

METACOGNIȚIE

DEFINIRE John Flavell (1976, 1979).

După acesta metacogniția include: a) cunoștințe despre cogniție și b) reglarea cogniției.

Cunoștințele despre cogniții constau în:

- cunoștințe despre propria gândire și modul în care gândesc alții,
- cunoștințe legate de faptul că diverse tipuri de sarcini impun diverse cerințe cognitive și
- cunoștințe despre strategiile cognitive și metacognitive necesare pentru îmbunătățirea învățării și performanței.

Reglare: monitorizare și control

Reglarea cogniției presupune procesele executive de monitorizare și control

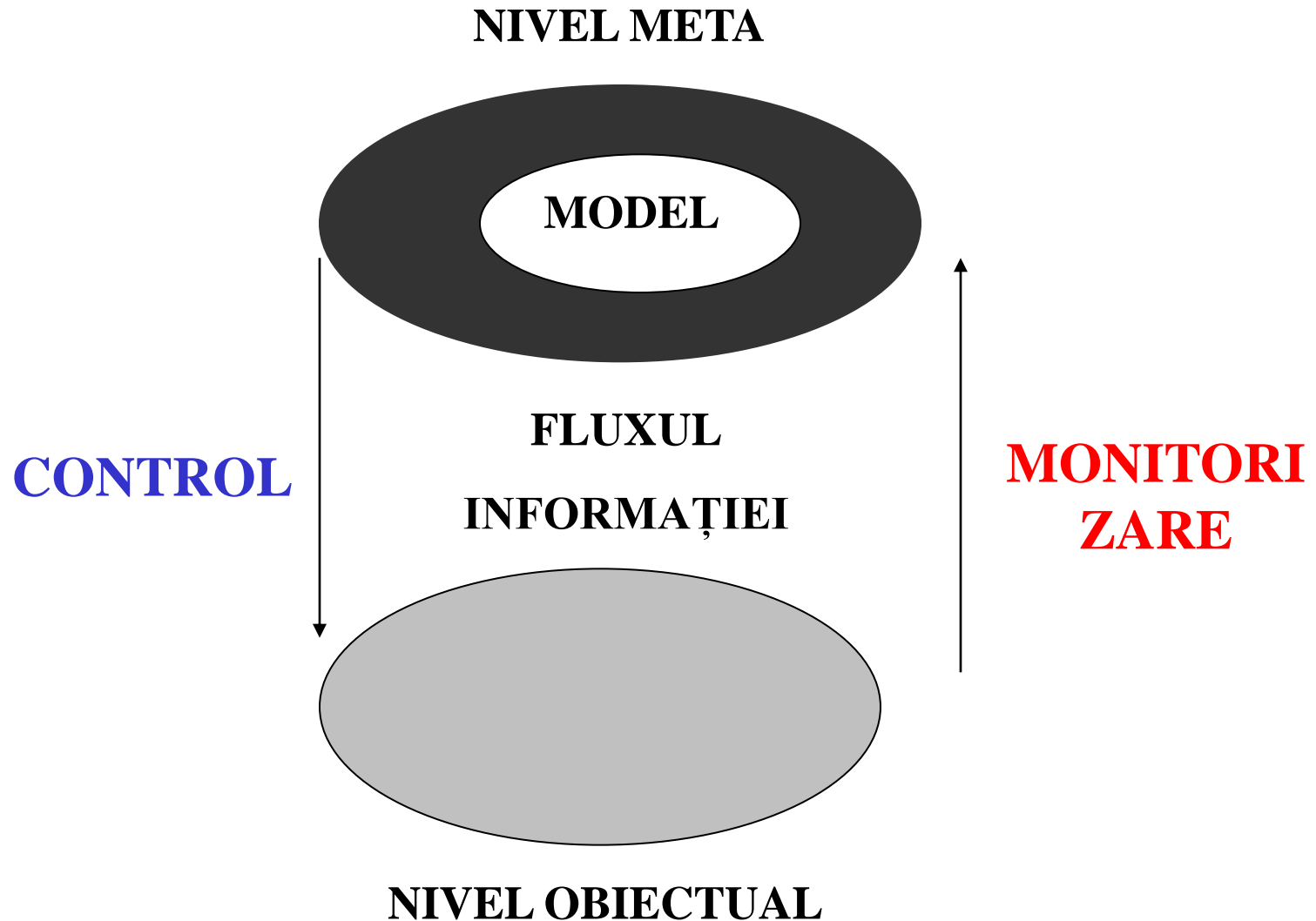
Monitorizarea realizată prin **achiziția** de informații despre procesul de gândire al persoanei prin:

- a) identificarea tipului de sarcină pe care îl urmărește persoana
- b) verificarea progresului realizat în rezolvarea sarcinii
- c) evaluarea progresului
- d) predicția cu privire la rezultatul progresului

Controlul presupune **reglarea proceselor** gândirii prin:

- a) alocarea resurselor pentru sarcina curentă
- b) determinarea ordinii pașilor necesari pentru completarea sarcinii
- c) stabilirea intensității efortului
- d) viteza cu care sarcina ar trebui realizată

Model al metacogniției



Exemplu

La ora de matematică, un elev de clasa a XIa este atent la prima ora de predare a teoremei fundamentale privind calculul integralei. Profesorul folosește analogia calculării ariei sub un traseu circular descris de un montaigne russe pentru a predea conceptul calculării ariei sub o curbă definită matematic. Pilonii de oțel de susținere circumscriu coloanele rectangulare a căror dimensiuni devin din ce în ce mai mici, iar această scădere progresivă ajută la o mai bună aproximare a ariei totale. Elevul nostru își amintește informațiile prezentate în manual, pe care le-a citit cu o seară înainte și începe să facă conexiuni între ce a citit și analogia făcută de profesor. Cunoaște cum să calculeze aria unui dreptunghi și înțelege că trebuie să folosească ceea ce știe pentru a calcula aria totală de sub traseu prin însumarea ariilor pilonilor. Dar nu a înțeles în ce mod aria totală va fi afectată prin diminuarea progresivă a dimensiunilor pilonilor. Realizează că nu a înțeles și încearcă să își mărească concentrarea asupra explicației profesorului și asupra diagramelor desenate pe tablă. Din păcate încercarea lui de a-și mări concentrarea este distrasă de murmurele a doi colegi care discută despre ce au făcut în week-end. Și, pentru a adăuga ceva la aceste dificultăți, analogia îi amintește de excursia la Disneyland. Amintirile despre distracția trăită interferează cu problema pe care o are de rezolvat. Realizează însă că aceste amintiri pot fi utilizate dacă își focalizează atenția asupra infrastructurii caruselului. Introspecția îi este întreruptă în momentul în care profesorul le spune să ia o foaie de hârtie și să dea un test din materia predată. Elevul simte un gol în stomac pentru că realizează că nu a înțeles materia iar nota la test îi va scădea media la matematică.

Cunoștințe metacognitive

Cunoaște cum să calculeze aria unui dreptunghi și **înțelege că trebuie să folosească** ceea ce știe pentru a calcula aria totală de sub traseu prin însumarea ariilor pilonilor.

Pentru a adăuga ceva la aceste dificultăți, analogia îi amintește de excursia la Disneyland. Realizează însă că aceste **amintiri pot fi utilizate** dacă își focalizează atenția asupra **infrastructurii caruselului**.

Elevul simte un gol în stomac **pentru că realizează că nu a înțeles materia** iar nota la test îi va scădea media la matematică.

Strategii de reglare

Monitorizare

*Dar nu a înțeles în ce mod aria totală va fi afectată prin diminuarea progresivă a dimensiunilor pilonilor. **Realizează că nu a înțeles***

Reglare

încearcă să își mărească concentrarea asupra explicației profesorului și asupra diagramelor desenate pe tablă.

Exemplul dovedește că metacogniția înseamnă a monitorizarea activă și reglarea consecutivă a proceselor cognitive pentru a atinge scopuri cognitive. Monitorizarea și reglarea pot lua forma verificării, planificării, selectării și inferării, interpretării experiențelor în desfășurare sau a unor judecăți despre ce știm sau ce nu știm atunci când realizăm o sarcină.

