

CZU: 371.314.6:004

DOI: 10.36120/2587-3636.v24i2.30-41

IMPLEMENTAREA CONCEPTULUI INSTRUIREA ÎN BAZĂ DE PROIECT ÎN PREDAREA UNOR CURSURI DE INFORMATICĂ

Andrei BRAICOV, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0001-6416-2357>

Tatiana VEVERIȚA, dr., lector univ.

<https://orcid.org/0000-0002-0798-0174>

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În prezentul articol se examinează modalitățile de implementare a conceptului de *Instruire în bază de proiect* în predarea unor cursuri de Informatică. Sunt identificate instrumentele pedagogice și cele TIC care valorifică optimal avantajele acestei metode.

Cuvinte-cheie: Instruire în bază de proiect, Informatica, programare, TIC.

IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF PROJECT-BASED LEARNING IN COMPUTER SCIENCE COURSES DELIVERING

Summary. This article examines the ways to implement the concept of Project-Based Learning in delivering of Computer Science courses. There are identified pedagogical and ICT tools which capitalizes the advantages of this method.

Keywords: Project-Based Learning, Computer Science, programming, ICT.

1. Prezentarea generală a metodei *Instruirea în bază de proiect*

Instruirea în bază pe proiect (IBPj) este o categorie de învățare experiențială în care elevilor li se prezintă o problemă/întrebare complexă din viața reală care are multiple potențiale soluții și posibilități de explorare. De regulă, elevii lucrează în grup și după ce studiază în echipele lor problemă formulată, ei sunt provocați să elaboreze un plan de activitate-cercetare, apoi **să creeze un produs** (real sau un artefact, finit și evaluabil) care să soluționeze problema.

În acest context **proiectul** semnifică mulțimea activităților de planificare, organizare, învățare, cercetare, creare, verificare, prezentare – toate orientate spre elaborarea produsului-soluție.

O problemă de proiect bine gândită se concentrează pe obiectivele de învățare ale elevilor și îi motivează să-și folosească mai multe abilități generale (*soft skills*), inclusiv gândirea critică, munca în echipă, comunicarea/colaborarea, analizarea empirică, autogestiunea (*self-management*), responsabilitatea personală și socială etc.

Instruirea în bază de proiect angajează elevii în activități de cercetare, de studiere a provocărilor din lumea reală. Ei rezolvă în echipă, descoperă cunoștințe prin trasee și metode proprii, fără o structură impusă de profesor. Produsul dezvoltat de ei reprezintă rezultatul acestei activități.

Principalele caracteristici ale IBPj sunt:

1. IBPj favorizează pregătirea pentru muncă;

2. IBPj implică elevii în cercetarea constructivă;
3. IBPj stimulează curiozitatea intelectuală și creativitatea;
4. IBPj încurajează gândirea critică;
5. IBPj crește gradul de înțelegere a conținuturilor de învățare;
6. IBPj crește autoresponsabilitatea, perseverența, tenacitatea etc.

Atâta timp cât elevii proiectează și creează produsul, aceștia dobândesc abilități practice, care le oferă feedback continuu despre învățarea lor. Ei găsesc în mod constant lacune, sunt impuși să-și aprofundeze cunoștințele în timp ce construiesc proiectul-produs. Ei își dezvoltă abilitățile de planificare, de proiectare și se bazează foarte mult pe abilitățile coechipierilor lor.

Elevii se angajează într-un proces riguros și extins de a pune întrebări, de a găsi resurse și de a aplica informații.

De regulă, produsul obținut de ei este prezentat și analizat public, adesea cu prezența profesioniștilor, experților din domeniu, care apreciază calitatea acestui produs.

Exemple de probleme/sarcini IBPj:

1. Creați un site care reprezintă instituția în care învățați. Site-ul trebuie să fie atractiv și trebuie promovată (soluția ultimei sarcini va fi un artefact – plan de promovare).
Timp de realizare: un semestru.
2. Creați o campanie de rebranding (a unei firme). Timp de realizare: o lună.
3. Creați o carte digitală multimedia pentru copii cu unul din subiectele: Geografie, Istorie, Muzică, Literatură. Timp de realizare: o săptămână.

Care este deosebirea dintre IBPr și IBPj?

