

INTERCONEXIUNEA DINTRE INFORMATICĂ ȘI ALGEBRA ABSTRACTĂ ÎN PROCESUL DE PREGĂTIRE A STUDENȚILOR INFORMATICIENI

Chiriac Liubomir, dr. hab., prof. univ.

Danilov Aureliu, doctorand

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat: În articolul respectiv sunt examinate opiniile și percepția studenților masteranzi în raport cu studierea unor discipline care țin de algebra abstractă. Sunt punctate unele recomandări didactice în raport cu necesitatea pregătirii profesionale ale viitorilor specialiști în informatică prin prisma interconexiunii dintre informatica și algebra abstractă.

Cuvinte cheie: algebra abstractă, informatica, percepția masteranzilor

1. Importanța matematicii în procesul de pregătire a specialiștilor în informatică

Unanim este recunoscut faptul că matematica joacă un rol decisiv în pregătirea profesională a viitorilor specialiști în informatică. Datorită conținutului său abstract rațional, matematica în prezent își găsește tot mai mult teren aplicativ în multiple ramuri ale informaticii. "Matematizarea informaticii" se produce în cele mai variate domenii ale informaticii moderne. Informatica, prin esența ei, folosește concepte, noțiuni, afirmații din matematică în general și algebra abstractă, în special, într-o multitudine de ramuri, precum: coduri, criptografie, tipuri abstracte de date, semantica limbajelor de programare, teoria recursiei, limbaje formale, etc.

O bună înțelegere a conceptelor din domeniile informaticii menționate mai sus presupune o bună înțelegere a noțiunilor și afirmațiilor din matematică care se utilizează pe larg la soluționarea problemelor din informatică. Interconexiunea dintre informatică și matematică este vitală pentru dezvoltarea noilor direcții a informaticii.

În acest context, clarificarea opiniei studenților masteranzi de la specialitatea „Tehnologii informaționale în instruire” privind procesul de predare-învățare a matematicii este importantă din mai multe puncte de vedere, precum, ar fi: evaluarea și reevaluarea programelor de studii; trasarea noilor obiective în pregătirea fundamentală a specialiștilor; identificarea punctelor slabe în procesul de pregătire a specialiștilor din domeniul informaticii; dezvoltarea de noi competențe etc. [1-8].

În acest scop, în lunile noiembrie, decembrie, 2018, a fost realizată o chestionare a studenților masteranzi de la anul I și II, rezultatele căreia sunt prezentate în acest studiu. Ținem să menționăm faptul că studenții masteranzi din anul I, în perioada respectivă, încă nu studiaseră cursul "Structuri algebrice pe calculator". Acest fapt,

în opinia noastră, au influențat unele din răspunsurile la întrebările formulate în chestionar.

2. Opiniile și percepția studenților vis-a-vis de nivelul de pregătire în informatică

Vom scoate în evidență unele opinii ale studenților chestionați în raport cu nivelul lor de pregătire în domeniul informaticii.

Astfel, la întrebarea „*Ce priceperi, experiențe și calități ați dobândit în timpul studierii matematicii?*”, studenții masteranzi au avut de selectat mai multe răspunsuri. În Tabelul 1 punctăm următoarele rezultate:

Tabelul 1. Distribuția comparativă a opțiunilor pe ani de studii

Opțiuni	Anul 1 (%)	Anul 2 (%)	Total (%)
A. Am învățat să rezolv probleme creative;	50%	60%	55%
B. Am învățat să lucrez în echipă, realizând sarcini comune cu colegii;	42%	60%	50%
C. Am învățat cum să iau decizii;	42%	70%	55%
D. Pot folosi corect metodele și principiile speciale în rezolvarea problemelor de matematică;	50%	60%	55%
E. Recunosc principale clase/tipuri de probleme matematice și știu să selectez metodele și tehnicile adecvate pentru rezolvarea lor;	17%	50%	32%
F. Pot defini noțiuni, enunțuri despre rezultatele teoretice fundamentale și aplicarea acestora în rezolvare de probleme;	33%	30%	32%
G. Dificil de răspuns.	17%	10%	14%

Conform tabelului de mai sus putem menționa faptul că mai mult de 50% din studenții masteranzi (anul I și II) susțin că au abilități și experiențe în raport cu afirmațiile A, B, C, D.

Totodată, observăm că procentajul studenților masteranzi de la anul II este mai avansat cu circa 10%, 18%, 28%, 10%, 33% respectiv cu fiecare din opțiunile A, B, C, D, E comparativ cu studenții masteranzi de la anul I. Studenții anului I, au înregistrat cel mai slab scor, circa 17% la punctul E, ”recunosc principale clase/tipuri de probleme matematice și știu să selectez metodele și tehnicile adecvate pentru rezolvarea lor”.

