

## STUDII ȘI CERCETĂRI: DIDACTICI PARTICULARE

### STUDIAREA INFORMATICII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR PRIN PRISMA METODELOR ȘI TEHNICILOR MODERNE DE PROGRAMARE

*Liubomir CHIRIAC, Angela GLOBA*

*Universitatea de Stat din Tiraspol*

În articolul de față este abordat procesul didactico-istoric de studiere a tehnicilor de programare în ciclul preuniversitar din Republica Moldova. Se examinează procesul de dezvoltare și modernizare a curriculumului disciplinar la Informatică în perioada 1985-2015, compartimentul *Tehnici de programare*. În atenție este luată viziunea și percepția profesorilor de informatică și a elevilor vizavi de procesul de predare-învățare a compartimentului *Tehnici de programare* în învățământul preuniversitar, expus în cadrul unei chestionări reprezentative din punct de vedere geografic.

**Cuvinte-cheie:** *tehnici de programare, învățământ preuniversitar, tehnologii informaționale, metode de sortare, metode de căutare, curriculum, programare.*

#### STUDYING INFORMATICS IN PREUNIVERSITARY EDUCATION BY USING METHODS AND MODERN PROGRAMMING TECHNIQUES

This article aims at studying the historical-didactic process regarding the programming techniques in the preuniversity system in the Republic of Moldova. The development and modernization of the curriculum in Computer Science during 1985-2015 on programming techniques and methods is examined. The article is studying vision and perception of informatics teachers and Olympic students on Computer Science, conducted in a geographically representative questionnaire, in relation to the teaching-learning process of the technique programming compartment in the preuniversity education.

**Keywords:** *Programming techniques, preuniversity education, information technology, sorting methods, search methods, curriculum, and programming.*

#### Introducere

Istoric, informatica s-a dezvoltat ca știință din matematică, fizică, chimie, biologie etc., fiind considerată o știință aparte abia începând cu secolul al XIX-lea. În prezent, informatica își găsește aplicații în toate domeniile vieții.

Creșterea importanței informaticii în modernizarea societății, în mod special în soluționarea problemelor de semnificație majoră pentru dezvoltarea științei și economiei, a creat premise favorabile pentru introducerea în anul 1985, în instituțiile medii de învățământ din spațiul nostru, a unui obiect nou de studiu „Bazele informaticii și tehnicii de calcul”.

#### 1. Unele aspecte didactico-istorice privind studierea tehnicilor de programare în școlile din Republica Moldova

Începând cu anul 1985, în școlile din Republica Moldova se introduce un nou obiect de studiu – „Bazele informaticii și tehnicii de calcul”, care în anul 1987 a fost redenumit în „Bazele informaticii și tehnicii computaționale” [1,2]. Subiectele centrale, din manualele respective, țineau de procesul de predare-învățare a limbajului algoritmic școlar, limbajele de programare RAPIRA sau BASIC. În conformitate cu manualele

elaborate de A.П. Ершов, В.М. Монахов ș.a. [3,4], în calitate de tehnici de programare se studiază, de exemplu, opțional, recursia și aplicațiile ei.

Dar, ținând cont de faptul că termenul **Informatică** desemnează știința procesării sistematice a informației, în special a procesării cu ajutorul calculatoarelor, începând cu 1986 în sistemul de învățământ din Moldova se introduc primele calculatoare personale Arar, Yamaha, ДБК. Din 1989 în majoritatea școlilor au fost instalate calculatoare de tip УКНЦ și Копвет. Ele reprezentau un nou tip de microcalculator personal. Calculatoarele se bazau pe microprocesoare din generația a treia și aveau un grad ridicat de integrare tehnologică, o formă compactă și un sistem de programe destul de eficient pentru perioada respectivă. Considerăm acest proces o etapă destul de importantă în accelerarea dezvoltării și creșterii importanței informaticii în sistemul de învățământ de la noi din țară. Lipsa de materiale didactice, în mod special în limba română, pentru profesori, elevi, studenți constituia un impediment în dezvoltarea acestei discipline moderne.

Astfel, în 1989 este editată prima culegere de probleme la informatică, cu un pronunțat caracter didactic, elaborată de profesorul Gheorghe Bostan [5]. Culegerea respectivă avea menirea să completeze lipsa acută de materiale didactice la disciplina „Bazele informaticii și tehnicii computaționale” și este adresată învățătorilor de informatică, elevilor și studenților. În această culegere sunt examinate circa 100 de probleme din cursul școlar de informatică. Prezentarea algoritmilor este realizată în limbajul algoritmic școlar și în limbajul de programare BASIC. O atenție deosebită se acordă metodelor de căutare [5, p.49-59] (căutarea binară, secvențială), metodelor de sortare [5, p.91-108] (sortarea prin inserție, sortarea prin selecție, sortarea prin metoda bulelor, sortarea prin distribuire, sortarea prin interclasare), algoritmilor recursivi [5, p.127-135] ( $n!$ ,  $C_n^m$ , numerele Fibonacci, algoritmul lui Euclid de calculare a CMMDC). Se explică foarte detaliat mecanismul recursiei.

În anul 1991, pentru sistemul de învățământ din Moldova au fost procurate și instalate 14 clase de calculatoare personale, de ultimă generație, IBM PS/2, ceea ce a impulsionat procesul de predare-învățare a informaticii. Tot în 1991, în sistemul preuniversitar din țară se utilizează pe larg un manual nou de informatică (autor А.Г. Кушниренко ș.a. [6]), care a fost elaborat luându-se ca bază un concept didactic mai performant în tratarea subiectelor de informatică. Astfel, în manualul respectiv sunt examinate relații recurente și recursie [6, p.116,124], metoda rafinării succesive cunoscută și sub denumirea Divide et Impera [6, p.39], algoritmi cu o singură parcurgere [6, p.120-122] (Greedy). Sunt studiate elemente de analiză a algoritmilor: număr de operații, volum de memorie (de exemplu, problemele 4, 13, 15, 19, 22, 24) [6, p.132-133]. Rezolvarea problemei 24, de exemplu, cere cunoașterea algoritmului Roy Floyd. În mare parte, pentru problemele incluse în manualul lui Кушниренко nu sunt indicate restricțiile. Chiar dacă majoritatea tehnicilor de programare sunt aplicate la dimensiuni mici, chiar dacă limbajele de implementare a algoritmilor sunt limbajul algoritmic școlar și limbajul BASIC, manualul respectiv reprezenta un suflu nou în studierea informaticii.

