale Comisiei Europene.

SUPORTUL METODOLOGIC AL ÎNTREBĂRII AJUTĂTOARE

Care este o întrebare ajutătoare „bună”? Ce poate fi numit întrebare ajutătoare? De ce să punem întrebări ajutătoare?

Voi reflecta, în special din punct de vedere matematic asupra acestor probleme, prin exemple concrete.

1. Exemplu de problemă
Să luăm un exemplu simplu pentru clasa a opta.
Exercițiul de bază: Dreapta verticală a triunghiului ABC din figură este BD. Știm că triunghiul ABD este isoscel. Să calculăm câte grade au unghiurile interioare necunoscute ale triunghiului ABC?



Rezolvare: Triunghiul ADB este dreptunghic și isoscel, deci unghiul α este de 45°, din care este ușor de calculat din suma unghiurilor interioare ale triunghiului că unghiul β este de 78°.

Ce întrebări de ajutătoare putem pune pentru rezolvarea acestui exercițiu?

Pentru a face acest lucru, ar trebui să știm de ce a dat elevul un rezultat incorect. Motivele pot fi multiple:

- nu înțelege problema;
- lipsa de cunoștințe (nu cunoaște suma unghiurilor interioare ale unui triunghi, nu știe ce este o dreaptă verticală, nu știe că într-un triunghi isoscel cele două unghiuri aflate pe baze sunt egale...);
- știe cum să rezolve problema, dar a făcut greșit calculele;
- altele.

Atunci când profesorul este prezent la rezolvarea problemei, punându-i întrebări elevului, este rapid și ușor de aflat ce nu înțelege. Acest lucru nu este posibil în cadrul unui material didactic digital.

În principiu, aș face o distincție între două metode:

Metoda I: Elevul este ghidat pas cu pas printr-o posibilă rezolvare, punându-i întrebări într-o anumită ordine.

Metoda II: Încercăm să ne dăm seama care este punctul în care majoritatea cursanților s-au blocat, și îi oferim sprijin adresându-i întrebări ajutătoare specifice.

Voi ilustra ambele metode folosind exemplul din exercițiul anterior.

Metoda I, adică elevul este ghidat pas cu pas prin întregul proces de rezolvare :

1. Adresându-i întrebări de tip Adevărat/Fals, **vom recapitula cunoștințele necesare pentru rezolvarea problemei:**

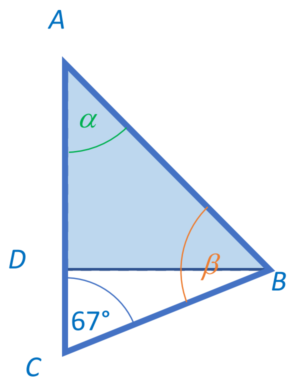
Linia verticală a unui triunghi este perpendiculară pe una dintre laturile sale. A/F

Suma unghiurilor interioare ale unui triunghi este de 360°. A/F

Cele două unghiuri interioare ale unui triunghi isoscel sunt egale. A/F

2. Prin folosirea unui motor de tip qviz, **clarifică faptul că triunghiul ABD este un triunghi dreptunghic:**

După unghiurile sale, cărei grupe aparține triunghiul ABD din problemă?



ascuțit
dreptunghiulară
cu unghiuri obtuze

3. Folosind un motor de joc tip quiz, **căutăm relații care să conducă la calcularea unghiului α:**

Știm că triunghiul ABD este isoscel și dreptunghic. (Notă: Această propoziție este un mic ajutor, rezumând ceea ce știm până acum despre triunghiuri.) Ce ecuație este adevărată pentru suma unghiurilor interioare ale triunghiului ABD folosind notația din figură? (Mai multe răspunsuri posibile.)

$90° + \alpha + \alpha = 180°$

$90° + \alpha + \beta = 180°$

$2\alpha + 90° = 180°$

$3\alpha = 180°$

4. În cadrul motorului Monstru balon vom întreba mărimea unghiului **α**:

Sparge bulele cu răspuns greșit! Câte grade are unghiul α?