Instruirea în bază pe proiect (IBPj) este adesea confundată cu Instruirea în bază pe probleme (IBPr).

Atât IBPr, cât și IBPj sunt tipuri de învățare experiențială.

În IBPr elevii folosesc gândirea critică pentru a examina și a construi soluții la o întrebare sau problemă reală (care poate admite mai multe soluții).

În IBPj elevii sunt provocați să dezvolte un plan și să creeze un produs (real sau un artefact) care să soluționeze problema.

În următorul tabel sunt puse în evidență principalele deosebiri dintre IBPr și IBPj.

Tabelul 1. Deosebirile dintre IBPr și IBPj

Instruirea în bază de probleme (IBPr)	Instruirea în bază de proiect (IBPj)
Abordare monodisciplinară/monosubiect	Abordare multidisciplinară/multisubiect
Accentul se pune pe dobândirea de noi cunoștințe (soluția este mai puțin importantă).	Accentul se pune pe produsul final .
Elevii, de regulă, lucrează individual .	Elevii, de regulă, lucrează în grup (echipe).
Elevilor li se prezintă o întrebare/problemă autentică.	Elevii lucrează la o sarcină complexă , care poate fi formată din mai multe probleme.
Elevii analizează întrebarea/problema.	Elevii analizează problemele și generează soluții .

Elevii generează ipoteze care explică fenomenele.	Elevii proiectează și dezvoltă un prototip al soluției.
Elevii identifică alte întrebări și caută date suplimentare pentru a răspunde la întrebări.	Elevii rafinează soluția pe baza feedback-ului de la experți, profesori și colegi.
Durata: scurtă (45 min – 90 min; mai rar, mai mult de 90 min)	Durata: lungă (de la o săptămână)
Auditoriul care apreciază soluția problemei, de regulă, este clasa de elevi.	Auditoriul care apreciază proiectul este din lumea reală (adică format din profesioniști, experți, beneficiari).

Care este deosebirea dintre IBPj și activitatea educațională *Proiect*?

Proiectul este o noțiune cu sensuri multiple. În Educație, de exemplu, el apare și ca metodă de instruire cu accent pe realizarea unui obiectiv (din seria *learning by doing*), și ca produs al unei activități educaționale, dar și ca metodă de evaluare.

În următorul tabel sunt puse în evidență principalele deosebiri dintre *Proiect* (ca activitate educațională) și *Instruirea în bază de proiect* (ca abordare, strategie de instruire):

Tabelul 2. Deosebirile dintre *Proiect* (ca activitate educațională) și *Instruirea în bază de proiect*

Activitatea <i>Proiect</i>	Instruirea în bază de proiect (IBPj)
Auditoriul care apreciază soluția problemei, de regulă, este clasa de elevi.	Auditoriul care apreciază proiectul este din lumea reală (adică format din profesioniști, experți, beneficiari).
Este clară, cu plan predefinit de profesor.	Este organică, deschisă.
Este bazată pe reguli, criterii rigide.	Este bazată pe presupuneri/ipoteze și cercetare.
Studentul are rol clasic: învață ce i se pune în față și rezolvă sarcina.	Studentul își asumă un rol autentic, responsabil pentru rezultat, dar și pentru întreg procesul de instruire.
Gestionată și evaluată de profesor.	Produsul este creat, prezentat, lansat pentru lumea reală.
Are model.	Nu există un model exact
Nu are neapărat o aplicabilitate practică, adică nu soluționează o problemă reală.	Are neapărat o aplicabilitate practică, adică soluționează o problemă reală.
Nu are un scenariu și un background informațional.	Are un scenariu și un background informațional.
Profesorul lucrează cel mai mult după finalizarea proiectelor (de regulă, pentru a le evalua).	Profesorul lucrează cel mai mult până la lansarea proiectului (formulează problema, ajută la planificare, sugerează/evaluatează idei, resurse, instrumente, strategii de investigare/creare etc.).

Exemplu de sarcină pentru activitatea Proiect:

Citiți tema 1 din Capitolul Tehnologii web, manualul de Informatică, clasa a 12-a și creați cu Google Slides o prezentare din maxim 8 diapozitive despre etapele de elaborare a unei aplicații web.

