

SPECIFICUL STUDIERII GEOMETRIEI PLANE ÎN CENTRELE DE EXCELENȚĂ

Marina BERJAN, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului,
Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Liubovi ZASTÎNCEANU**, *dr., conf. univ.*

Abstract: *This article denotes the specifics of studying plane geometry in Centre's of excellence. Plane geometry has an important role in the formation and development of the imagination, which allows a rapid adaptation to changes of the future specialist. The use of digital tools increases the level of achievement of objectives in flat geometry classes.*

Keywords: *Centre of excellence, plane geometry, study, instruments digital.*

Trei căi duc la cunoaștere:
Calea meditației este calea cea mai nobilă;
Calea imitației este calea cea mai ușoară;
Calea experienței este calea cea mai amară.
(Filozoful chinez și înțeleptul Confucius)

Centrul de excelență reprezintă o instituție publică de învățământ profesional tehnic, ce oferă elevului o calificare într-un domeniu. În funcție de formările oferite, centrele de excelență pot fi de profil real, umanist, arte și sport.

Formarea de profil a elevului implică patru tipuri de materie:

- componenta liceală;
- componenta fundamentală;
- componenta de specialitate;
- componenta opțională.

Disciplinele din componenta liceală sunt identice pentru toate centrele de excelență, iar celelalte componente se modifică în funcție de formarea oferită.

Documentele reglatorii, în baza cărora se stabilesc numărul de ore general pentru disciplină, sunt planurile de învățământ, curriculumul modernizat la discipline.

Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole (în continuare CEHTA) este de profil real. Extrasul orelor pentru componenta liceală este reprezentat în tabelul 1 și 2.

Tabelul 1. Componenta liceală a planului de învățământ pe semestrul I și II / profil real

Discipline de cultură generală	Numărul de ore pe săptămână pe semestre de studii	
	I	II
	26	26
Limba și literatura română	4	4
Limba străină	3	3
Matematica	5	5
Fizica/Astronomie	2	2
Chimie	2	2
Biologie	2	2
Istoria românilor și universală	2	2
Geografie	2	2
Educație pentru societate	1	1
Informatica	1	1
Educație fizică	2	2

Tabelul 2. Componenta liceală a planului de învățământ pe semestrul III-VI / profil real

Discipline de cultură generală	Numărul de ore pe săptămână pe semestre de studii			
	III	IV	V	VI
	21	21	20	20
Componenta invariabilă	14	14	13	13
Limba și literatura română	4	4	3	3
Limba străină	3	3	2	2
Matematica	5	5	5	5
Educație pentru societate	1	1	1	1
Educație fizică	2	2	2	2
Componenta variabilă	7	7	7	7

Tot din planul de învățământ sunt extrase numărul săptămânilor de studiu, care sunt 30 săptămâni pe semestru.

Analizând tabelele 1 și 2, putem constata că, pentru grupele anului I, pe anul de studiu 2020-2021, sunt rezervate 150 ore, ceea ce constituie o abatere de la orele planificate în curriculumul la matematică, în număr de 20 ore.

Studiul comparativ al conținuturilor de geometrie plană este prezentat în tabelul 3.

Tabelul 3. *Studiul comparativ al conținuturilor de geometrie plană studiate în liceu, profil real, și în Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul, profil real*

Unități de competențe	Unități de conținut	Număr de ore, liceu	Număr de ore, CEHTA
Figuri geometrice în plan. Recapitulare și completări. Cercuri și triunghiuri		17	16
<ul style="list-style-type: none"> □ Recunoașterea și aplicarea terminologiei și a notațiilor aferente figurilor geometrice studiate în diverse contexte. □ Identificarea în diferite contexte și clasificarea în baza a diverse criterii a figurilor geometrice studiate. □ Determinarea pozițiilor relative ale figurilor geometrice studiate în situații reale și/sau modelate. □ Reprezentarea în plan a figurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen adecvate și instrumente TIC. □ Utilizarea în diferite contexte a proprietăților figurilor geometrice studiate. □ Aplicarea figurilor geometrice studiate pentru a identifica și a explica fenomene, procese din diverse domenii. □ Transpunerea unei situații-problemă în limbaj geometric, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului. □ Elaborarea unui plan de rezolvare a problemei de geometrie și rezolvarea problemei în conformitate cu planul elaborat. □ Calcularea lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a perimetrelor, a ariilor în situații reale și/ sau modelate, utilizând instrumentele și unitățile de măsură adecvate. □ Investigarea valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții referitoare la figurile geometrice studiate, recurând la argumentări și/sau demonstrații. 	Noțiuni geometrice fundamentale. Cercul. Relații metrice în cerc. Poziția relativă a dreptei față de cerc. Unghi la centru. Unghi înscris	4	2
	Triunghiuri. Linii importante în triunghi.	1	2
	Congruența triunghiurilor. Asemănarea triunghiurilor.	2	2
	Teorema lui Thales. Lema fundamentală a asemănării.	2	2
	Teorema bisectoarei unghiului interior al triunghiului.	2	2
	Relații metrice în triunghi.	1	2
	Triunghiuri înscrise în cerc. Triunghiuri circumscrise în cerc.	2	2
	Prezentarea proiectului STEAM „Covor moldovenesc”. Evaluare sumativă	3	2