Distincție cognitiv-metacognitiv

cognitiv presupune a face ceva,

Exemplu: citirea, scrierea, calculul, construirea de tabele și ecuații, înlocuirea numerelor în formule, rezolvarea de ecuații și anunțarea răspunsului final.

metacognitiv înseamnă alegerea și planificarea a ce este de făcut și monitorizarea lucrurilor făcute deja.

Ex: controlarea, monitorizarea și reflecția - cum ar fi încercarea de a înțelege problema (despre ce este problema? Ce se cere aici?), analiza și explorarea problemei (care este diferența dintre problema asta și cea anterioara? Ce se întâmplă dacă?), planificarea (Haideți să numim timpul x..., Ar fi mai ușor dacă am desena.. Nu intra în belele, fă așa...) și verificarea soluției (Nu are sens)

Metacogniția

- Metacogniția se referă la **alocarea resurselor** în timpul activităților cognitive și rezolvării de probleme.
- citiți un text- nu înțelegeți. - fie recitiți textul, fie vă opriți și căutați câteva exemple ilustrative
- scrieți un referat, vă opriți și realizați că v-ați îndepărtat de la tema propusă pentru a fi dezbătută. Veți șterge ultimele paragrafe și veți decide să le modificați pe baza cuprinsului pe care vi l-ați propus de la început.
- Sau, în mijlocul rezolvării unei probleme de matematică vă dați seama că aceasta este mult mai complexă decât v-ați imaginat la început. Cel mai bun lucru ar fi probabil să recitiți problema, să reîncepeți rezolvarea ei asigurându-vă că ați înțeles-o în întregime.

Metacogniția

- acțiunile specifice celor trei domenii: scriere, citire și matematică sunt aproximativ identice.
- Atunci când realizăm o activitate intelectuală, menținem înregistrări despre cât de bine evoluează lucrurile.
- Atunci când lucrurile par să se desfășoare bine, continuăm pe același traseu rezolutiv; dacă întâmpinăm probleme, ne oprim și luăm în considerare alte opțiuni.
- Monitorizarea și evaluarea „on line”, precum și acțiunile alese ca răspuns la aceste evaluări „online” sunt componentele principale ale autoreglării.

Metacogniția - dezvoltare

- Experimentul Karmiloff-Smith's (1979) cu grupe de copii de 4-5 ani versus copii de 8-9 ani. Copii au primit piese de jucărie ce reprezentau un circuit de cale ferată. Sarcina lor era să ansambleze piese curbe și drepte pentru a construi circuitul. Copii au fost învățați să monteze șinele și să respecte toate condițiile pentru ca trenulețul de jucărie să poată circula fără a deraia
- Copii de 4-5 ani au sărit direct să rezolve sarcina, ridicând secțiuni din circuit la întâmplare și le aliniau în ordinea în care le-au ridicat. Ei nu demonstau existența unei planificări sistematice pentru sarcină sau pentru executarea ei.
- Copii mai mari 8-9 ani, planificau o perioadă mult mai mare de timp înainte de a executa sarcina. Ei sortau șinele în categorii (secțiuni drepte și curbe) și alegeau sistematic din aceste mulțimi (alternând secțiunile drepte cu secțiunile curbe). Erau, în general, mai eficienți în realizarea sarcinii.
- **abilitatea și înclinația de a realiza un plan, de a acționa pe baza planului și de a lua în considerare feedbackul online se dezvoltă odată cu vârsta.**

Metacogniția - dezvoltare

- Experimentul Karmiloff-Smith's (1979) cu grupe de copii de 4-5 ani versus copii de 8-9 ani. Sarcină: asamblare cale ferată
- Copii de 4-5 ani au sărit direct să rezolve sarcina, ridicau secțiuni din circuit la întâmplare și le aliniau în ordinea în care le-au ridicat. Ei nu demonstau existența unei planificări sistematice pentru sarcină sau pentru executarea ei.
- Copii mai mari 8-9 ani, planificau o perioadă mult mai mare de timp înainte de a executa sarcina. Ei sortau șinele în categorii (secțiuni drepte și curbe) și alegeau sistematic din aceste mulțimi (alternând secțiunile drepte cu secțiunile curbe). Erau, în general, mai eficienți în realizarea sarcinii.
- **abilitatea și înclinația de a realiza un plan, de a acționa pe baza planului și de a lua în considerare feedbackul online se dezvoltă odată cu vârsta.**

Metacogniția - instruire

Cercetările vizând aplicarea abilităților metacognitive în rezolvarea problemelor de matematică s-au focalizat pe *instabilitatea* conceptualizărilor studenților ce vizează problema și situațiile problematice și asupra consecințelor acestui fenomen.