Exemplu de problemă pentru Instruirea în bază pe proiect:

Localitatea noastră trebuie să se dezvolte socio-economic. Pentru aceasta este necesar ca fiecare dintre noi să se implice procreând pentru prosperitatea ei (*backgroundul informațional*).

Creați un site de promovare a turismului rural pentru localitatea noastră. Site-ul va fi demonstrat și evaluat de către consilierii primăriei și mai multe agenții de turism. Veți lucra în echipe formate din 5 membri (*problema IBPj*) etc.

2. Recomandări metodice de aplicare a metodei

Există mai multe viziuni privind modalitățile de organizare a instruirii în bază de proiecte. Cele mai multe din ele focusează procesul educațional IBPj pe 4 etape principale ([7, 8]): proiectarea/desemnarea proiectului; planificarea etapelor de realizare; realizarea/desfășurarea activităților de proiect; evaluarea proiectului-produs.

Experții de la Maastricht University (pionierii utilizării strategiei IBPj) definesc 7 etape de implementare a IBJ [10]:

1. Clarificarea termenilor;
2. Definirea problemei de cercetare;
3. Brainstorming-ul – generarea ideilor pentru rezolvarea problemei ;
4. Analizarea – sistematizarea ideilor generate;
5. Identificarea obiectivelor de cercetare, a sarcinilor de lucru;
6. Self-study - Autoinstruirea;
7. Prezentarea rezultatelor, produsului.

Petru învățământul general recomandăm 7 etape de organizare-realizare a instruirii în bază de proiecte.

Etapele de organizare-realizare a IBPj:

Proiectarea

1. **Alegerea, precizarea problemei**/problemelor de proiect. Profesorul alege o temă conformă cu obiectivele de învățare și creează la această temă problema de proiect, care trebuie să fie complexă, cu impact aplicativ și care, fiind rezolvată, va asigura realizarea obiectivelor de învățare. De asemenea, profesorul va avea grijă să utilizeze în enunțul problemei termenii cunoscuți de elevi. S-ar putea ca unii termeni (așa cum problema poate fi din viața reală) să necesite explicații suplimentare.

Planificarea

2. **Formarea echipelor** de elevi. Profesorul are grijă să creeze „uniform” echipele, astfel încât să asigure capabilitatea și funcționalitatea lor.

3. **Formularea problemei, stabilirea obiectivelor și selectarea tehnologiilor** care vor ajuta la soluționarea ei. Profesorul atrage atenția elevilor la sarcinile-componente, la

produsului final. Se discută cu toate echipele conținutul, forma și modalitatea de prezentare a produsului final.

4. **Brainstorming-ul și distribuirea sarcinilor.** La această etapă are loc generarea ideilor, cunoștințelor care vor ajuta elevii. Se recomandă elaborarea unui plan de acțiuni. Fiecare membru al echipei își asumă o sarcină de lucru.

Implementarea (realizarea/desfășurarea activităților de proiect)

5. **Cercetarea, investigarea.** Elevii lucrează individual și în echipe. Profesorul le oferă consultații, dar nu-i direcționează. Elevii decid cum și ce învață pentru a obține rezultate. Elevii și profesorii reflectă asupra învățării, eficacității activităților lor de cercetare și proiect, calității muncii, obstacolelor și modului de depășire a acestora.

6. Echipele **prezintă public produsele** și raportul de activitate în grup. Se recomandă ca auditoriul să fie autentic, extins în afara clasei, în sensul că acesta va conține și profesioniști, experți din domeniul problemei.