Din anul 1992 studierea informaticii a fost introdusă din clasa a VII-a în toate școlile din țară [7], iar din 1993 în programa școlară este inclus Limbajul de programare Turbo Pascal, care începe să fie studiat din clasa a IX-a. Considerăm că aceste acțiuni, în perioada respectivă, erau binevenite și au contribuit la stimularea procesului de predare-învățare a informaticii.

În perioada 1992-1994 studierea informaticii se face conform Programei de tranziție la informatică [8].

Din 1994 Programa la Informatică pentru licee [9] include studierea procedurilor și funcțiilor recursive în limbajul Pascal (2-4 ore). Celelalte tehnici de programare (inclusiv tehnicile de sortare și căutare) rămân la nivel intuitiv și se aplică la rezolvări de probleme.

În anul 1998 Ministerul Învățământului al Republicii Moldova adoptă Concepția instruirii la informatică în învățământul preuniversitar [10]. Studierea informaticii devine un element de instruire profesională ce nu ține de profil, adică devine un element al culturii generale. Utilizarea noilor tehnologii informaționale, ce constituie baza procesului de informatizare a societății, presupune o cultură informațională avansată, rolul decesiv în formarea căreia revenindu-i sistemului de învățământ. Potrivit noii concepții, elevii trebuie pregătiți psihologic și practic pentru utilizarea calculatorului ca instrument în procesul de cunoaștere și instruire, de formare a gândirii algoritmice, pentru utilizarea calculatorului la studierea altor discipline școlare.

## 2. Includerea compartimentului *Tehnici de programare* în manualele de informatică: probleme și tendințe

Startul studierii tehnicilor de programare în învățământul preuniversitar, ca compartiment aparte inclus în curriculumul școlar, este considerat anul 1999. Curriculumul disciplinar de Informatică pentru clasele X–XII [11], autori A.Gremalschi ș.a., prevede în acest scop circa 22 de ore (din 70) în clasa XI, profil real. Sunt studiate tehnicile de programare: recursia, tehnica trierii, tehnica Greedy, tehnica backtracking, tehnica Divide et Impera, tehnica Branch and bound (opțional).

Cel mai eficient an de studii privind studierea tehnicilor de programare în ciclul preuniversitar este considerat anul 2006. În contextul respectiv, curriculumul pentru învățământul liceal la informatică [12], profil real, este completat cu încă o tehnică de programare, studiată opțional – tehnica programării dinamice, iar numărul de ore alocat rămâne neschimbat.

În curriculumul pentru clasele a X-a – a XII-a din anul 2010 [13], la compartimentul *Tehnici de programare*, pentru care se propun 24 de ore, nu sunt efectuate modificări substanțiale. A fost exclusă studierea opțională a programării dinamice și a tehnicii Branch and bound.

Curriculumul actualizat la informatică [14], clasele X–XII (anul 2015), se aplică în calitate de proiect-pilot în instituțiile de învățământ, lista cărora a fost aprobată de Ministerul Educației al Republicii Moldova. Acest curriculum a fost elaborat în baza Memorandumului de înțelegere, încheiat de Ministerul Educației al Republicii Moldova și Proiectul Creșterea Competitivității și Dezvoltarea Întreprinderilor II (CEED II), implementat cu sprijinul Agenției Internaționale pentru Dezvoltare a Statelor Unite (USAID). Numărul tehnicilor de programare este micșorat, fiind propusă studierea în clasa a XII-a, profil real. Astfel, pentru studierea subiectelor: recursia, tehnica trierii, tehnica Greedy se propun orientativ 14 ore.

În curriculumul din anul 2010 și în curriculum experimental din 2015 este inclus pentru studiere compartimentul care se referă la bazele programării. În acest context, profesorul are dreptul să aleagă limbajul de programare considerat cel mai eficient din punct de vedere didactic. Dar, din lipsă de manuale, majoritatea profesorilor utilizează limbajul de programare Pascal.

Ideile dezvoltate mai sus cu privire la studierea tehnicilor de programare în învățământul preuniversitar sunt reflectate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Studierea tehnicilor de programare în cursul școlar de Informatică

	1985-1992	1993	1994	1998	1999	2006	2010	2015
<b>Recursia</b>	O	O	+	+	+	+	+	+
<b>Trieria</b>	R	R	R	R	+	+	+	+
<b>Greedy</b>	R	R	R	R	+	+	+	+
<b>Divide et Impera</b>	R	R	R	R	+	+	+	O
<b>Backtracking</b>	-	-	-	-	+	+	+	O
<b>Programarea dinamică</b>	-	-	-	-	-	O	-	-
<b>Branch and bound</b>	-	-	-	-	O	O	-	-

*Sursa. Elaborat de autori.* Semne convenționale utilizate în tabel: „+” – tehnica dată se studiază; „-” – tehnica respectivă nu se studiază; **O** – opțional; **R** – rezolvare de probleme aplicând intuitiv tehnica respectivă.

Pentru a asigura performanța și excelența în studiul compartimentului *Tehnici de programare*, în manualul de informatică, elaborat de A.Gremalschi [15], pentru clasa a XII-a (editat în anul 2014) sunt tratate destul de reușit toate tehnicile de programare menționate mai sus și, astfel, reprezintă un ghid excelent pentru profesori și elevi.

## 3. Atitudinea, percepția și viziunea profesorilor de informatică și a elevilor olimpici vizavi de procesul de predare-învățare a compartimentului *Tehnici de programare* în învățământul preuniversitar

În perioada 15-17 aprilie 2016, la Chișinău s-a desfășurat cea de-a XXIX-a Olimpiadă Republicană de Informatică (ORI). La Olimpiadă au participat 155 de elevi (clasele VIII-XII) din diferite raioane și municipii ale Republicii Moldova și circa 50 de profesori (Tab.2).