La întrebarea „*Ați utilizat, implementat noțiunile din algebra abstractă la studierea unor compartimente din Informatică?*” studenții masteranzi trebuiau să

selechteze una din următoarele 5 opțiuni: *da; mai degrabă da decât nu; mai degrabă nu decât da; nu; dificil de răspuns.*

În tabelul de mai jos sunt reflectate rezultatele obținute.

Tabelul 2. Distribuția comparativă a opțiunilor pe ani de studii

Anul 1 (%)					Anul 2 (%)					Total (%)				
Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răspuns	Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răspuns	Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răspuns
17%	25%	33%	25%		60%	20%	20%			36%	23%	27%	14%	

Circa 42% (17% au răspuns da și 25% mai degrabă da) din respondenții anului 1 de studii afirmă că au utilizat noțiunile din algebra abstractă la studierea unor compartimente din Informatică. Iar circa 58% din masteranzii anului I susțin că nu au realizat acest lucru nici odată. La anul II este cu totul altă situație. Circa 80% din respondenții anului 2 de studiu afirmă că au folosit/implementat conceptele matematice la studierea informaticii și doar 20% din aceasta categoric au dat răspuns negativ. Diferența, dintre răspunsurile studenților anului I și II, poate fi explicată și prin faptul că studenții anului I, în perioada respectivă, încă nu au reușit să studieze cursul ”Structuri algebrice pe calculator”, care clarifică multe noțiuni și concepte în acest sens.

Răspunsurile la următoarea întrebare „*Ce subiecte / concepte studiate în cursul de Algebră cunoașteți?*” sunt reflectate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3. Repartizarea opțiunilor pe ani de studii

Opțiuni	Anul 1 (%)	Anul 2 (%)	Total (%)
Grupoid	42%	100%	68%
Grup	50%	80%	64%
Inele	67%	70%	68%
Câmp	50%	60%	55%
Extensii algebrice	17%	60%	36%
Grupuri simetrice	25%	60%	41%
Grupuri de permutări	58%	60%	59%
Semigrup	42%	50%	45%
Izomorfism	33%	50%	41%
Omomorfism	8%	50%	27%
Quasigroup	17%	80%	45%
Buclă	25%	50%	36%
Spații vectoriale	50%	30%	41%

Conform datelor din Tabelul 3 se observă un decalaj substanțial dintre răspunsurile studenților Anului I și anului II referitor la cunoașterea noțiunilor și

conceptelor studiate în cursul de Algebră. Masteranzii anului II cunosc mult mai bine noțiunile fundamentale și datorită cursului ”Structuri Algebrice pe Calculator” prin intermediul căruia, sunt clarificate, explicate și implementate multe noțiuni și concepte matematice utilizând instrumentele din informatică și se demonstrează aplicabilitatea algoritmilor matematici la soluționarea problemelor practice din informatică.

Răspunsurile la întrebarea „Indicați compartimente din Algebra abstractă care, după părerea dvs., sunt cele mai importante în pregătirea profesională a viitorului informatician” sunt indicate în tabelul 4.

Tabelul 4. Repartizarea opțiunilor pe ani de studii

Opțiuni	Anul 1 (%)	Anul 2 (%)	Total (%)
Algebra liniară cu aplicare	42%	90%	64%
Algebra vectorială	33%	60%	45%
Combinatorica	50%	70%	59%
Teoria grupurilor	17%	50%	32%
Logica matematică	92%	100%	95%
Algebra booleană	33%	100%	64%
Elemente din teoria numerelor	58%	80%	68%
Inele	17%	40%	27%
Câmpuri	17%	40%	27%
Teoria grafurilor	75%	90%	82%
Teoria mulțimilor	33%	50%	41%

În conformitate cu tabelul de mai sus studenții masteranzii anului I și II optează, după priorități, pentru logica matematică (95%), teoria grafurilor (82%), elemente din teoria numerelor (68%), algebra booleană (64%), algebra liniară (64%) și combinatorica (59%). În rest opțiunile sunt sub 50%. Totodată, menționăm faptul că există o diferență vizibilă între opțiunile masteranzilor anului I și II. Dacă ne referim la cel mai jos scor înregistrat, atunci punctăm faptul că studenții anului I nu văd necesitatea în pregătire profesională care se referă la studierea disciplinelor din algebra abstractă: teoria grupurilor, inele și câmpuri. În această situație pentru fiecare din disciplinele evidențiate au optat, ca importante în pregătirea profesională a viitorului informatician, circa 17% din studenții anului I și respectiv 50%, 40%, și 40% din studenții anului II.