Evaluarea

7. Experții/profesiștii și profesorul **analizează produsele finale și oferă feedback.**

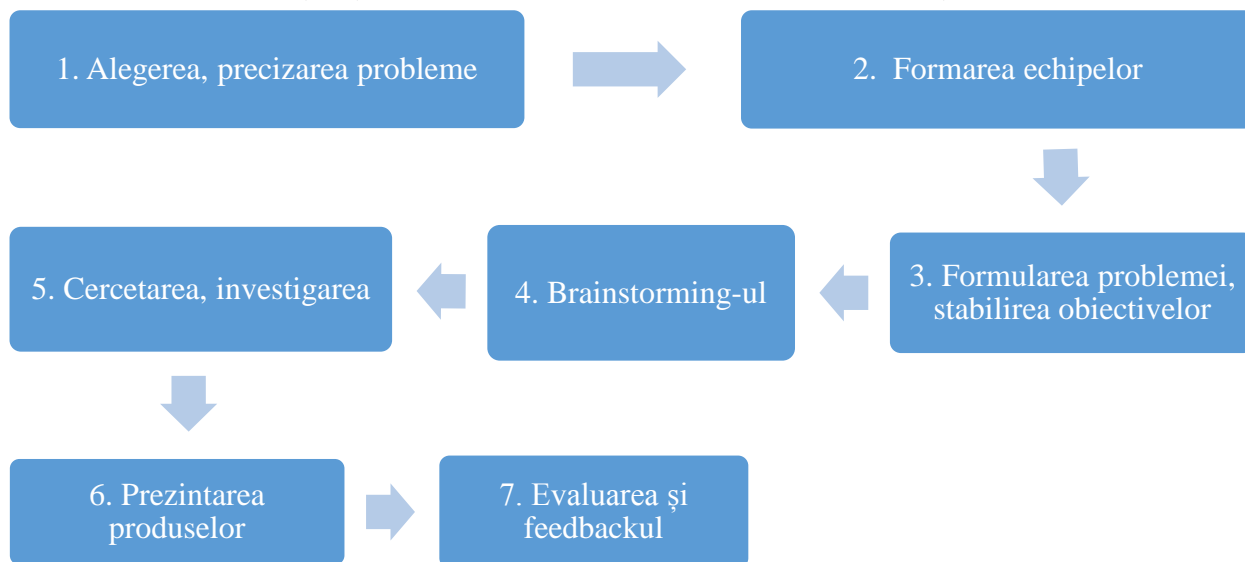


Figura 1. Etapele de organizare-realizare a instruirii în bază de proiecte

3. Exemplu de implementare a metodei *Instruirea în bază de proiect*

Cursul: *Proiectarea și dezvoltarea Web.*

Modulul de învățare: *HTML.*

Timp alocat: 11 săptămâni (o oră pe săptămână).

Tipul lecțiilor: de dobândire a cunoștințelor și de formare a capacităților.

Unități de competențe curriculare:

1. Utilizarea editoarelor de cod pentru crearea fișierelor de tip HTML, editarea celor existente pentru elaborarea site-urilor simple;
2. Scrierea codului HTML corect lexical, sintactic, semantic.

3. Proiectarea, machetarea și stilizarea site-urilor simple, utilizând limbajul de marcare pentru necesitățile și interesele specifice ale clienților, compatibile cu diferite browsere, accesibile pe diferite dispozitive.

Metode: IBPj, problematizarea, conversația euristică, explicația, demonstrația, descoperirea dirijată și independentă.

Problema pentru cercetare:

Notă. Enunțul problemei este preluat din conținutul cursului digital *Proiectarea și dezvoltarea Web* (livrat prin tekwill.online) și adaptat pentru *Instruirea în bază de probleme*.

Cafeneaua „Coffe Time” este o locație deschisă recent și, în mod firesc, are nevoie de promovare, inclusiv în spațiul digital. Este necesar să fie creat un site care va prezenta tipurile de produse, descrierea acestor produse, imagini ale produselor, date despre locația cafenelei etc.

Deoarece atunci când cineva se gândește la cafea, o asociază cu culoarea maro sau culoarea ciocolatei, comandarii solicită drept culoare predominantă a site-ului – maro-ul.



Figura 2. Exemplu de creare și stilizare a unui site web

Vom descrie etapele de organizare-realizare a IBPj în următorul tabel:

Tabelul 3. Conținutul etapelor de organizare-realizare a IBPj

Nr. crt.	Etapete	Activitatea profesorului	Activitatea elevului	Evaluarea activității, observații
0	Evocare			
1	Alegerea problemei	Precizează: - Domeniul: Proiectarea Web. - Problema: Necesitatea creării unui site (format HTML). - Obiectivele de învățare care trebuie atinse: 1 – 3, formulate mai sus.	-	