180°; 90°; 60°; 45°; 30°; 10°

5. Folosind un motor quiz, vom face o **recapitulare a cunoștințelor privind unghiurile triunghiului ABC:**

Alege afirmațiile corecte!

Unghiul de la vârful A al triunghiului ABC are 45°.

Unghiul de la vârful C al triunghiului ABC are 67°.

Unghiul de la vârful C al triunghiului ABC are 37°.

Unghiul de la vârful C al triunghiului ABC are 45°.

Unghiul de la vârful A al triunghiului ABC are 67°.

6. În cele din urmă, **calculăm mărimea unghiului β**, și, folosind motorul Monstru balon punem următoarea întrebare:

Cunoaștem cele două unghiuri ale triunghiului ABC, care este unghiul celui de-al treilea unghi de la vârful B?

78°; 76°; 87°; 68; 45°

Metoda II:.

Încercăm să ne dăm seama care pas îi lipsește elevului pentru a reuși să rezolve problema, și îi oferim sprijin adresându-i întrebări specifice.

În cadrul problemei din exemplul dat, cred că elevul s-ar putea bloca la calcularea unghiurilor interioare ale triunghiului ABD.

Nu își dă seama dacă este dreptunghiulară sau isoscelă. Aici încercăm să oferim ajutor printr-un motor de joc de tip Adevărat-Fals.

Care afirmație este adevărată/falsă?

Triunghiul ABD este echilateral. A/F

Triunghiul ABD este isoscel. A/F

Cele trei unghiuri interioare ale triunghiurilor isoscele sunt egale. A/F

Toate unghiurile triunghiului ABD sunt egale. A/F

Toate unghiurile interioare ale triunghiului ABD au mărimi diferite. A/F

Un triunghi ABD are două unghiuri interioare egale. A/F

Triunghiul ABD are un unghi drept. A/F

2. Analiza celor două metode, posibilități, avantaje și dezavantaje

Acum să analizăm în detaliu cele două metode din exemplul anterior.

Metoda I: Elevul este îndrumat pas cu pas în rezolvarea problemei, punând întrebări într-o anumită ordine.

Din păcate, în format digital, nu putem cere elevilor să facă brainstorming și să spună tot ce le vine în minte în legătură cu problema respectivă. Profesorul trebuie să aleagă una singură din metodele de rezolvare și prin întrebări poate ghida elevul pe această cale. Deci, împărțim problema în mici subunități și îi punem pe elevi să le rezolve. În acest fel, construim rezolvarea problemei în pași mici.

Dezavantaje:

- Există numai un singur mod de rezolvare a problemei. Dacă elevul a avut o altă idee corectă de rezolvare, din păcate nici măcar nu va ști dacă ideea lui a fost bună. Aș dori să subliniez faptul că problemele matematice complexe pot fi rezolvate, de obicei, prin mai multe metode, folosind mai multe moduri de gândire. Pentru elevii care nici măcar nu pot începe să rezolve problema, este foarte util să îi ghidăm pe o singură cale. Dar acest lucru poate fi o piedică pentru un elev care are propriile idei pentru rezolvarea problemei.

- Doar pentru că un elev poate rezolva problemele secundare, nu înseamnă că poate rezolva întreaga problemă. Prin această metodă nu dezvoltăm aptitudinea elevului de a rezolva o problemă, deoarece strategia de rezolvare îi este prezentată.

- Celălalt dezavantaj este că profesorul trebuie să elaboreze amănunțit etapele de rezolvare a problemei, să pună mai multe întrebări ajutătoare, deci este cu siguranță un proces mai îndelungat pentru a finaliza întreaga problemă.

Erasmus+
Proiectul a fost finanțat de Comisia Europeană.
Punctele de vedere exprimate nu le reflectă în mod necesar pe cele ale Comisiei Europene.

Avantaje:

- Această metodă ajută elevii, care nu sunt încă capabili să găsească modul corect de gândire, fără a eșua, deoarece nu li se dau întrebări dificile de rezolvat, ci doar sarcini secundare mici și ușoare.

Metoda II: Încercăm să ne dăm seama, care este punctul în care majoritatea elevilor s-ar putea bloca și în acel punct să-i ajutăm cu o întrebare ajutătoare.