Tabelul 2

## Repartizarea teritorială a concurenților la ORI 2016

Localitate	Nr.elevi
Raioane (30)	103
mun. Chișinău	40
mun. Bălți	5
mun. Tiraspol	4
UTAG	3
În total	155

Sursa: <http://www.edu.gov.md/>

Nu au participat la ORI 2016 elevi din raioanele Fălești, Rezina și din municipiul Tighina. Concurenții din toate clasele au fost selectați în urma desfășurării olimpiadelor raionale și municipale, iar cei care în anul 2015 s-au clasat pe locurile I-III au fost calificați în mod automat în calitate de concurenți la ORI 2016.

Rezultatele finale la Olimpiada Republicană de Informatică 2016: 24 premii pentru locurile I-III și 16 mențiuni, au fost repartizate, din punct de vedere geografic, conform Figurii 1.

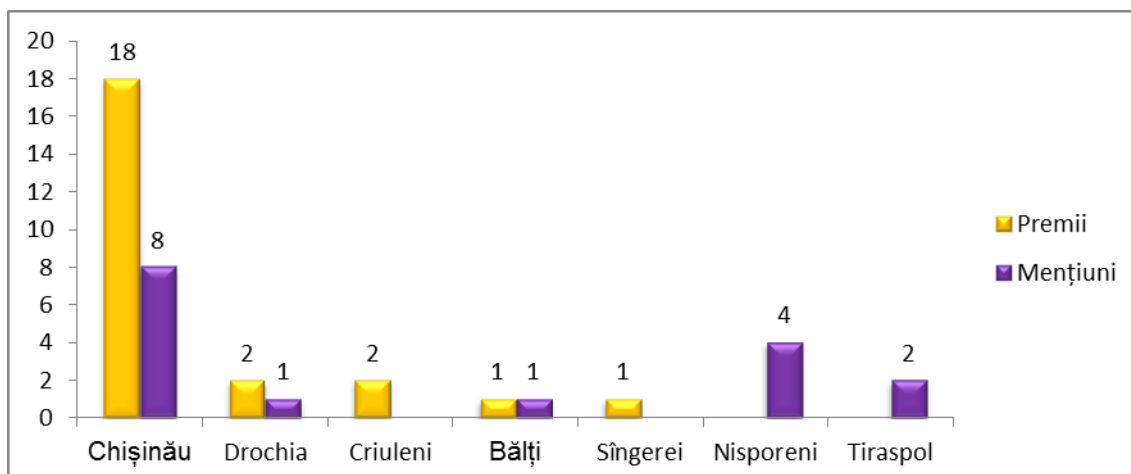


Fig.1. Repartizarea premiilor la ORI 2016 (24 – premii: locurile I-III; 16 mențiuni).

Sursa: <http://www.edu.gov.md/>

Pentru a determina importanța studierii compartimentului *Tehnici de programare* în instituțiile preuniversitare, profesorilor și elevilor, participanți la competiție, le-au fost repartizate chestionare, care conțineau atât întrebări comune, cât și întrebări care vizau specificul activității lor. Astfel, utilizând aceste instrumente de cercetare, am încercat să scoatem în evidență viziunea și percepția elevilor în raport cu aspectele didactice care țin de predarea tehnicilor de programare în instituțiile de învățământ preuniversitare.

#### Opinii cu privire la necesitatea studierii compartimentului *Tehnici de programare*

Putem menționa cu certitudine că la Olimpiada de Informatică au fost prezenți cei mai experimentați și pregătiți profesori de informatică din republică și cei mai talentați și pasionați de informatică elevi. Astfel, chestionarea respectivă a fost realizată pe un eșantion de circa 145 de elevi din clasele a VIII-a – a XII-a și 40 de profesori de informatică din majoritatea raioanelor și municipiilor Republicii Moldova.

Mai jos, luând în considerare răspunsurile la întrebările incluse în chestionar, vom scoate în evidență tendințele și aspectele care se referă la procesul de predare - învățare a tehnicilor de programare.

La întrebarea „Considerați necesară predarea, învățarea compartimentului *Tehnici de programare* în cursul liceal de informatică?”, în medie 70% din elevii chestionați au răspuns afirmativ „Da” și doar 21% au ales opțiunea „La discreția elevului” (Fig.2). Cei mai deciziși, în acest sens, sunt elevii din clasa a XI-a. Circa 76% din ei sunt fermi convinși de necesitatea studierii acestui compartiment. Observăm că elevii care au răspuns „Nu” și „Nu știu” reprezintă, în medie, mai puțin de 9%.

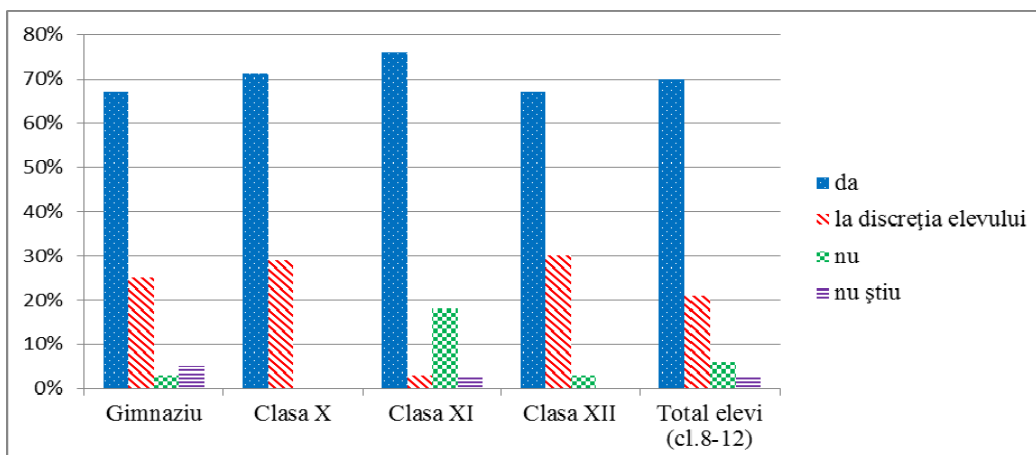


Fig.2. Răspunsurile elevilor la întrebarea „Considerați necesară predarea, învățarea compartimentului Tehnici de programare în cursul liceal de informatică?”.

Circa 60% din profesorii de informatică au optat pentru opțiunea „Da”, iar 30% sunt de părere că predarea compartimentului *Tehnici de programare* trebuie să fie lăsată la discreția profesorului. Sesizăm că indecizia reprezintă doar 7% din profesori.