Figuri geometrice în plan. Recapitulare și completări. Patrulaterare și poligoane	15	12
<input type="checkbox"/> Recunoașterea și aplicarea terminologiei și a notațiilor aferente figurilor geometrice studiate în diverse contexte. <input type="checkbox"/> Identificarea în diferite contexte și clasificarea în baza a diverse criterii a figurilor geometrice studiate. <input type="checkbox"/> Determinarea pozițiilor relative ale figurilor geometrice studiate în situații reale și/sau modelate. <input type="checkbox"/> Reprezentarea în plan a figurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen adecvate și instrumente TIC. <input type="checkbox"/> Utilizarea în diferite contexte a proprietăților figurilor geometrice studiate. <input type="checkbox"/> Aplicarea figurilor geometrice studiate pentru a identifica și a explica fenomene, procese din diverse domenii. <input type="checkbox"/> Transpunerea unei situații-problemă în limbaj geometric, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului. <input type="checkbox"/> Elaborarea unui plan de rezolvare a problemei de geometrie și rezolvarea problemei în conformitate cu planul elaborat. <input type="checkbox"/> Calcularea lungimilor de segmente, a măsurilor de unghiuri, a perimetrelor, a ariilor în situații reale și/ sau modelate, utilizând instrumentele și unitățile de măsură adecvate. <input type="checkbox"/> Investigarea valorii de adevăr a unui demers, a unei propoziții referitoare la figurile geometrice studiate, recurgând la argumentări și/sau demonstrații.	<p align="center">Patrulaterare convexe: trapez, romb, paralelogram</p> <p align="center">Patrulaterare înscrise în cerc</p> <p align="center">Patrulaterare circumscrie unui cerc.</p> <p align="center">Poligoane regulate înscrise în cerc. Poligoane regulate circumscrie unui cerc</p> <p align="center">Aria suprafețelor poligonale</p> <p align="center"><i>Oră de sinteză. Evaluare sumativă</i></p>	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">3</p> <p align="center">2</p> <p align="center">3</p> <p align="center">2</p>

Studiul comparativ arată o diferență ne semnificativă a numărului de ore la liceu și CEHTA, ceea ce nu influențează semnificativ studiul geometriei plane.

Reușita procesului de predare și învățare a elementelor de geometrie este determinată de respectarea unor cerințe metodice, de felul în care sunt orientați elevii către conștientizarea, descoperirea și aplicarea cunoștințelor. O cerință de bază a activității de predare-învățare a elementelor de geometrie este aceea de a orienta gândirea elevilor spre acele cunoștințe geometrice care sunt funcționale, adică spre acele cunoștințe care pot fi aplicate în orice situație, teoretică sau practică. Aceasta impune ca studiul elementelor de geometrie să ofere posibilitatea așezării acestora în diverse poziții și cu forme diferite, în vederea descoperirii proprietăților specifice, a caracteristicilor comune sau individuale. Alături de proce-

sele intuitive, predarea-învățarea elementelor de geometrie presupune și acțiuni de măsurare efectivă a acestora și de comparare a rezultatelor obținute.

O parte integrantă a îmbunătățirii nivelului de pregătire a specialiștilor într-un centru de excelență este interdependența și continuitatea componentei liceale, a componentei fundamentale, specialitate și opționale. Acest lucru contribuie la dezvoltarea mentală a elevilor și la formarea intereselor cognitive ca indicator al dezvoltării personalității. Înțelegerea de către elevi a semnificației practice a ceea ce au învățat este importantă în procesul de predare a geometriei. Elevii trebuie să înțeleagă că cunoașterea proprietăților conceptelor geometrice este aplicabilă rezolvării problemelor profesionale.