Există mai multe dificultăți legate de această metodă. În primul rând, nu știm unde s-a blocat elevul. În cazul unui curriculum non-digital, dacă profesorul și elevul sunt prezenți, cu întrebări rapide va fi posibil să se afle unde s-a blocat elevul, iar profesorul îl poate ajuta cu întrebări potrivite. Aici nu există această posibilitate. Sarcina profesorului este de a ghici din timp, care ar putea fi punctul cel mai incert în care elevul se poate bloca. Experiența poate ajuta în acest sens.
Avantajul acestei metode este că elevul poate găsi singur soluția, cu puțin ajutor.

3. Cum punem a întrebare ajutătoare bună?
Acum ne vom concentra doar pe ceea ce ar trebui să fie singura întrebare ajutătoare, pe care trebuie să punem în cadrul unei probleme. Vă voi arăta câteva idei.
"Un mic ajutor deghizat în întrebare":
Mă gândesc la posibilitatea de a prezenta elevului un fapt, dar punându-i ca pe o întrebare. În exemplul de mai sus, am folosit un motor de joc adevărat-fals pentru a întreba dacă cele două unghiuri interioare ale unui triunghi isoscel sunt egale. Astfel, o teoremă sau o afirmație este prezentată sub forma unei întrebări, iar elevul este rugat să decidă veridicitatea acesteia.
De exemplu: Dorim să-și amintească, că 2 este singurul număr prim par. Apoi, folosind un motor de tip "adevărat-fals", putem pune următoarele întrebări:
Numerele prime pot fi împărțite doar cu ele însele și cu unu. I/H
Toate numerele pare pot fi împărțite cu doi. I/H
2 nu este număr prim. I/H
Toate numerele prime sunt impare. I/H
Ce este operația?
Problema de bază: Pot atârna 12 prosoape de bucătărie identice pe o sfoară. Câte bucăți de prosoape de bucătărie de aceeași mărime pot usca în același timp pe 13 bucăți de sfoară de aceeași lungime? Alege răspunsul corect!

Aici, de fapt, trebuie aplicată operația de înmulțire. Elevul poate fi îndrumat cu ajutorul întrebării ajutătoare, trecând de la mai puține la mai multe sfori.

De exemplu: în cadrul motorului de joc „a interzis”, vă cerem să asociați numărul de sfori cu numărul de prosoape de bucătărie.

1 sfoară - 12 prosoape de bucătărie

2 sfori - 24 prosoape de bucătărie

3 sfori - 36 de prosoape de bucătărie...

Rezultat parțial:

În matematică, este destul de clar la ce ne referim. Atunci când calcularea unui rezultat necesită calcularea altor rezultate parțiale, este bine să folosim întrebări ajutătoare, întrebând despre aceste rezultate parțiale. În acest fel, elevul poate verifica singur care este pasul la care a greșit, de asemenea, este un ghid, prin care poate ajunge la rezultatul corect.

De exemplu: Dorka renovează bucătăria și cumpără gresie nouă. Podeaua bucătăriei este dreptunghiulară, cu o lungime de 4 metri și o lățime de 2,7 metri. Câte cutii de gresie ar trebui să cumpere, dacă cel puțin 10% reprezintă deșeuri și o cutie conține 1,44 m2 de gresie?

Întrebare ajutătoare: Câți m2 este suprafața bucătăriei?

Desigur, există multe alte modalități de a pune o bună întrebare ajutătoare, acestea sunt doar câteva idei.

