

APLICAȚII PRACTICE ALE MATEMATICII ELEMENTARE

Claudia-Nicoleta ISPAS, profesor matematică și informatică

Școala Gimnazială Spectrum Constanța, România

Rezumat. În vechi proverb chinezesc spune „Aud și uit; văd, și îmi amintesc; fac și înțeleg”. Elevii sunt diferiți, au talente diferite, învață în multiple moduri, au propriile lor pasiuni, interese și abilități. Dar toți elevii au dreptul la o educație matematică de calitate.

În această lucrare am încercat să aduc un strop de inspirație profesorilor de matematică, în încercarea lor de a aduce educația matematică la cel mai înalt nivel. Pentru a realiza acest lucru am propus două activități de investigație, gata de folosit, cu instrucțiuni pentru profesorul coordonator, precum și materialele necesare elevilor.

Abstract. An old Chinese proverb says, “I hear, and I forget; I see and I remember; I do, and I understand”. Different students, have different talents, learn in various ways, and have their own passions, interests and abilities. But all students must have access to a high-level mathematic education.

In this paper I tried to bring a drop of inspiration to the mathematics teachers, in their struggle to bring the mathematics education to the highest level. In this purpose I propose two investigations, ready-to-use, with instructions for the coordinator teacher, and also the necessary materials for students.

Cuvinte cheie: număr, translația, rotația, reflexia, simetria

Keywords: number, translation, rotation, reflexion, symmetry

Introducere

Matematica poate fi un instrument puternic pentru elevi, și pentru noi toți, pentru a da sens lumii care ne înconjoară. Fără o bună capacitate de estimare, nu putem estima distanțe, sau numărul de persoane aflate la o adunare, sau cât de mult va costa coșul nostru de cumpărături. Fără o înțelegere profundă a numerelor naturale mari, nu putem realiza cât de enorm este un deficit de 101 000 000 000 (101 miliarde – deficitul României în anul 2020 a depășit această valoare). Fără o înțelegere adevărată a relațiilor dintre numere, nu suntem capabili să înțelegem pe deplin fracțiile, zecimalele și procentele. Fără o înțelegere a cum sunt formate, ce formă au și de ce au această

Activitățile propuse profesorilor în această lucrare vor încuraja elevii să:

- Estimeze atunci când lucrează cu numere mari, distanțe în viața de zi cu zi;
- Folosească strategii de rezolvare pentru a găsi rezultatele unor probleme care le va atrage atenția;
- Studiul fracțiilor și zecimalelor într-o varietate de probleme practice;
- Activități practice cu ajutorul cărora pot face elevii să realizeze conexiuni între noțiunile abstracte și modele concrete ale acestora;

Aplicațiile practice propuse aici conțin: Conceptele matematice abordate în activitate, Activitățile de învățare propuse elevilor, Materialele necesare; Informații pentru profesorul coordonator, și nu în ultimul rând fișa de lucru pentru elevi.

Aplicația 1. 1 000 000 de lei lungime

Această activitate este o problemă deschisă, care încurajează elevii să exploreze, să dezvolte strategii, să lucreze împreună cu colegul de bancă, să facă conexiuni între matematică și geografie, să examineze soluții alternative atunci când numerele devin foarte mari.

Conceptele matematice: estimarea; operații cu numere peste 1 000; rezolvare de probleme; conexiuni matematice

Activitățile de învățare. Elevii vor:

1. estima lungimea unei bancnote de 1 leu;
2. colaborează în echipe sau perechi pentru a dezvolta o strategie de rezolvare a problemei propuse;
3. măsoară o bancnotă de 1 leu și vor calcula lungimea a 1 milion de bancnote puse cap la cap;
4. transforma rezultatele într-o unitate de măsură convenabilă;
5. folosi o hartă fizică sau interactivă (în funcție de dotări și de capacitatea elevilor de a citi o hartă sau de a folosi tehnologia) să determine distanțe.

Materialele necesare: o bancnotă de 1 leu; hartă; caiet/coală de hârtie, instrument de scris, riglă, fișă de lucru – 1 000 000 de lei lungime

Informațiile pentru profesor

Arătați elevilor o bancnotă de 1 leu și întrebați: “Ce lungime credeți că are această bancnotă?”. Dacă notați pe tablă toate răspunsurile elevilor, aceste estimări pot fi utilizate pentru a realiza o statistică a acestor răspunsuri. De asemenea îi puteți ruga să noteze această estimare pe o mică bucată de hârtie (post it) pentru a avea răspunsurile lor reale nu influențate de cele ale colegilor. Colectați aceste răspunsuri. Puteți analiza împreună cu ei indicatorii tendinței centrale: media aritmetică, mediana, modul, a acestor date numerice colectate.