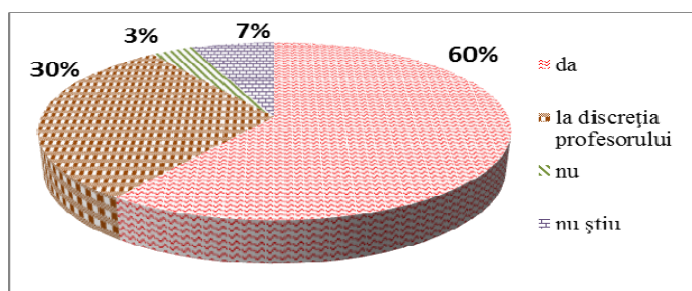


Fig.3. Răspunsurile profesorilor la întrebarea „Considerați necesară predarea, învățarea compartimentului Tehnici de programare în cursul liceal de informatică?”.

#### **Despre gradul de dificultate privind studierea tehnicilor de programare**

Pentru a determina percepția elevilor și a profesorilor vis-à-vis de gradul de dificultate a acestui modul au fost propuse pentru alegere patru opțiuni: simplu, mediu, dificil, foarte dificil. Astfel, opțiunile alese de elevii intervievați în raport cu întrebarea „Considerați că studierea compartimentului *Tehnici de programare* este de nivel: *simplu, mediu, dificil, foarte dificil?* (indicați doar o opțiune)” s-au repartizat conform graficului de mai jos:

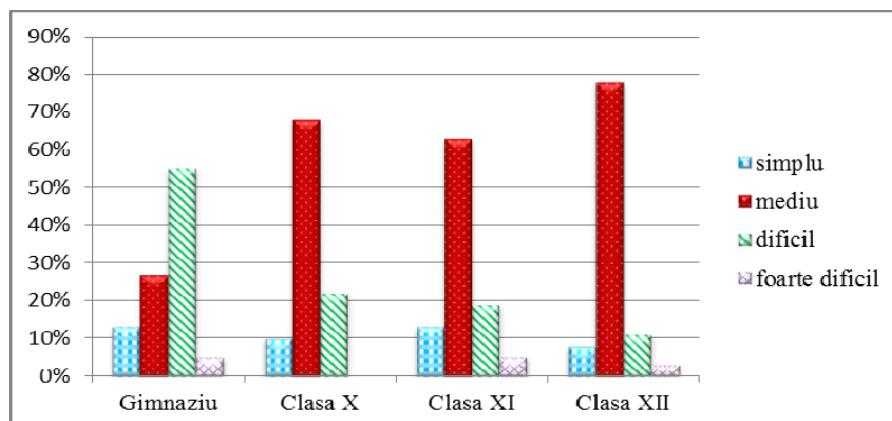


Fig.4. Răspunsurile elevilor în raport cu întrebarea care ține de nivelul de dificultate a compartimentului *Tehnici de programare*.

Analizând Figura 4 putem conchide că mai bine de 58% din numărul total de elevi susțin că dificultatea materiei la acest compartiment este de nivel mediu. Astfel, elevii olimpici din gimnaziu, clasa a X-a, clasa a XI-a, clasa a XII-a, consideră, respectiv, în proporție de 27%, 68%, 63% și 78% gradul de dificultate a compartimentului ca fiind de nivel mediu. În schimb, cei care susțin că compartimentul *Tehnici de programare* este dificil de studiat sunt în descreștere evidentă. În acest sens, olimpicii din clasele de gimnaziu, din clasele de liceu X, XI, XII au indicat în proporție de 55%, 22%, 19% și 11%, respectiv, faptul că această materie este dificil de studiat. Respondenții, pentru care gradul de dificultate a materiei respective este simplă, pe de o parte, și foarte dificilă, pe de altă parte, reprezintă în medie circa 11% și 3%, respectiv.

Prezintă interes și viziunea profesorilor la această întrebare (Fig.5). Sesizăm faptul că circa 60% din profesori consideră că studierea materiei din compartimentul *Tehnici de programare* comportă un nivel mediu de dificultate și aproximativ 30% din profesori – că studierea acesteia este dificilă. Este de subliniat faptul că circa 10% din profesorii care au pregătit elevi olimpici consideră că materia respectivă este, totuși, foarte dificilă. Alte opțiuni la profesorii intervievați nu au existat.

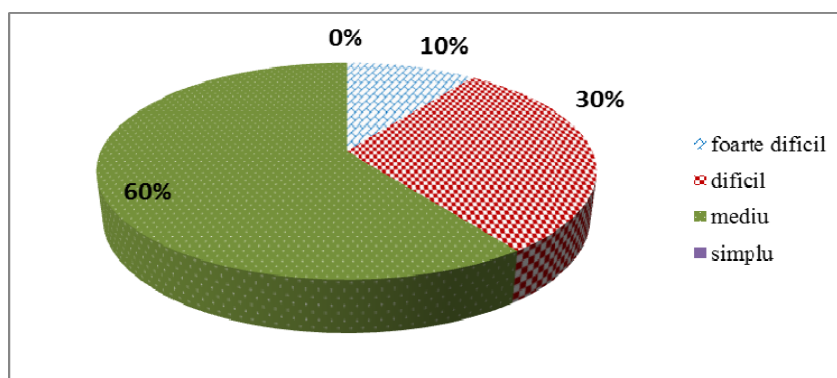


Fig.5. Răspunsurile profesorilor referitor la întrebarea ce ține de nivelul de dificultate a compartimentului *Tehnici de programare*.

### *Metodele și tehnicile de programare examinate din punctul de vedere al dificultăților întâmpinate în asimilare*

Pentru a confirma sau a infirma dificultatea studierii modulului *Tehnici de programare*, elevii și profesorii de informatică au fost rugați să ordoneze complexitatea subiectelor care țin de acest modul prin prisma dificultăților întâmpinate în asimilare. Distribuția metodelor și tehnicilor de programare în funcție de gradul de dificultate și complexitate a subiectelor examinate a fost divizată în trei categorii: simplu, mediu și dificil. Elevii și profesorii au atribuit unul dintre aceste trei calificative (simplu, mediu ori dificil) *metodelor și tehnicilor de programare examinate*. Răspunsurile elevilor pot fi examinate în Figura 6.