Rezultatele lor pot fi rezumate după cum urmează: **nu contează doar ceea ce ști**, este la fel de important **când, cum și în ce condiții utilizezi ceea ce ști**. Studiile au fost proiectate pentru dezvoltarea de abilități de autoreglare în rezolvarea de probleme.

Studiile au investigat

- a) dezvoltarea autoreglării
- b) cantitatea de timp necesară pentru dezvoltarea abilităților
- c) reflecții detaliate asupra succesului sau eșecului în rezolvarea unei probleme

Metacogniția – înainte de instruire

În figura 3 se observă că, elevii citesc problema (lucrează în perechi), adoptă rapid o modalitate de abordare a ei. Continuă să meargă în această direcție, chiar dacă este evident că nu ajung nicăieri, în cele 20 de minute alocate problemei. La sfârșitul celor 20 de minute, au fost întrebați cum cred că abordarea aleasă i-ar fi ajutat să rezolve problema originală. Nu puteau spune.

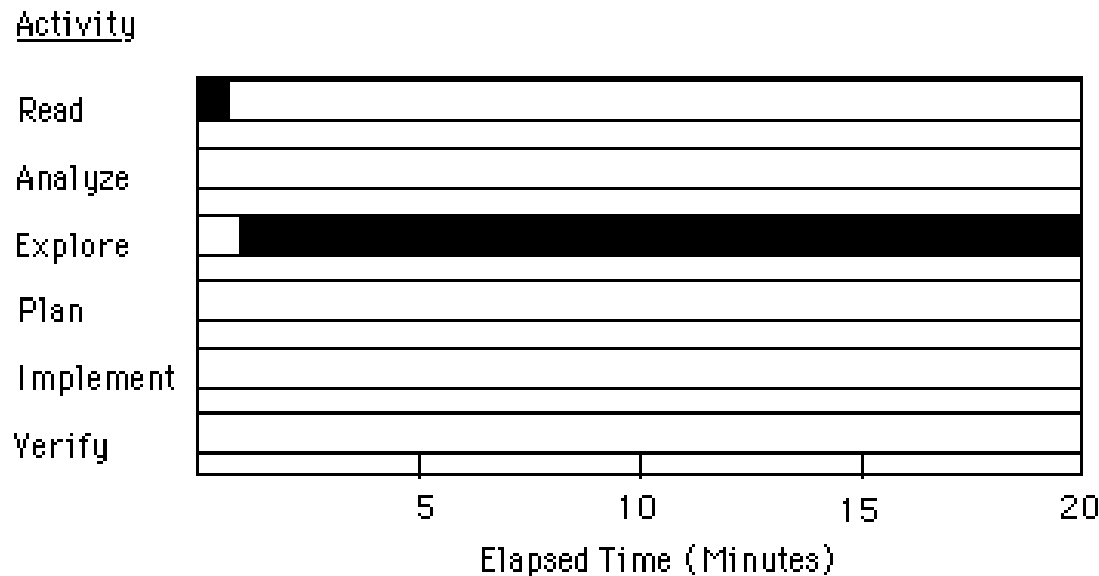


Fig. 3. Time-line graph of a typical student attempt to solve a non-standard problem.

Înainte de training-rezultate

Schoenfeld a înregistrat peste o mie de casete video cu elevi care încearcă să rezolve probleme nefamiliare, din viața reală și a observat că acest pattern se repetă la peste 60% dintre elevi. Soluțiile acestora se bazează pe următorul pattern: „citește, ia o decizie rapid și urmărește acea decizie. Iar dacă prima decizie este rapidă și greșită și nu mai este investigată, reconsiderată și revizuită, eșecul este garantat.