		<ul style="list-style-type: none"> - Limita de timp: 11 săptămâni. - Produs final: site (mulțime de fișiere html interconectate). - Auditoriul care va aprecia produsul: programatori web, profesioniști din domeniul publicitate, elevii etc. - Criteriile de evaluare a produsului: atractivitate, funcționalitate, compatibilitate pe diferite browsere, device-uri, completitudine. - Resurse necesare: calculatoare, Internet, smartphone. - Instrumente, tehnici de monitorizare: Drive, Github, grup Skype etc. - Riscuri: design nereușit, funcționalitate redusă. - Soluții pentru diminuarea riscurilor: consultarea continua a potențialilor beneficiari, monitorizarea continua de către profesor. - Criteriile de evaluare a activității elevilor: 25 % ponderea lucrului individual (sarcini – 10 %, respectarea termenilor – 5 %, comunicarea – 5 %, prezentarea – 5 %); 75 % ponderea lucrului în grup (respectarea termenilor – 15 %, produsul final – 50 %, raport final – 10 %). 		
2	Formarea echipelor de elevi	Formează echipe de 4-5 elevi. Desemnează împreună cu elevii un lider de grup. Identifică și încurajează elevii modești.		
3	Formularea problemei, stabilirea obiectivelor și selectarea tehnologiilor or	<p>Describe problema de cercetare (a se vedea formularea de mai sus).</p> <p>Explică criteriile de evaluare a produsului (site):</p> <ul style="list-style-type: none"> atractivitate – 30 %; funcționalitate – 30 %; compatibilitate cu diferite browsere, device-uri – 20 %; completitudine: 20 %. <p>Stabilește/convine calendarul întrunirilor intermediare*.</p> <p>Redactează planul de lucru* (la această etapă fără roluri).</p>	Elaborează planul de lucru* (la această etapă fără roluri). Stabilesc-convin calendarul întrunirilor intermediare*.	
4	Brainstorming. Distribuie sarcinilor	<p>Sugerează căi de cercetare.</p> <p>Distribuie echilibrat rolurile în cadrul echipelor.</p> <p>Expertizează ideile. Le selectează pe cele care sunt conforme obiectivelor de învățare.</p> <p>De exemplu, o eventuală propunere de a crea site-ul cu Google slides va fi respinsă.</p>	Își asumă roluri. Propun idei de cercetare. Identifică resursele necesare (conținuturi, instrumente). Caută exemple bune de site-uri similare.	Este utilă realizarea evidenței într-o agendă (jurnal de bord).
5	Cercetarea, investigația	<p>Sugerează resurse de învățare:</p> <p>https://tekwill.online/</p> <p>https://marplo.net/html</p> <p>https://sites.google.com/site/tehnologiiwebhtml/</p>	Realizează sarcinile propuse (individual	Este utilă realizarea evidenței într-o

		Verifică autenticitatea, credibilitatea resurselor de învățare propuse de elevi.	sau în grup) conform planului de lucru. Liderul echipei evaluează mersul lucrului în echipă. Studiază resursele de învățare identificate de ei însuși, dar și cele recomandate de profesor.	agendă (jurnal de bord).
6	Prezintă produselor	Creează mediul pentru implicarea și exprimarea tuturor membrilor echipei. Propune adaptări, ajustări. Identifică carențele, perspective (ce funcționalități practice ar trebui adăugate site-ului?).	Prezintă public site-ul creat. Explică care instrumente și metode au fost utilizate. Își autoevaluează activitatea proprie (individuală și în cadrul echipei).	
7	Analizarea produselor finale. Oferă feedback-ului	Apreciază calitatea produsului final, dar și a raportului echipei. Suscită dorința elevilor de a continua dezvoltarea site-ului (încât aceștia să fie interesați de a studia CSS, JavaScript etc.).	Participă la evaluarea activităților: ✓ avantajele personale și de grup; ✓ contribuții a personală (ce nu s-ar fi reușit fără mine...); ✓ contribuții a echipe pentru mine (ce n-aș fi reuși fără echipă...); ✓ funcționalitatea echipei; ✓ gestionare a optimală a timpului;	

			✓ învățarea necesară pentru realizarea proiectului; ✓ atitudinile formate etc.	
	Sintetizarea și generalizarea	Atrage atenția la conținuturile și metodele învățate. Le prezintă structurat. Formulează sarcini-provocări noi: - Ce efecte de dinamizare ar îmbunătăți funcționalitatea site-ului? - Ce veți face dacă beneficiarii la final au decis să aleagă alt font pentru textul de bază al tuturor paginilor? - Cum am putea diminua dependența aspectului site-ului de dimensiunile dispozitivului digital pe care acesta este livrat? Etc.	Răspund la întrebări. Formulează concluzii. Își trasează obiective noi de învățare.	Se poate folosi o prezen-tare (interac-tivă)