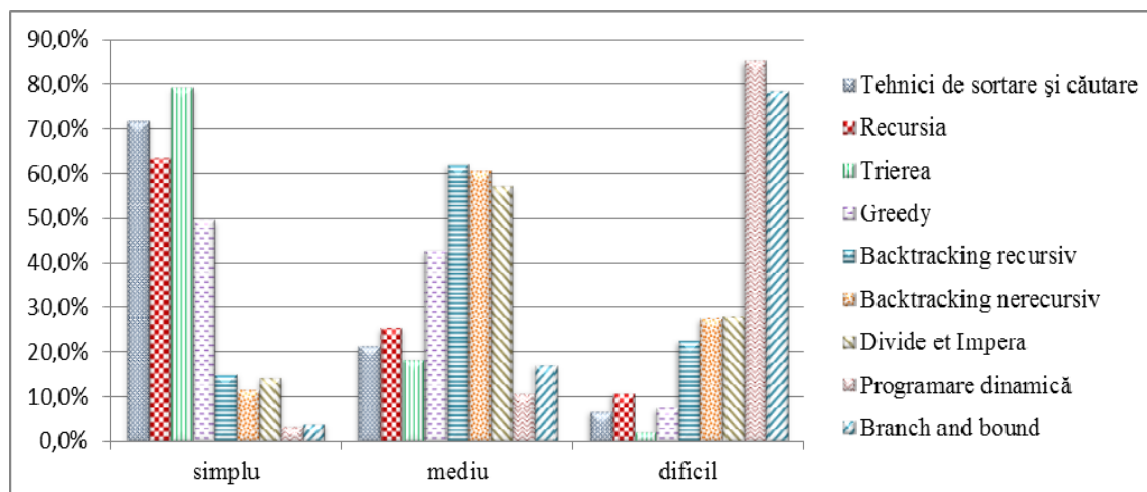


Fig.6. Repartizarea *tehnicilor de programare* în funcție de gradul de dificultate și complexitate (elevi).

Examinând Figura 6, putem scoate în evidență următoarele tendințe:

- subiectele considerate *simple* și care pot fi ușor asimilate de elevi sunt: trierea (79%), tehnicile de sortare și căutare (72%), recursia (64%) și tehnica Greedy (50%);
- tehnicile considerate de *nivel mediu* din punctul de vedere al asimilării materiei sunt: backtracking recursiv (62%), bakctraking nerecursiv (61%), Divide et Impera (57%) și tehnica Greedy (43%).
- *cele mai dificile* teme privind înțelegerea esenței lor sunt: programarea dinamică (86%) și Branch and bound (79%).

La această întrebare profesorii au dat răspunsurile reflectate în Figura 7. Remarcăm că:

- tehnicile considerate *simple* și ușor de înțeles de către elevi sunt: trierea (78%), recursia (75%), tehnicile de sortare și căutare (60%) și tehnica Greedy (60%);
- subiectele considerate *de nivel mediu* din punctul de vedere al înțelegerii materiei sunt: backtracking recursiv (70%), bakctraking nerecursiv (68%), Divide et Impera (55%);
- *cele mai dificile* tehnici de programare din punctul de vedere al înțelegerii de către elevi sunt: Branch and bound (90%), programarea dinamică (63%).

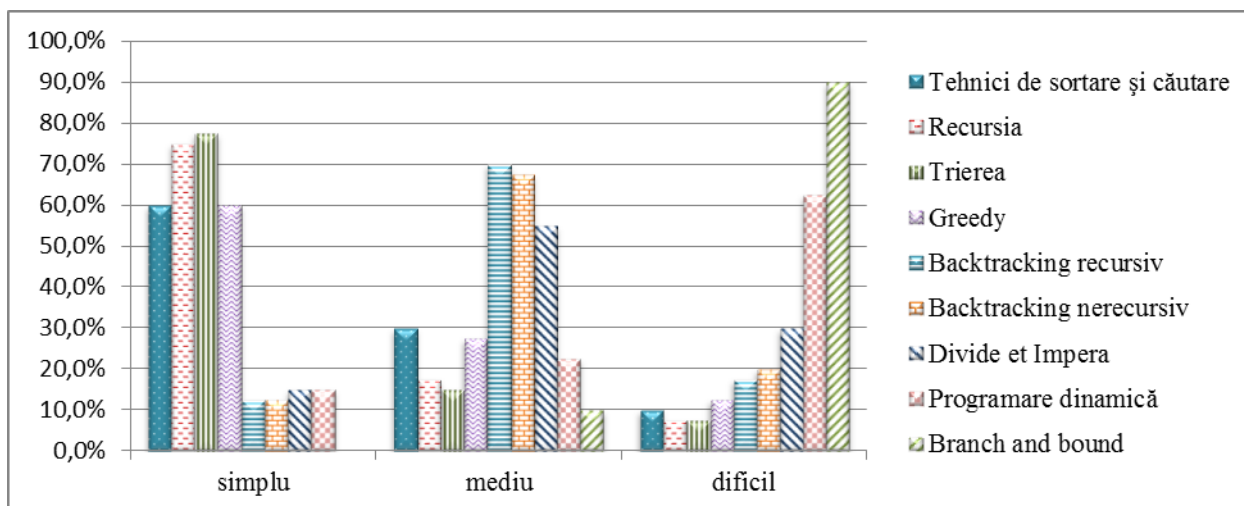


Fig.7. Repartizarea tehnicilor de programare în funcție de gradul de dificultate și complexitate (profesori).