O învățare eficientă este rezultatul unei bune îmbinări a teoriei cu practica. La teorie se poate ajunge ușor, mai ales cu facilitățile de azi ale tehnologiilor informaționale de comunicare, dar a face practică în procesul de deprindere a geometriei plane nu este chiar foarte simplu.

Aplicațiile utilizate la lecțiile de geometrie plană în Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole sunt proiectate astfel încât să ofere atât informațiile teoretice complete, bazate pe demonstrații, cât și posibilitatea de a „proba”, „verifica” aceste informații, punând figura geometrică sau elemente ale acesteia în diverse ipostaze și comparând rezultatele teoretice posibile cu cele provenite din calculele efective.

Serviciul gratuit de Google Apps utilizate pentru oferirea informațiilor teoretice este Google Classroom.

Google Classroom este un serviciu web gratuit, dezvoltat de Google pentru școli, care își propune să simplifice crearea, distribuirea și clasificarea sarcinilor într-un mod care să nu implice hârtia. Scopul principal al clasei Google este de a eficientiza procesul de partajare a fișierelor între profesori și elevi [7].

Google Classroom combină Discul Google pentru crearea și distribuirea temelor, documentele, foile de calcul și prezentările Google pentru scriere, Gmail pentru comunicare și Google Calendar pentru programe. Elevii pot fi invitați să se înscrie la o clasă printr-un cod privat, sau importați automat dintr-un domeniu școlar. Fiecare clasă creează automat un folder separat în Discul utilizatorului respectiv, unde elevul poate trimite lucrări pentru a fi notat de un profesor. Aplicațiile mobile, disponibile pentru dispozitivele iOS și Android, permit utilizatorilor să facă fotografii și să le atașeze la teme, să partajeze fișiere din alte aplicații și să acceseze informații offline. Profesorii pot monitoriza progresul pentru fiecare elev, iar după ce îi notează pe elevi, profesorii pot lăsa comentarii private pe baza temei [7].

CEHTA din Țaul este alăturat **G Suite** care permite soluționarea unor probleme ce apar în condițiile de studii online. În cadrul consiliului profesoral a fost luată decizia că studiul asincron se va realiza prin utilizarea aplicației Google Classroom. Astfel, pe pagina cursului sunt stocate informațiile necesare elevului să realizeze obiectivele lecției.

În figura 1 și 2 sunt prezentate formele de organizare a paginii de curs și lecție.

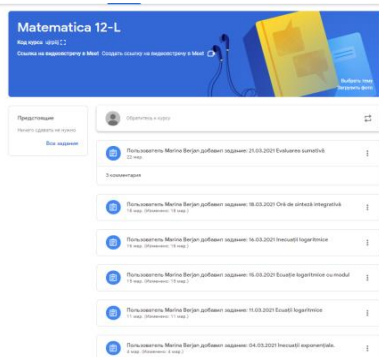


Figura 1. Organizarea cursului



Figura 2. Organizarea lecției

Un alt aspect în studiul geometriei plane îl constituie modalitățile de realizare a feed-backului. În acest scop utilizez aplicația LearningApps.

LearningApps (<http://learningapps.org/>) este o aplicație Web 2.0 concepută pentru a sprijini procesele de învățare și predare prin module interactive. Aceste module de învățare pot fi integrate direct în conținuturi de învățare [1]. Unul dintre avantajele pe care îl oferă această aplicație este meniul în limba română, alături de alte limbi de circulație europeană. Pentru a crea și a salva propriile jocuri este necesară înregistrarea. După înregistrare, vor fi disponibile șabloanele care vor ajuta la crearea exercițiilor interactive pentru elevi.

Astfel în cadrul lecției cu tema *Patrulatere convexe: trapez, romb, paralelogram* pentru realizarea feedback-ului propun elevilor să realizeze exercițiul *Text spații goale*, reprezentat în figura 3.