4. Să creăm o întrebare ajutătoare și o explicație pentru un exemplu concret!

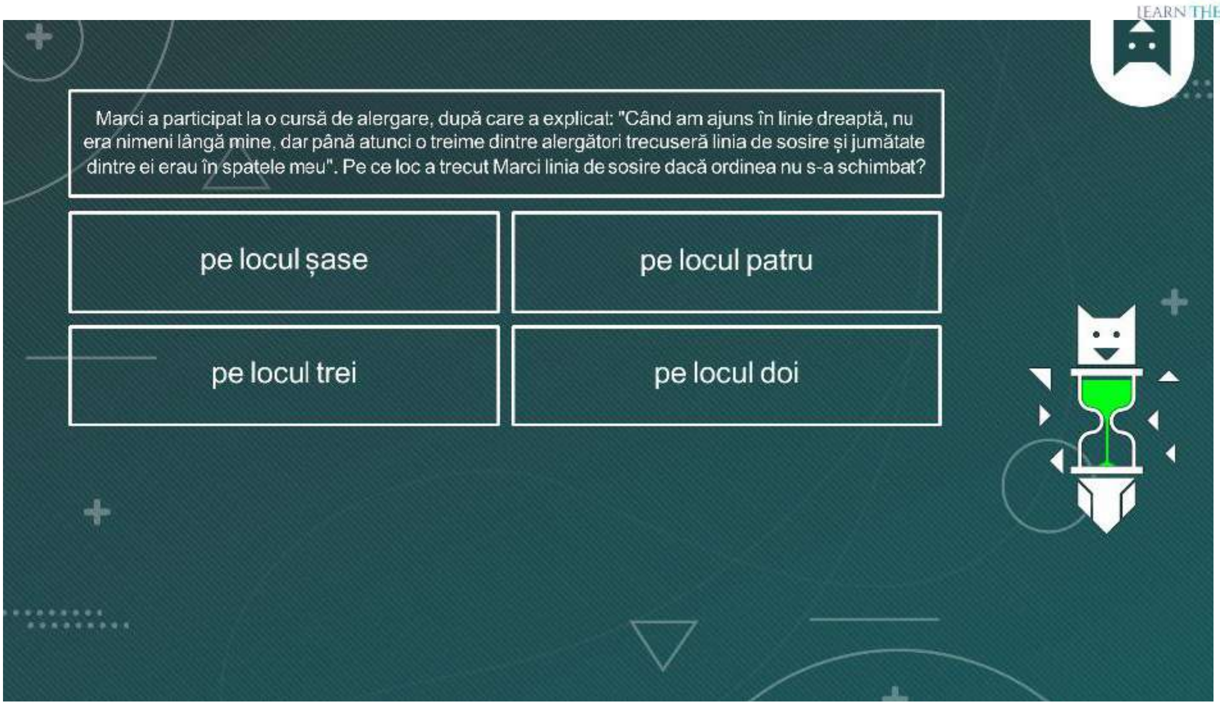
În cele din urmă, să vedem un exemplu concret. Care este procesul de gândire prin care putem ajunge la întrebarea de ajutor potrivită.

<u>Problema principală (problema de bază):</u>

Marci a participat la o cursă de alergare și a povestit:

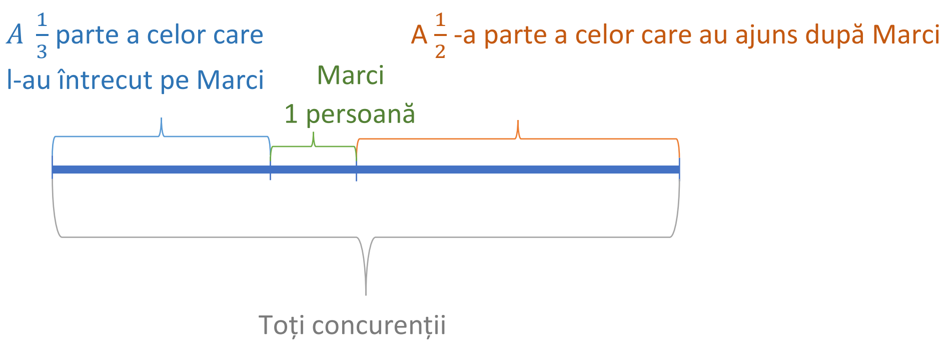
"Când am trecut linia de sosire, nu era nimeni lângă mine, dar până atunci o treime dintre alergători trecuseră linia de sosire și jumătate dintre ei erau în spatele meu."

Al câtelea a ajuns Marci la linia de sosire, dacă ordinea nu s-a mai schimbat după aceea?