În așa mod, luând în considerare răspunsurile elevilor și profesorilor vis-à-vis de dificultatea asimilării metodelor și tehnicilor de programare, obținem următorul tabel:

Tabelul 3

### Ordonarea tehnicilor de programare după gradul de înțelegere a materiei

Opțiunea elevilor	Opțiunea profesorilor de informatică
• Programarea dinamică	• Branch and bound
• Branch and bound	• Programarea dinamică
• Divide et Impera	• Divide et Impera
• Backtracking recursiv, bakctraking nerecursiv	• Backtracking recursiv, bakctraking nerecursiv
• Tehnica Greedy, recursia	• tehnica Greedy, tehnicile de sortare și căutare
• Tehnicile de sortare și căutare, trierea	• Recursia, trierea

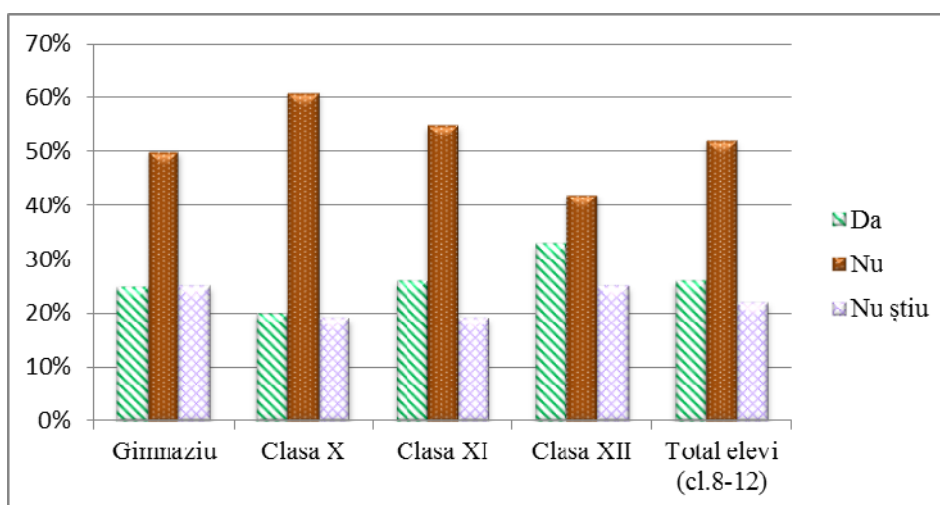
Sursa. Informația prelucrată de autori.

Comparând rezultatele de mai sus, observăm că opiniile elevilor și ale profesorilor în mare parte coincid, cu excepția primelor două tehnici din Tabelul 3, considerate cele mai dificile, dar percepute în mod diferit de elevi și profesori.

### **Opinia elevilor și profesorilor în raport cu excluderea unor tehnici de programare din curriculumul actualizat la informatică**

Curriculumul actual la informatică (2010) include, pentru profilul real, studierea următoarelor tehnici de programare: recursia, trierea, Greedy, Divide et Impera, backtracking. Menționăm că curriculumul actualizat la informatică, clasele X–XII (2015), care se aplică în calitate de proiect-pilot în instituțiile preuniversitare, exclude studierea obligatorie a ultimilor două tehnici (Divide et Impera, backtracking). Nu sunt rezervate ore nici pentru studierea programării dinamice care se utilizează foarte des la rezolvarea problemelor de olimpiadă.

În pofida tendinței de excludere a unor tehnici de programare studiate în școală, 52% din elevii chestionați au afirmat că nu sunt de acord cu aceste modificări, 26% sprijină aceste inițiative, iar elevii indeciși reprezintă circa 22% (Fig.8). Cei mai nemulțumiți în acest sens sunt elevii din clasa a X-a, unde circa 61% nu susțin excluderea metodelor și tehnicilor de programare.



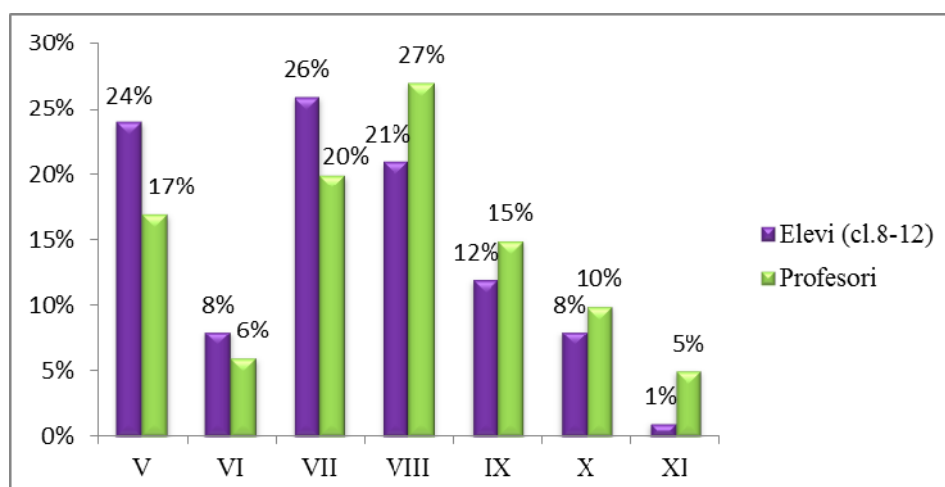
**Fig.8.** Răspunsurile elevilor la întrebarea „Considerați binevenit faptul că au fost excluse o serie de tehnici de programare din cursul liceal de informatică?”.

Profesorii, însă, sunt de altă părere: 57% consideră pozitiv faptul că au fost excluse unele metode și tehnici de programare. În acest sens, unele dintre cele mai vehiculate argumente ale profesorilor sunt: „olimpicii reprezintă un procent mic din numărul total de elevi; nu toți sunt cu adevărat pasionați de programare; este complicat pentru toți elevii să studieze tehnicile respective; calculatorul poate fi utilizat cu succes și fără tehnici de programare; etc.”. Subliniem faptul că doar 30% din profesorii de informatică manifestă nemulțumire și sunt împotriva acestor modificări, argumentând decizia lor prin faptul că în acest fel scade nivelul de pregătire atât al elevilor, cât și al profesorilor care abia încep să-și formeze propriile metode didactice și abordări specifice în predarea tehnicilor de programare, sunt diminuate șansele elevilor talentați pentru a avansa în cunoașterea informaticii. Circa 13% din profesorii de informatică rămân a fi indeciși în raport cu inițiativele respective.

#### ***Din ce clasă ar trebui să înceapă studierea elementelor de programare?***

În curriculumul actual la informatică (2010) elemente de programare se studiază începând cu clasa a IX-a. Fiind întrebați: „Din ce clasă ați dori studierea elementelor de programare?”, elevii din clasa a XII-a au avut opinii mai „radicale” comparativ cu ceilalți. Circa 33% din olimpicii absolvenți consideră că elemente de programare ar trebui studiate începând cu clasa a V-a. Opinia dominantă a elevilor (clasele VIII-XII) este, totuși, că elementele de programare trebuie studiate începând cu clasa a VII-a (26%), cu clasa a V-a (24%) și, respectiv, cu clasa a VIII-a (21%). Luând în considerare media răspunsurilor oferite atât de profesori, cât și de elevi, obținem diagrama din Figura 9.