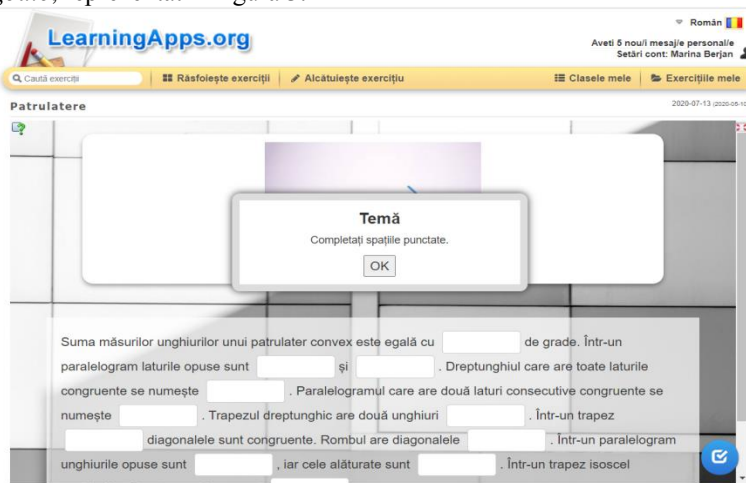


Figura 3. Exercițiul Patrulatere convexe: trapez, romb, paralelogram

Un alt tip de exerciții utilizat pentru verificarea temei pentru acasă *Triunghiuri. Linii importante în triunghi* este Puzzle Grupe.

The screenshot shows the LearningApps.org interface with a grid of 16 interactive exercises. The exercises are organized into four rows and four columns, each with a title and a brief description of the concept being explored.

Linii importante în triunghi					
Bisectoare	Mediatoare	Înălțimea	Mediana		
punctul de intersecție al ... unuia triunghi se ...	centrul cercului înscris în triunghi	ortocentrul	Perpendiculara din vârful unui triunghi pe latura opusă	Centrul de greutate se află de înălțime de bază și la o treime de la vârf	punctul de intersecție al ... unui triunghi se ...
catele unui triunghi dreptunghic sunt și ...	Punctul de intersecție al ... unuia triunghi se ...	Perpendiculara pe mijlocul segmentului	Oraș punct situat pe ... și ...	O semnalaj situat în ...	Oraș punct situat pe ... și ...
centrul de greutate	centrul cercului circumscris triunghiului	Segmentul ce unește un vârf al triunghiului cu mijlocul laturii opuse	Punctul de intersecție al bisectoarelor se ...	Oraș punct situat pe ... și ...	Oraș punct situat pe ... și ...
punctul de intersecție al ... unuia triunghi se ...	Punctul de intersecție al ... unuia triunghi se ...	centrul cercului circumscris triunghiului	centrul cercului înscris în triunghi	Perpendiculara din vârful unui triunghi pe latura opusă	O semnalaj situat în ...

Figura 4. Exercițiul Linii importante în triunghi

Și nu mai puțin importantă în studiul geometriei plane este evaluarea. Evaluarea în procesul de învățare permite stabilirea calității cunoștințelor teoretice și a abilităților practice ale elevilor, precum și competențele instruiților, metodele activității lor educaționale, gradul de dezvoltare mentală, nivelul de calificare pedagogică a profesorului.

Conceptul de „evaluare” de diferiți profesori este tratat în mod diferit. Cristea S. [2] definește evaluarea ca „acțiune subordonată activității de educație/instruire care are ca funcție centrală verificarea gradului și a modului de îndeplinire a obiectivelor, cu scop de reglare-autoreglare, realizabil prin operații de măsurare, apreciere, decizie”.

„Evaluarea este actul didactic complex, integrat întregului proces de învățământ, care asigură evidențierea atât a cantității cunoștințelor dobândite, cât și a calității lor, care privește valoarea, (nivelul, performanțele și eficiența) acestora la un moment dat – în mod curent, periodic și final, oferind soluții de perfecționare a actului de predare-învățare” consideră Bontaș Ioan [4].

Pentru realizarea acestui aspect în cadrul studiului geometriei plane în Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole se utilizează instrumentul web Quizizz.

Quizizz (<https://quizizz.com/login?q=/join>) este un instrument web 2.0 perfect pentru crearea jocurilor didactice interactive la geometrie. Jocul poate conține până la 4 variante de răspuns, inclusiv cea corectă. Se pot adăuga imagini ca fundal pentru întrebări și modifica unele setări ale întrebărilor. Când jocul este gata, acesta poate fi partajat elevilor, indicând codul generat din cinci cifre generat de sistem. Elevii nu sunt obligați să se înregistreze: este suficient să menționeze codul și numele.