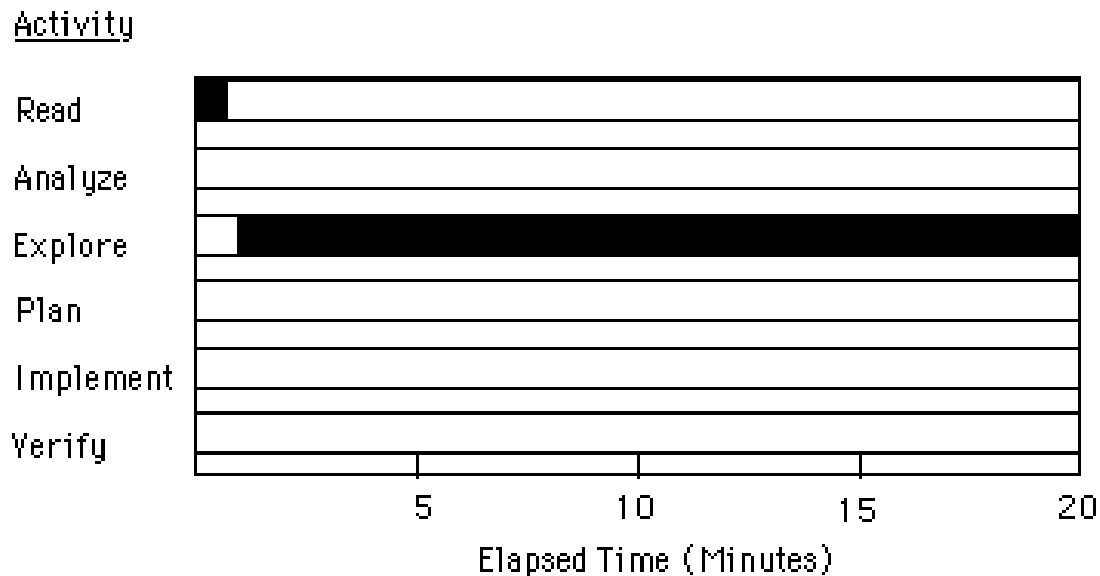


Fig. 3. Time-line graph of a typical student attempt to solve a non-standard problem.

Metacogniția – expert

umătate din timp pentru a încerca să analizeze și să înțeleagă problema.

nu se angajează direct într-o direcție particulară, ci realizează o analiză și o explorare structurată –

fiecare dintre triunghiurile inversate reprezintă un comentariu explicit asupra stării soluției problemei, de exemplu: ”*Nu știu exact de unde să încep*” urmată de o reanalizare a problemei sau ”*ok trebuie să aplic tehnica X și am terminat*”, urmat de implementarea algoritmului.

Prin monitorizarea atentă a soluției – urmărirea căilor interesante și abandonarea căilor care nu păreau a da rezultate - a reușit să rezolve problema, ceea ce marea majoritate a elevilor nu au făcut-o.