O soluție posibilă:

Putem împărți participanții la cursă în 3 părți, fără ca aceste părți să se suprapună: concurenții care au sosit înaintea lui Marci (o treime din totalul participanților), concurenții care au sosit după Marci (jumătate din totalul participanților) și Marci.



A câta parte este Marci? $1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

Marci este $\frac{1}{6}$ parte dintre toți concurenții. Deci în total au pornit 6 copii. 2 copii au terminat în fața lui Marci, așa că el a fost al treilea.

Unde ar fi putut fi blocajul:	Ajutor pentru problemele date:	Sub forma unei întrebări:
1) Nu poate porni, pentru că nu poate interpreta	Participanții la concurs pot fi împărțiți în trei părți și nu	Dacă o treime din toți concurenții au terminat

Erasmus+
Proiectul a fost finanțat de Comisia Europeană.
Punctele de vedere exprimate nu le reflectă în mod necesar pe cele ale Comisiei Europene.

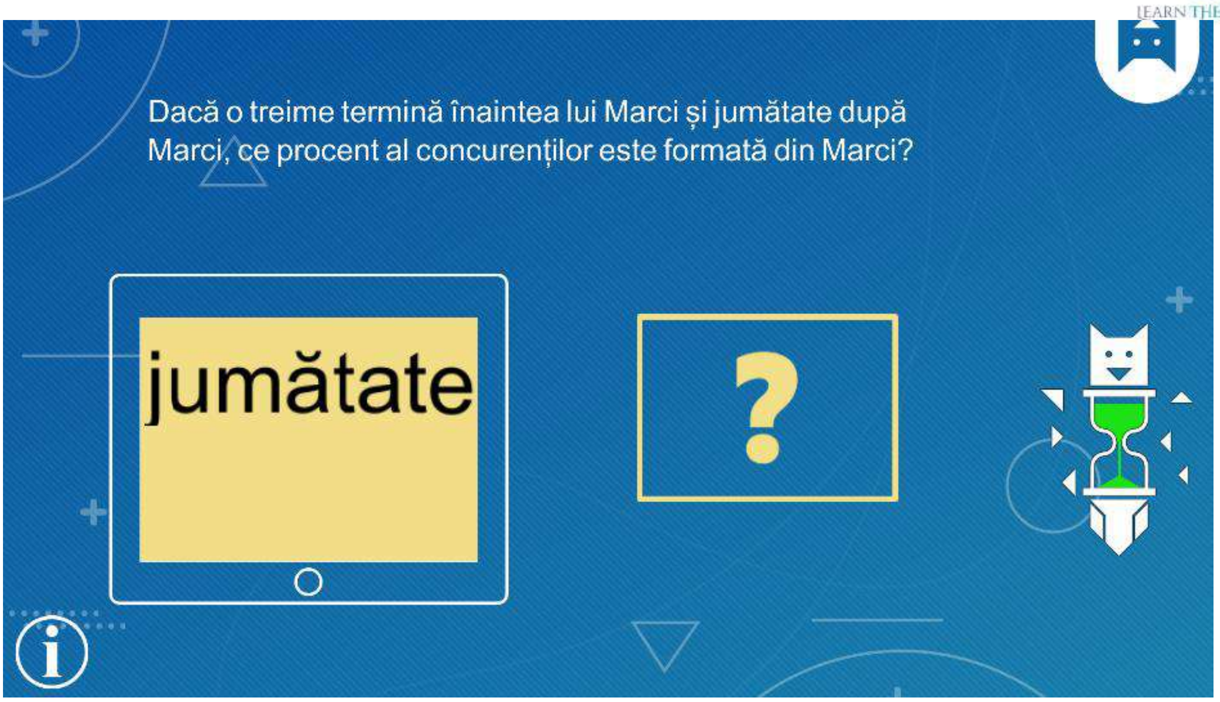
datele. Nu știe că Marci este restul, adică partea ce rezultă scăzând din întreg o treime și jumătate.	există nicio suprapunere între aceste părți: concurenții care au sosit înaintea lui Marci (o treime din toți concurenții), concurenții care au sosit după Marci (jumătate din toți concurenții) și Marci.	înaintea lui Marci și jumătate după Marci, el reprezintă a câta parte din numărul total al concurenților?
2) Nu poate aduna sau scădea fracții.	Fracțiile cu numitori diferiți se adună prin aducerea lor la un numitor comun.	Care va fi numitorul comun al $\frac{1}{3}$ și $\frac{1}{2}$?
3) Nu poate calcula, dacă Marci este o șesime din concurenți, atunci câți concurenți sunt în total.	Dacă doar Marci reprezintă o șesime din concurenți, atunci sunt de șase ori mai mulți concurenți, adică șase persoane.	Potrivește pe cele corespunzătoare! Dacă Marci este jumătate din concurenți,atunci..................2 este numărul total de concurenți. Dacă Marci reprezintă o treime din concurenți, atunci..................3 este numărul total de concurenți. Dacă Marci este o șesime din concurenți, atunci..................6 sunt toți concurenții.
4) Nu poate calcula al câtelea a sosit Marci.	Dacă 6 copii au pornit și o treime dintre ei au terminat înaintea lui Marci, asta înseamnă doi copii în total, deci Marci este al treilea.	Calculează, câți copii au ajuns la linia de sosire înaintea lui Marci!
5)Greșește toate calculele.	Acest lucru poate fi rezolvat doar prin recalculare. Putem solicita un rezultat parțial.	Putem întreba, a câta parte este Marci din totalul concurenților.