Caracteristicile serviciului:

- ✓ Pentru fiecare întrebare se poate seta timpul de răspuns;

- ✓ Pentru fiecare participant serviciul generează o secvență aleatoare a întrebărilor;
- ✓ Se creează un rating al participanților la joc;
- ✓ Există posibilitatea de a urmări răspunsurile fiecărui participant;
- ✓ Rezultatele jocului pot fi stocate într-o foaie de calcul Excel;
- ✓ Link-ul către joc se poate partaja pe rețelele sociale.

Aici se poate configura jocul: amestecarea întrebărilor, afișarea răspunsurilor etc. Dar cel mai important lucru din setări este timerul. Se avertizează elevii că au de realizat sarcina până la ora specificată, acest fapt îi disciplinează. Conectând acasă calculatorul, elevul accesează link-ul transmis de profesor pentru rezolvarea jocului, introduce codul și numele său. Fiecare elev într-un timp convenabil pentru ritmul propriu de învățare (dar până la ora stabilită), realizează tema pentru acasă. În timpul comod, profesorul conectează calculatorul și verifică îndeplinirea temei pentru acasă, mai exact vede deja rezultatele.

Astfel, în cadrul lecției cu subiectul *Patrulater înscrise în cerc*, pentru verificarea temei pentru acasă, se poate aplica Quizizz-ul reprezentat în figura 5.

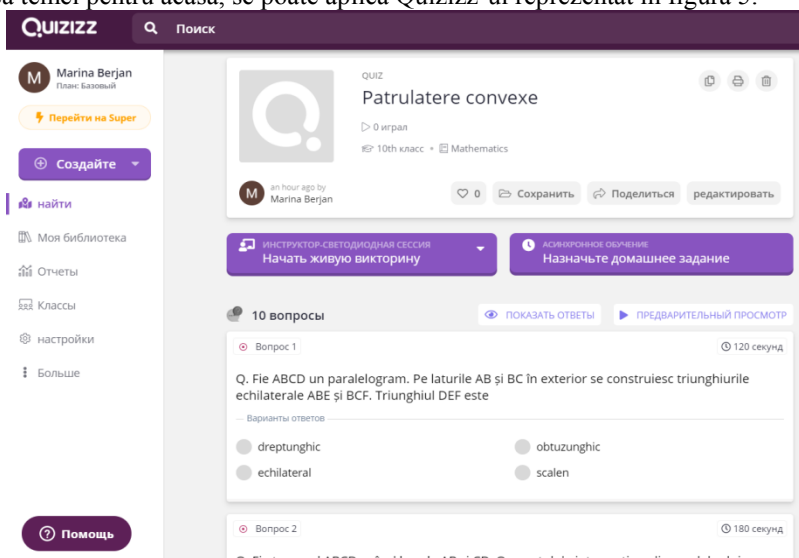


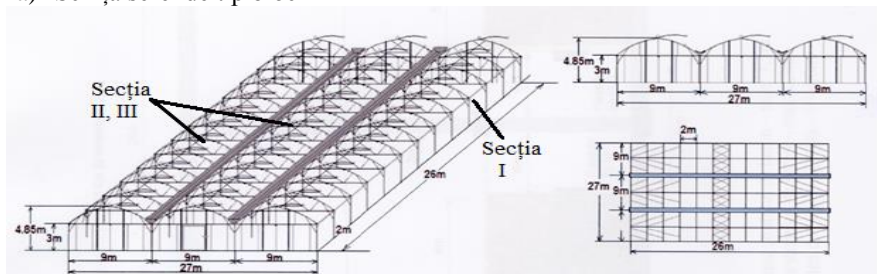
Figura 5. Quizizz Patrulater Convexe

Rezolvarea problemelor complexe ce țin să dezvolte competențele specifice domeniului de formare mărește motivația, interesul elevilor. Aceasta permite o realizare mai efektivă a procesului de predare-învățare-evaluare. Unele din exemple de situație-problemă sunt:

- La consiliul administrației al Centrului de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul a fost luată decizia că în sera de tip bloc, începând cu data de 21.03.2021, se vor planta culturile legumicole: varza (se plantează în I secție) și tomate (se plantează în a II-a și a III-a secție). Se știe că încălzirea serei se efectuează în zile înnoirate cu temperatura de afară mai mică de 10°C. Folosind sursele propuse, faceți calculele necesare și oferiți recomandări administrației CEHTA

la planificarea cheltuielilor necesare pentru încălzirea aerului din seră pentru luna martie 2021.