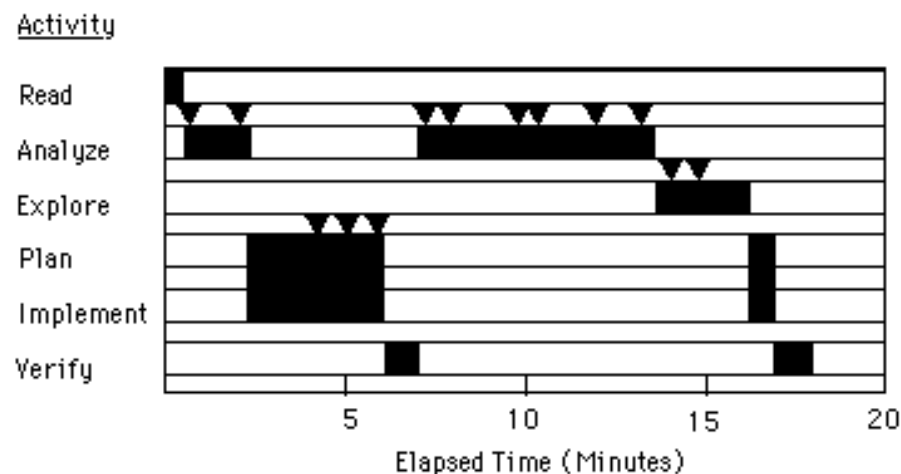


Fig. 4. Time-line graph of a mathematician working a difficult problem

Metacogniția – training

- Schoenfeld și-a alocat o treime din timpul orei pentru dezvoltarea acestor abilități. Clasa a fost împărțită în grupuri de 3-4 elevi care rezolvau probleme, iar profesorul se plimbă printre grupuri cu rolul de consultant. Rolul lui este de a pune întrebări în orice moment oricărui elev, de forma:
 - Ce faceți (exact) în momentul acesta? (puteți descrie precis?)
 - De ce faceți acest lucru? (Cum se încadrează în găsirea soluției?)
 - Cum vă ajută? (ce veți face cu rezultatul când îl veți obține?)
- Profesorul începe să pună aceste întrebări încă de la început. Inițial elevii se simt pierduți când trebuie să răspundă. Pe măsură ce trece timpul, știind că întrebările oricum o să apară, elevii încep să se protejeze de ele prin discutarea în avans a răspunsurilor. Până la sfârșitul semestrului, aceste comportamente au devenit obișnuite.

Metacogniția – după

- După ce citesc problema sar direct la încercarea unei soluții dar care s-a bazat din păcate pe o asumptie greșită.
- Își dau seama de acest lucru după câteva minute și se decid să încerce altceva. Această alegere a fost din nou greșită și le-a ocupat 8-10 minute cu calcule complicate. În acel moment s-au oprit din nou.
- Unul dintre elevi spune: „Nu ajungem nicăieri așa” ... „Să începem din nou și să uităm ce am făcut”.
- În scurt timp au găsit o soluție.

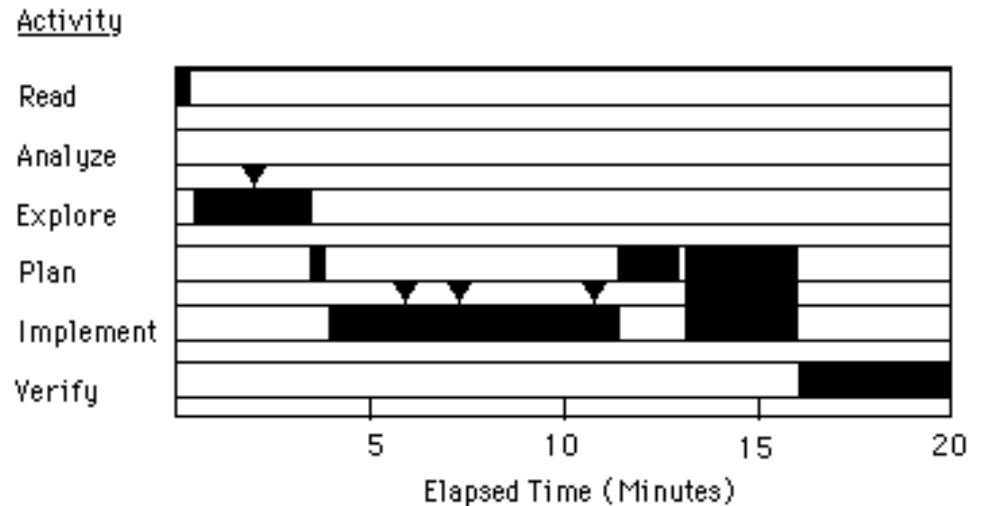


Fig. 5. Time-line graph of two students working a problem after the problem solving course.

Metacogniția – după

- Soluția elevilor nu este similară cu cea standard a expertului, pentru că au identificat abordarea corectă doar în finalul sesiunii. Dar se aseamănă mai mult cu cea a matematicianului decât patternul studentului tipic. Nu este atât de important faptul că elevii au rezolvat problema (pentru că aici intervine atât norocul cât și cunoștințele anterioare) ci faptul că elevii *și-au furnizat oportunități* de a rezolva problema.
- Au scurtat o alternativă aleasă imediat după citirea problemei și au tăiat calculele la jumătatea găsirii soluției. Dacă nu făceau asta (ei și majoritatea colegilor nu făceau asta înainte de curs) nu aveau niciodată oportunitatea să ajungă la soluția corectă pe care au găsit-o în final. În acest fel, comportamentul elevilor se aseamănă cu cel al experților.
- După acest tip de instruire, **mai puțin de 20% dintre elevi alegeau** patternul rezolutiv dezadaptativ din figura 3.