***Planul de lucru al echipei** poate fi organizat sub forma de tabel (tabelul 4).

Tabelul 4. Planul de lucru al echipei

Activitățile	Săptămânile											Responsabili	Livrabile	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Planificarea sarcinilor													Elevii A și C	Tabel
Proiectarea structurii site-ului													Elevul B	Organigramă
Crearea/colectarea, prelucrarea conținuturilor: a) Text; b) Imagini; c) Audio; d) Video.													Elevii A, C – Texte Elevii B, D – Imagini Elevii A, D – Audio/Video	Fișiere: .doc, .jpg, .mp3, .mp4
Crearea structurii paginii principale													Elevii A, B	Fișier html
Crearea paginilor subordonate													Toți elevii	Fișiere html
Inserarea structurată a conținuturilor: titluri, paragrafe, liste, imagini, tabele, formulare													Toți elevii	Fișiere html
Organizarea legăturilor (referințelor)													Elevul C	Site funcțional
Întâlniri cu mentorul (profesorul)													Elevul B	
Inserarea elementelor multimedia													Elevii C, D	Site funcțional
Testarea site-ului													Elevii A, C	
Prezentarea prealabilă a produsului													Elevii B, D	Site funcțional
Prezentarea finală a produsului													Elevul B	Prezentare (de exemplu, .ppt), Site funcțional

4. Instrumentarul TIC pentru organizarea instruirii în bază de proiect

Instruirea în bază de proiect presupune, în principal, activități de grup, de aceea se vor alege acele instrumente TIC care favorizează, colaborarea, optimizează lucrul în echipă.

Dacă forma de organizare a instruirii este mixtă (cu sesiuni în sala de clasă și sesiuni la distanță), atunci aceste instrumente sunt indispensabile pentru organizarea IBPj.

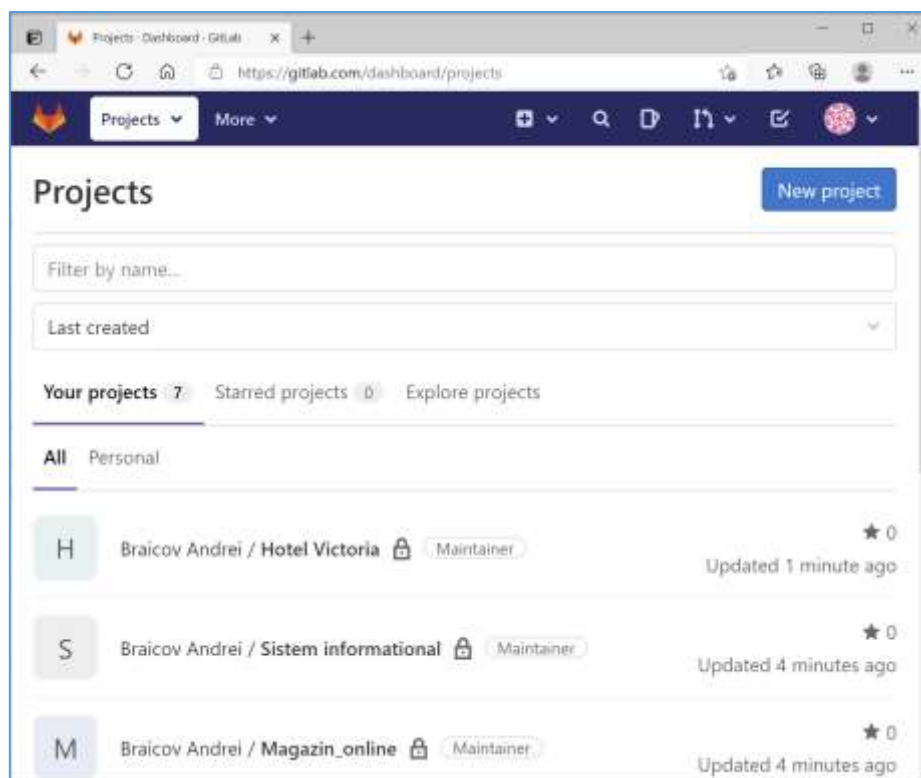
Pentru cursurile de informatică, îndeosebi cele care implică scrierea codurilor de program pot fi utilizate portalurile onlinegdb.com, github.com, gitlab.com. Ultimele două sunt explorate din plin de programatorii profesioniști (figurile 3, 4).