a) Schița serei de tip bloc



b) Regimul de temperatură optimă

Cultura	Temperatura, °C
Varză	14-16
Tomate	19-21

c) Cheltuielile pentru încălzirea aerului

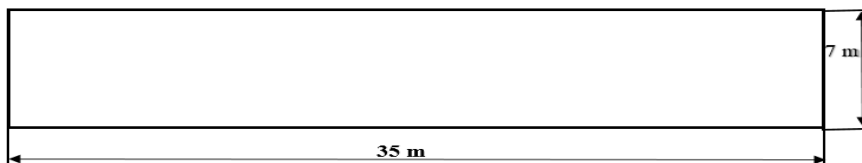
Volumul aerului, m ³	Volumul gazului necesar pentru încălzirea cu 1°C, m ³	Preț unitar, lei
10	0,04	3,80

d) Prognoza meteo pe luna martie

Data	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Temperatura medie	9	10	6	8	4	10	8	10	11	9	10
Condiția atmosferică											

2. La consiliul administrativ CEHTA din Țaul s-a luat decizia că în sera solară de tip tunel în anul 2021 se vor planta castraveți de trei soiuri. Folosind sursele propuse, faceți calcule necesare și oferiți recomandări administrației CEHTA la planificarea cheltuielilor necesare pentru procurarea semințelor de castraveți.

a) Planul serei solare de tip tunel



b) Castraveții sunt plantați în benzile a câte 2 rânduri. Schema de plantare a castraveților în rând este 35 × 50 cm. Între benzi este distanța de 1 m.

c) Pentru rezervă sunt semănate în plus 5% din numărul de plante necesar.

d) Lista magazinelor

Soiul		
	Irigata-Grop Service	AO Semințe
Lenara (250 sem.)	270	260
Cantara (250 sem.)	260	270
Kybria (250 sem.)	240	270

Rezolvarea situațiilor-problemă face transferul cunoștințelor din geometrie într-o situație concretă legată cu specialitatea aleasă de elev. Astfel, se produc legături fundamentale dintre disciplinele liceale și cele de specialitate, ceea ce implică dezvoltarea competențelor viitorului specialist.

Concluzionând cele expuse anterior, putem afirma următoarele:

- Numărul de ore rezervat pentru studiul geometriei plane în cadrul centrelor de excelență cu profil real este mai mic cu patru ore, ceea ce nu se reflectă asupra conținuturilor;
- Utilizarea instrumentelor digitale înlesnește procesul de predare-învățare-evaluare a geometriei plane;
- Rezolvarea problemelor de geometrie plană orientate spre aplicabilitate în profesia elevului implică dezvoltarea competențelor elevului în formare ca specialist.

Bibliografie:

1. Site-ul oficial al serviciului LearningApps [online] [citat 18. 02. 2021]. Disponibil: <http://learningapps.org/>
2. CRISTEA, Sorin. Evaluarea pedagogică. In: *Didactica Pro.* 2005, nr. 5-6(33-44), pp. 118-120. ISSN 1810-6455
3. BONTAȘ, Ioan. *Pedagogie.* București: ALL, 1998. 383 p. ISBN 973-9337-22-8
4. ACHIRI, I., EFROS, P., GARIT, V., PRODAN, N. *Matematică: Manual pentru clasa X.* Chișinău: Prut Internațional, 2012. 280 p. ISBN 978-9975-54-043-8
5. ACHIRI, I., EFROS, M., EFROS, P., GARIT, V., PRODAN, N., POPA, A., POPA, V., PRODAN, N., SÎRBU, P. *Matematică: Teste pentru clasa a X-a.* Chișinău: Prut Internațional, 2001. 176 p. ISBN 9975-69-225-7
6. ACHIRI, I., EFROS, M., EFROS, P., GARIT, V., PRODAN, N., POPA, A., POPA, V., PRODAN, N., SÎRBU, P. *Matematică: Culegere de exerciții și probleme pentru clasa a X-a.* Chișinău: Prut Internațional, 2001. 200 p. ISBN 9975-69-248-9
7. <https://youth.md/transforma-ti-procesul-de-invatare-intr-unul-mai-creativ-cu-ajutorul-acestor-trei-programe/>