IMPROVE

- Metoda IMPROVE subliniază importanța discursului reflectiv prin furnizarea de oportunități elevilor de a-și adresa întrebări metacognitive în grupuri mici.
- IMPROVE acronim pentru următoarele secvențe de predare:
 - **Introducerea** noilor concepte
 - **Întrebări metacognitive**
 - **Practică**
 - **Revizuire**
 - **Obținerea** aprofundării conceptelor
 - **Verificarea**
 - **Extinderea** înțelegerii (îmbogățirea)

IMROVE

- Întrebări de **înțelegere** proiectate pentru a-i încuraja pe elevi să reflecteze asupra problemei- sarcinii înainte de a trece la rezolvarea ei. Când își pune o astfel de întrebare, elevul trebuie să citească problema, să o descrie cu cuvintele lui și să încerce să înțeleagă ce reprezintă conceptele/sarcina. Exemple de întrebări: *Despre ce este problema? Care este întrebarea? Care este înțelesul conceptelor matematice?*
- Întrebări ce vizează **conexiunile** care încurajează elevul să caute asemănări și deosebiri între problema dată și probleme rezolvate anterior. *În ce mod diferă problema actuală de o problemă pe care ați rezolvat-o deja? Explicați de ce?*
-
- Întrebări **strategice** care solicită elevilor să identifice strategiile, principiile necesare pentru a rezolva problema. Elevii trebuie să răspundă la întrebările:
 - *Care – strategie, tactică, principiu pot fi alese pentru rezolvarea problemei ?*
 - *De ce – ați ales-o? Cum – aș putea organiza informația pentru a rezolva problema?*
-
- Întrebări de **reflecție** proiectate pentru a pune elevii să reflecte în timpul rezolvării problemei asupra înțelegerii acesteia. *Ce fac? Are sens? Ce dificultăți întâmpin în rezolvarea problemei? Pot utiliza o altă abordare?*

IMPROVE exemplu

- Sarcina A: O mașină circulă cu viteza de 50 de km pe oră. În cât timp va străbate 450 de km? Vă rog să explicați răspunsul.
- Sarcina B: Două trenuri circulă între Gara din orașul X și gara din orașul Y pe două tronsoane paralele. Trenul A circulă cu 60 de km pe oră și trenul B cu 90 de km pe oră. Trenul A pleacă din prima stație cu o oră înainte de trenul B și ajunge o oră după acesta. Care este distanța dintre gări? Vă rog să explicați răspunsul.
-
- Elevii au fost instruiți 4 săptămâni prin metoda IMPROVE. Comportamentul lor rezolutiv a fost filmat (răspunsurile la întrebările pe care și le-au pus).

IMPROVE transcriere

- Elad* (citește problema cu voce tare): haideți să facem tabel cu distanța-viteza timpul; împarte tabelul în două; scrie trenul A circulă 60 km/h.. (toți scriu) , timpul nu este cunoscut – atunci este x
- O oră mai târziu, viteza trenului B este 90 km/h si timpul nu este cunoscut ... $x-1$...hmmmm... o oră mai târziu
 - $90(x-1) = 90x-90$. . este o oră mai târziu, este $x-1$?
 - *Miki*. Aducă o oră și apoi construiește egalitatea (construiește o ecuație)).
 - *Avi*. Trebuie să facem egalitatea....Nu?
 - *Kfir*. Cum putem să o rezolvăm? Ceva lipsește, uitați-vă, timpul este dat.
 - *Avi*. Ele (trenurile) fac (parcurs) aceeași distanță . . . dar e scris că el (trenul B) ajunge o oră *înainte* . . . nu poate fi . . .
 - *Kfir*. Am înțeles, este minus 2, trebuie să scădem 2
 - *Miki*. De ce, pentru ce?
 - *Kfir*. Da trebuie să scădem 2 ore (construiesc ecuația corect) [$60x = 90(x-2)$ și o rezolvă) . . . deci, $x = 6$, timpul în cele două cazuri este 4 și 6 ore. Haideți să vedem dacă are sens. Au înlocuit numerele în formulă și au aflat distanța 360 de km
 - *Kfir*. oau a fost complicat, pentru că a pornit o oră mai târziu și a ajuns o oră mai devreme

IMROVE explicatie

Exemplul ilustrează dificultățile elevilor și a grupurilor (precum și a altor grupe), întâlnite nu numai pentru înțelegerea sensului matematic pentru înainte și după dar și pentru luarea în considerare a tuturor informațiilor date în problemă.