Hardware:

- ✓ Instrumente de prezentare în sala de curs (calculatoare, tabla interactivă);
- ✓ Instrumente de prezentare în regim distanță (calculatoare, tablete, document-camera);
- ✓ Instrumente de testare a produselor web (calculatoare, tablete, smartphoane).

Software:

- ✓ Instrumente pentru managementul conținuturilor de învățare și al clasei de elevi (Google Classroom, Moodle);
- ✓ Instrumente de comunicare sincronă (sesiuni Google Meet, Skype, Zoom, Youtube, Facebook);
- ✓ Instrumente de comunicare asincronă (grup privat Facebook, Messenger, Viber, Skype, Whatsapp);
- ✓ Resurse de colaborare (padlet.com, idroo.com, golabz.eu, onlinegdb.com, github.com, gitlab.com).



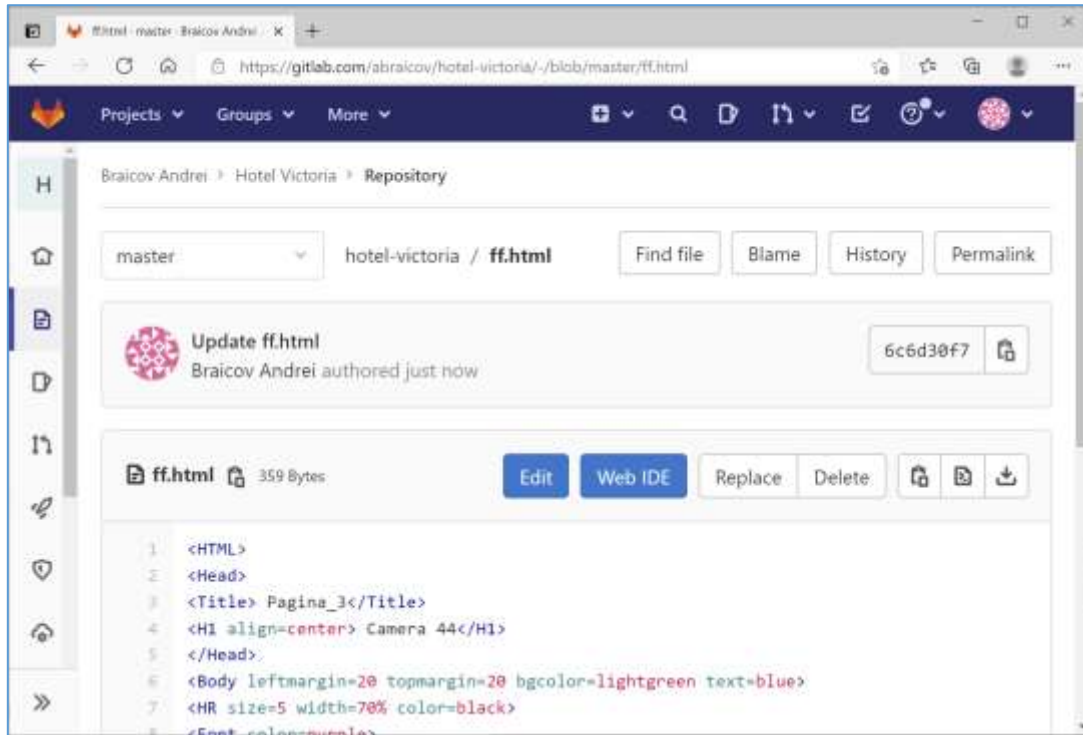


Figura 3. Mediul de lucru GhitLab

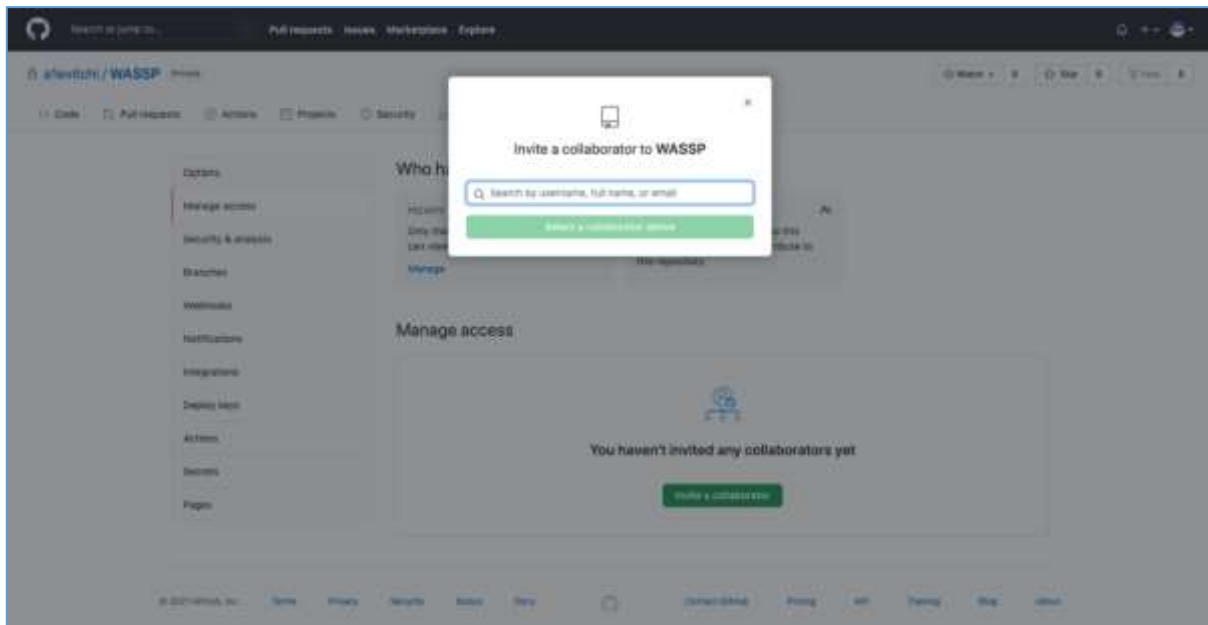


Figura 4. GhitHub: invitarea la colaborare

Concluzii

Instruirea în bază de proiect este o abordare care s-a afirmat ca fiind eficientă în livrarea cursurilor de Informatică atât pentru învățământul general, cât și cel universitar.

Abilitățile de programare și de colaborare pe care le obțin cursanții (elevii, studenții) instruiți prin această metodă le sporesc esențial dezvoltarea competențelor profesionale în domeniul IT.

Notă.

Aceste cercetări au fost susținute financiar de:

1. Proiectul de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de Stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifra 20.80009.0807.20