Întrebarea „Cunoașteți despre aplicațiile în informatică ale următoarelor domenii?” include opțiunile: 1) teoria grupurilor; 2) teoria quasigrupurilor; 3)

omomorfismele și isomorfismele; 4) algebra vectorială; 5) teoria numerelor; 6) logica matematicii; 7) combinatorica; 8) inelele și corpuri; 9) matrici și determinanți.

Din 100% masteranzi care și-au exprimat opiniile, s-au obținut rezultatele exprimate în tabelul de mai jos.

Tabelul 5. Repartizarea opțiunilor pe ani de studii

Opțiuni	Anul 1 (%)					Anul 2 (%)					Total (%)				
	Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răsuns	Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răsuns	Da	Mai degrabă da decât nu	Mai degrabă nu decât da	Nu	Dificil de răsuns
1	17%	8%	17%	33%	25%	10%	20%		30%	40%	14%	14%	9%	31%	32%
2	17%		25%	33%	25%	20%				80%	18%		14%	18%	50%
3	8%		25%	42%	25%	20%	20%	60%			14%	9%	41%	22%	14%
4		33%	8%	34%	25%	10%	40%	30%	10%	10%	5%	36%	18%	23%	18%
5		25%	33%	17%	25%	40%	30%	10%	10%	18%	27%	23%		14%	18%
6	17%	25%	17%	16%	25%	70%	20%		10%		41%	23%	9%	13%	14%
7	8%	17%	17%	33%	25%	50%	10%	20%	10%	10%	27%	14%	18%	23%	18%
8		17%	17%	33%	33%		30%	60%	10%			23%	36%	23%	18%
9	42%	25%		16%	17%	20%				80%	32%	14%		9%	45%

Astfel, circa 64% din, masteranzii anului I și II, cunosc despre aplicarea în *informatică* a disciplinei „logica matematicii”, 45% din masteranzi cunosc despre aplicarea domeniului „matrici și determinanți” și „teoria numerelor”, 41% cunosc despre aplicarea disciplinei „algebra vectorială” și „combinatorica”, 27% cunosc despre aplicabilitatea „Teoriei grupurilor” în informatică, 23% cunosc aplicarea compartimentelor „omomorfismele și isomorfismele” și „inelele și corpuri” și doar 18% cunosc domeniile în care se aplică „teoria quasigrupurilor”.

La întrebarea „Cunoașteți folosirea teoriei grupurilor în criptografie?” din 100% masteranzi, care și-au exprimat opiniile, 68% nu cunosc despre folosirea teoriei grupurilor în criptografie și doar 18% spun ferm că ei cunosc acest lucru.

Luând în considerare cele punctate mai sus putem conchide faptul că masteranzii de la specialitatea „Tehnologii informaționale în instruire” sunt familiarizați insuficient, în mod special cei de la anul I, cu noțiunile și conceptele Algebrei abstracte care se folosesc în informatică. În contextul respectiv, unitatea de curs „Structuri Algebrice pe Calculator” este importantă pentru clarificarea, studierea, însușirea, aplicarea în practică a noțiunilor respective de către viitorii specialiști în informatică. Constatările de mai sus ne vor ajuta în realizarea viitoarelor cercetări, atât din perspectivă practică, cât și teoretică privind recomandările didactice relevante în pregătirea specialiștilor calificați în informatică.

Bibliografie

1. Педагогическая информатика. №1. 2001. В.Б. Моисеев, 29 с.
2. Педагогическая информатика. №4. 2001. И.А. Румянцев, 3 с.
3. Codul Educatiei al Republicii Moldova, <http://lex.justice.md/md/355156/> (vizitat 17.11.18).
4. Cadrul național al calificărilor învățământului superior, http://www.edu.gov.md/sites/default/files/cnc_22_31_32_33_34_38_42_44_55_85.pdf (vizitat 17.11.18).
5. Simion E., Naccache D. Criptografie și securitatea informațiilor. Aplicații, Matrixrom, 2011. ISBN: 9789737556752. 107 p.
6. Мирзоев М.С. Математическая культура учителя информатики: теоретико-методический аспект: монография. Прометей М, 2015. ISBN: 978-5-9906134-7-8. 305 с.
7. Козлов В.Н. Математика и информатика: Учебное пособие. Москва, 2004. ISBN 5-469-00382-5. 266 с.
8. Педагогический словарь: для студ. высш. и сред. пед. учеб, заведений. Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 176 с.
9. Стась А.Н. Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики. А.Н. Стась, Н.Ф. Долганова. Вестник ТГПУ, 2012. № 7. с. 241–243.