Din tabel reiese deja clar că există o întrebare care elimină mai multe probleme în același timp.

Pe de altă parte, în calitate de profesor, știm care este partea în care elevul se poate bloca sau pasul cel mai dificil de făcut. Merită să luați în considerare acest lucru și să puneți întrebarea ajutătoare. În opinia mea, în exemplul nostru, cea mai bună întrebare ajutătoare este:

Dacă o treime din toți concurenții termină înaintea lui Marci și jumătate după Marci, Marci a câta parte reprezintă din numărul total de concurenți?

Pentru aceasta am ales motorul de joc BUMM:


Dacă o treime termină înaintea lui Marci și jumătate după Marci, ce procent al concurenților este formată din Marci?
jumătate
?

SUPORTUL METODOLOGIC AL EXPLICAȚIEI

Care este forma și stilul unei explicații bune? Cum să pregătim o explicație?

Este important de remarcat că în acest software de formare digitală, o parte semnificativă a transferului de noi cunoştinţe se face prin explicații, așa că aș dori să subliniez importanța acestora. Metoda didactică cunoscută în matematică este următoarea: formularea unei probleme (sarcina principală în acest software), punerea unei întrebări (întrebare de ajutor), generalizarea, formularea de reguli (în explicație).

Aşteptări privind explicația

- textul trebuie să fie clar și ușor de înțeles,
- se referă la o regulă, sau conține o regulă, care poate fi formulată în termeni generali,
- să utilizeze figuri vizuale, ușor de înțeles, pentru a facilita înțelegerea,
- să fie scurt,
- să cuprindă o captură de ecran cu rezolvarea corectă.

Am încercat două moduri de realizare ale explicației: un text în format pdf, eventual ilustrat cu diagrame, și un videoclip.

Un aspect important este "înlocuirea" cât mai eficientă a profesorului care nu este prezent. Explicația înregistrată pe videoclip este mai apropiată în aparență în predarea față în față decât o explicație textuală.

Pdf explicativ

Avantaje

- ușor de creat,
- nu necesită cunoștințe speciale de software sau de IT,
- ușor de editat ulterior,
- nu necesită spațiu mare de stocare.

Dezavantaje

- elevilor nu le place să citească

- profesorul nu este prezent (nici voce, nici imagine), nu poate fi legat de persoana profesorului,

Video explicativ

Avantaje

- profesorul poate fi auzit/eventual văzut în format audio (imagini),
- poate fi reluat dacă elevul solicită acest lucru,
- elevii preferă mai mult să se implice.

Dezavantaje

- mai dificil de produs,
- necesită un software special și cunoașterea acestuia, precum și competențe IT,
- de obicei mai dificil de adaptat ulterior,
- cerințele de stocare sunt mai mari.