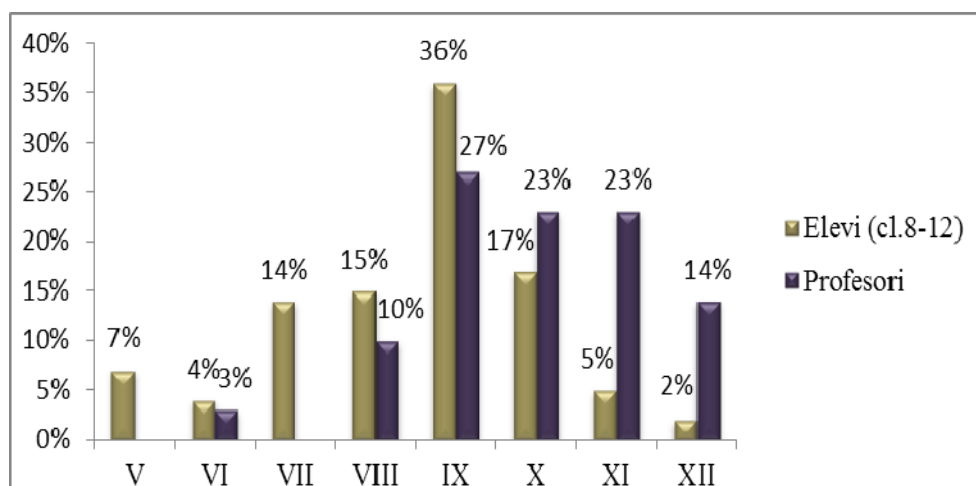
**Fig.9.** Răspunsurile elevilor și ale profesorilor la întrebarea „Considerați că *elemente de programare* trebuie studiate din clasa \_\_\_\_?”.

Observăm că, dacă calculăm media procentajului ambelor categorii de respondenți, opinia profesorilor și elevilor, în linii mari, înclină spre faptul că elementele de programare trebuie studiate începând cu clasa a VIII-a (circa 24%), cu clasa a VII-a (circa 23%) și cu clasa a V-a (circa 20,5%).

#### ***Din ce clasă ar trebui să înceapă studierea tehnicilor de programare?***

Studierea tehnicilor de programare în ciclul preuniversitar începe în clasa a XI-a, însă elevii care participă la concursurile de informatică sunt nevoiți să studieze independent unele teme sau chiar toate tehnicile de programare.

Profesorii implicați în educarea și formarea elevilor performanți la informatică la fel trebuie să depună un efort enorm pentru a pregăti viitorii olimpici, de cele mai dese ori mizând, în exclusivitate, pe entuziasm și dragoste față de profesie. Astfel, la întrebarea: „*Începând cu care clasă ar trebui să studieze elevii compartimentul Tehnici de programare?*” au fost obținute răspunsuri diverse. Analizând Figura 10, care reprezintă media rezultatelor, constatăm că tendința atât a elevilor, cât și a profesorilor, este orientată spre faptul că tehnicile de programare trebuie studiate începând cu clasa a IX-a (elevi – 36%, profesori – 27%), cu clasa a X-a (elevi – 23%, profesori – 17%). Remarcăm faptul că circa 14% din profesori și 15% din elevii olimpicii consideră că tehnicile de programare trebuie studiate începând cu clasa a VII-a, respectiv cu clasa a VIII-a.



**Fig.10.** Răspunsurile elevilor și ale profesorilor la întrebarea „Considerați că compartimentul *Tehnici de programare* trebuie studiat din clasa \_\_\_\_?”.

Acest lucru poate fi explicat, considerăm, și prin faptul că, la probele de baraj, pentru selectarea olimpiciilor în echipa națională, care vor reprezenta Republica Moldova la concursurile internaționale, toți elevii sunt puși în aceleași condiții, indiferent de clasa în care studiază. Elevii olimpici știu foarte bine, din experiență proprie, că problemele propuse concurenților de la gimnaziu, chiar și la concursurile republicane, sunt destul de dificile și cer de la elevi cunoștințe vaste în domeniile care se referă la tehnici de programare, teoria grafurilor, combinatorică și, cu siguranță, multe elemente din matematică. Aceste aspecte îi determină pe elevii performanți la informatică să studieze tehnicile de programare (și nu numai) cât mai devreme posibil.

Cele menționate mai sus au fost confirmate și de concurenții de la Olimpiada Republicană de Informatică, ediția 2016. Fiindu-le adresată întrebarea: „Cum apreciați că vă ajută studierea Tehnicilor de programare pentru pregătirea către olimpiadele de informatică?”, feedback-ul a furnizat rezultatele din Figura 11. Analizând procentajul obținut, poate fi scos în evidență faptul că 69% din elevii chestionați susțin că tehnicile de programare îi ajută mult (45%) și chiar foarte mult (24%) la pregătirea pentru olimpiadele de programare de diferite niveluri: raională, republicană, balcanică și internațională etc. Olimpicii care au susținut că tehnicile de programare au o contribuție de nivel mediu în pregătirea lor reprezintă circa 25%. Doar 6% din elevii intervievați consideră că tehnicile de programare îi ajută puțin (3%) sau chiar deloc (3%) în pregătirea pentru concursurile de programare.