Elad a transformat corect expresia „o oră mai târziu” în $x-1$ dar nu a fost sigur.

Miki a interpretat greșit după și a propus transformarea de tip aditiv.

Kfir a înțeles greșit mai întâi că timpul este cunoscut, dar după ce Avi i-a atras atenția că trenul B pornește o oră mai repede și ajunge o oră mai târziu a realizat că cele două ore trebuie scăzute din x . A rezolvat ecuația și a reflectat asupra soluției: *Să vedem dacă are sens.*

A reflectat și asupra rezolvării de ansamblu a sarcinii, rezumând dificultățile întâlnite.

IMROVE explicatie

Exemplu de discurs reflexiv

Micha: Sarcina asta este mai dificilă decât prima. . . Să desenăm distanța, va fi mai ușor așa, să tragem o linie și să scriem A și B. Știm că trenul A circulă cu 60 km/h și că o oră mai târziu trenul B a pornit cu o viteză de 90 km/h , asta înseamnă că el va depăși trenul A și va ajunge o oră mai târziu, OK *acum înțelegem principiul*

Itzik: Este $2x$?

Micha: Spune că trenul B a pornit după o oră, OK? Deci trebuie să scădem o oră nu să adunăm, una, avem $x-2$. .

Întrebări care dezvăluie variabila metacognitivă în învățare

Înainte de a vă apuca de învățat (experiențe trecute)

Va plăcut să citiți? să rezolvați probleme? să memorați? să interpretați? să vorbiți în cadrul grupului?

- Știți să rezumați un text?
- Puneți întrebări despre ce ați studiat?
- Revizuiți materialul de învățat?
- Aveți acces la mai multe surse de informații?
- Vă place să învățați în liniște sau în grup?
- Aveți nevoie de câteva sesiuni de învățare scurte sau una lungă?
- Care sunt obiceiurile voastre de a învăța? Cum au evoluat? care au funcționat mai bine? mai prost?
- Cum ați comunicat ce ați învățat? printr-un test scris, un referat, proiect sau o examinare orală?

Întrebări metacogniție - prezent

Cât de interesat sunt de ce învăț?

Cât timp voi aloca pentru a învăța asta?

Ce alte lucruri îmi distrag atenția?

Beneficiez de circumstanțe propice pentru succes?

Am un plan? Planul include experiențele mele anterioare?

Întrebări metacogniție – procesele și cunoștințele specifice domeniului

1. Care este titlul?
2. Care sunt cuvintele cheie care îmi sar în ochi?
3. Le înțeleg?
4. Ce știu despre subiect?
5. Știu alte lucruri legate de subiecte apropiate?
6. Ce resurse și informații m-ar ajuta?
7. Mă voi baza pe o singură sursă de informații (cursul)?
Voi avea nevoie de alte surse de informații?
8. Pe măsură ce studiez, mă chestionez dacă înțeleg?
Ar trebui să parcurg materia mai repede sau mai lent?
Dacă nu înțeleg, mă întreb de ce?
9. Mă opresc să rezum?
10. Mă opresc și întreb dacă e logic?
11. Mă opresc și evaluez (dacă sunt sau nu de acord?)
12. Am nevoie de timp pentru a mă gândi și să revin mai târziu?
13. Ar trebui să discut cu alți studenți pentru a procesa mai bine informația?
14. Ar trebui să întreb o autoritate în domeniu?

Întrebări metacogniție – după învățare revizuire

1. Ce am făcut bine?
2. Ce aș fi putut face mai bine?
3. Planul meu a coincis cu activitatea realizată, cu slăbiciunile și calitățile mele?
4. Am ales condițiile bune de învățat?
5. Mi-am urmărit planul, am fost disciplinat?
6. Am avut succes?
7. Mi-am sărbătorit succesul?