2. Programul „Tekwill în fiecare școală”, MECC, parteneri externi de dezvoltare: USAID, Suedia, EU4Moldova și PNUD Moldova.

Bibliografie

1. HELLE, L.; TYNJÄLÄ, P.; OLKINUORA, E. Project-based learning in post-secondary education – theory, practice, and rubber sling shots. In: *Higher Education*, 2006. Nr. 51(2), p. 287-314.
2. <https://www.pblworks.org/blog/gold-standard-pbl-essential-project-design-elements>
3. THOMAS, JW. *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000.
4. JONES, B.F.; RASMUSSEN, C.M.; MOFFITT M.C. *Real-life problem solving: a collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington, DC: American Psychological Association, 1997. 246 p. ISBN-13: 978-1557982940.
5. <https://teachingcommons.unt.edu/teaching-essentials/engaged-learning/problem-based-learning-vs-project-based-learning>
6. https://www.uvu.edu/otl/resources/group_work/pbl.html
7. BOUTINET, J. P. *Psychologies des conduites à projets*. Paris: PUF, 2014. 126 p.
8. CAMPANALE, F., DESSUS, Ph. *Projets et pédagogie de projet*. Pe: <http://webcom.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/sapea/pedaprojet.html> .
9. <https://www.teachthought.com/education/5-types-of-project-based-learning-symbolize-its-evolution/>
10. (206) *The Seven Step Method of PBL* - YouTube
11. www.prodidactica.md/revista/Revista_107.pdf