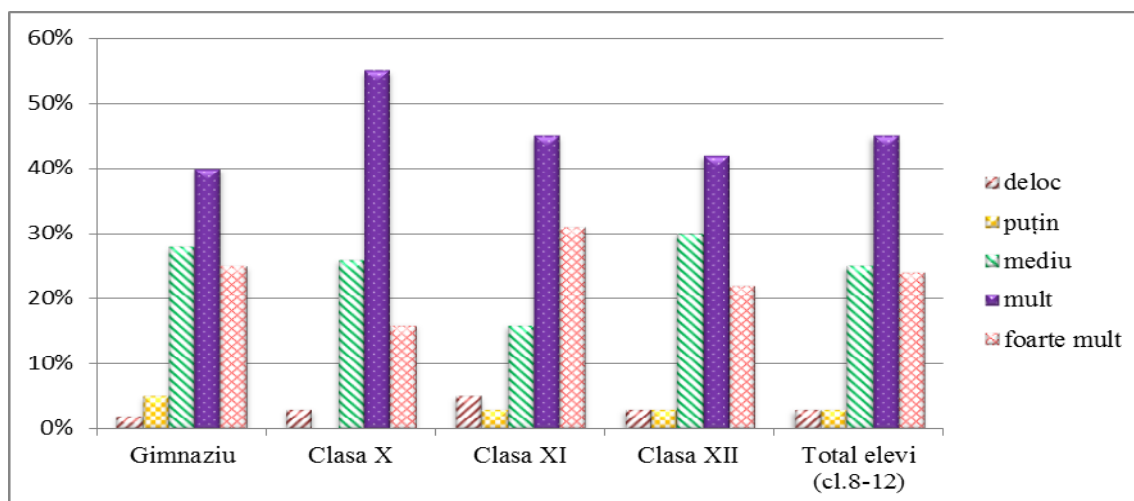


Fig.11. Răspunsurile elevilor la întrebarea „Cum apreciați că vă ajută studierea tehnicilor de programare pentru pregătirea către olimpiadele de informatică?”.

### Concluzii

În pofida deficiențelor existente, studierea informaticii, a tehnicilor de programare în sistemul preuniversitar din Republica Moldova se face la un nivel avansat, însă, cu părere de rău, într-un număr limitat de gimnazii și licee din Chișinău, Bălți, Drochia, Sângerei, Criuleni, Nisporeni, Tiraspol etc. Acest fapt este atestat și de numeroasele premii de excelență obținute de elevii olimpici moldoveni la competițiile internaționale de informatică, precum și de solicitările și angajările de pe piața muncii a programatorilor de înaltă calificare, în mod special de companiile naționale și internaționale din domeniul IT.

Sunt mulți profesori de informatică în gimnazii și licee cu o pregătire foarte bună în domeniul didacticii informaticii, care pot asigura creșterea performanțelor elevilor în arta programării, și nu numai. Cu regret, însă, experiența acumulată și metodele didactice elaborate de-a lungul anilor și implementate cu succes de ei nu sunt suficient promovate și multiplicare la nivel național. Lipsesc mecanisme și politici eficiente în acest sens. Aceasta rămâne a fi o problemă majoră pentru învățământul preuniversitar. Metodele și tehnicile de programare reprezintă piatra de încercare pentru orice profesor de informatică în creșterea profesională și realizarea performanțelor.

Menționăm faptul că, conform chestionării efectuate, majoritatea elevilor olimpici și a profesorilor de informatică consideră că tehnicile de programare trebuie studiate începând cu clasa a IX-a (elevi – 36%, profesori – 27%), cu clasa a X-a (elevi – 23%, profesori – 17%). Reducerea numărului de ore la acest com-

partiment, de mare importanță pentru arta programării, poate conduce la demotivarea elevilor talentați și la pierderea tradițiilor didactice privind abordarea metodelor și tehnicilor de programare cu un nivel ridicat de dificultate. Unii dintre cei mai buni profesori de informatică manifestă nemulțumire și sunt împotriva excluderii unor metode și tehnici de programare, argumentând decizia lor prin faptul că în acest fel scade nivelul de pregătire atât al elevilor, cât și al profesorilor care abia încep să-și formeze propriile metode didactice și abordări specifice în predarea tehnicilor de programare, sunt diminuate șansele elevilor talentați de a avansa în cunoașterea informaticii și de a se manifesta la nivel internațional. Mai mult chiar, mulți din olimpicii premiați au cerut includerea unor ore opționale pentru studierea aprofundată a tehnicilor de programare.

#### Referințe:

1. Ministerul Învățământului al RSS Moldovenești. *Programa pentru școlile medii. Bazele informaticii și ale tehnicii de calcul*. Chișinău: Lumina, 1985.
2. Ministerul Învățământului al RSS Moldovenești. *Programa pentru instituțiile de învățământ mediu. Bazele informaticii și ale tehnicii computaționale*. Chișinău: Lumina, 1987.
3. ЕРШОВ, А.П., МОХАХОВ, В.М. и др. *Основы информатики и вычислительной техники: Пробное учебное пособие для средних учебных заведений. Часть первая*. Москва: Просвещение, 1985.
4. ЕРШОВ, А.П., МОХАХОВ, В.М. и др. *Основы информатики и вычислительной техники: Пробное учебное пособие для средних учебных заведений. Часть вторая*. Москва: Просвещение, 1986.
5. BOSTAN, Gh.A. *100 de probleme la informatică pentru învățători*. Chișinău: Lumina, 1989. 196 p.
6. KUȘNIRENKO, A.Gh., LEBEDEV, G.V., SVORENI, R.A. *Bazele informaticii și ale tehnicii computaționale*. Chișinău: Lumina, 1991.
7. Ministerul Științei și Învățământului al Republicii Moldova. *Programa pentru școlile de cultură generală. Informatica, cl.VII-IX*. Chișinău, 1992.
8. Ministerul Științei și Învățământului al Republicii Moldova. *Programe de tranziție la matematică și informatică pentru licee și colegii*. Cimișlia: TipCim, 1993.
9. Ministerul Învățământului al Republicii Moldova. *Programa la Informatică pentru licee*. Chișinău: Lumina, 1994.
10. Ministerul Învățământului al Republicii Moldova. *Conceptia instruirii la informatică în învățământul preuniversitar*, 1998.
11. Ministerul Educației și Științei al Republicii Moldova. *Curriculum disciplinar de Informatică. Clasele X-XII*, 1999.
12. Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova. *Informatică. Curriculum pentru învățământul liceal (clasele a X-a – a XII-a)*. Chișinău: Univers pedagogic, 2006.
13. Ministerul Educației al Republicii Moldova. *Informatică. Curriculum pentru clasele a X-a – a XII-a*. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2010. 44 p.
14. Ministerul Educației al Republicii Moldova. *Curriculumul actualizat pentru disciplina Informatică. Clasele X-XII. Profilurile Umanist și Real*. Chișinău, 2015.
15. GREMALSCHI, A. *Informatică. Manual pentru clasa a 11-a*. Ministerul Educației al Republicii Moldova. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2014. 192 p.

Prezentat la 12.05.2016