Apoi întrebați: “Dacă așezăm un milion de bancnote cap la cap, cât de departe credeți că am ajunge?”. În acest moment vor începe discuțiile, vor fi dezbateri, vor veni cu diverse păreri. La un anumit moment întrerupeți aceste discuții și spuneți-le că vor lucra în perechi (sau echipe) și fiecare grup va primi o fișă de lucru: 1 000 000 lei lungime. Fiecare pereche va trebui să răspundă pe fișă la întrebare. Pentru a încuraja elevii să gândească, explicațiile să dea răspunsuri cât mai în detaliu, cum gândit, unde ar ajunge și cum au calculat ei acea distanță.

După ce răspunsul la această întrebare a fost dat, fiecare pereche/echipă va primi o bancnotă de 1 leu, pentru a putea continua să răspundă la următoarele întrebări. În funcție de vârsta copiilor și de cunoștințele de geografie cunoscute, ar fi util să postați un tabel cu distanțe între localitatea în care vă aflați și localități mai apropiate sau mai depărtate, în așa fel copiii să aibă de unde alege. Personal am folosit această activitate la elevi de clasa a 5a. De asemenea în școala în care predau eu s-a implementat folosirea tabletelor la școală, deci fișă de lucru a fost de fapt un fișier transmis elevilor. Ulterior i-am lăsat să acceseze Google

maps și să vadă efectiv până unde ar ajunge, unde și-ar dori să ajungă... De asemenea în limita timpului disponibil se poate evidenția faptul că bancnota are formă dreptunghiulară și aceleași întrebări pot fi folosite pentru lățimea bancnotei.

Fișă de lucru – 1 000 000 de lei lungime

(schiță – spațiile pentru răspunsuri trebuie să mărite)

Nume _____

Instrucțiuni: Lucrează împreună cu colegul tău de bancă. Discutați despre cât de departe ați ajunge dacă ați pune un milion de bancnote de 1 leu cap la cap. Credeți că ați ieși din curtea școlii? Ați ieși din oraș? Ați traversa Europa? Scrieți răspunsul în spațiul de mai jos:

Lucrând împreună cu colegul de bancă, folosiți bancnota de 1 leu și o riglă pentru ai măsura lungimea, iar apoi calculați cât de departe ați ajunge dacă ați așeza cap la cap 1 milion de astfel de bancnote. Asigurați-vă că exprimați această distanță într-o unitate de măsură potrivită. Scrieți o explicație a raționamentului vostru în spațiul ce urmează. Folosește o hartă (internet/google map) pentru a determina până unde ai ajunge. Către ce oraș te-ai îndrepta?

Cum este răspunsul estimat în comparație cu cel determinat prin calcule? Cum ți-ai evalua estimarea? _____

Ce alte orașe mai sunt situate la aproximativ aceeași distanță, ca lungimea a 1 milion de bancnote de 1 leu? _____

Aplicația 2. Piese triunghiulare

Această activitate este de asemenea o problemă deschisă, care încurajează elevii să își folosească imaginația și să dezvolte strategii. Este o activitate pe care eu am folosit-o la clasă la prima oră din anul școlar, și cu ajutorul ei am cunoscut elevii.

Conceptele matematice: modele matematice, forme geometrice plane, unghiuri, transformări: translația, rotația, reflexia, simetria.

Activitățile de învățare. Elevii vor:

1. Decupa piesele triunghiulare;
2. Vor trebui să studieze piesele și să aleagă doar două din cele șase tipuri de piese;
3. Să realizeze cu ajutorul pieselor decupate un model, alăturând piesele;
4. Să încerce să descrie modelul obținut;

Materialele necesare: foarfece, lipici, coală albă, fișele cu piesele triunghiulare printate pe cât posibil pe carton colorat.

Informațiile pentru profesor

Profesorul împarte fișele elevilor, și împreună cu ei citește instrucțiunile care se regăsesc pe fișe, încurajează elevii să experimenteze diferite modele înainte de a se decide la un model/patern anume, întreabă copiii ce metode au folosit pentru a realiza modelul personal.

Posibile rezultate:

- unii copii se vor bloca, nu vor ști ce să aleagă, și aici profesorul trebuie să intervină, eventual să îi permită să folosească în modelul său mai mult de două tipuri de piese (am avut câțiva care s-au rugat de mine să îi las să folosească mai multe), sau să aleagă momentan un tip, iar până termină poate îi vin idei;
- unor copii le va lua foarte mult să decupeze (depinde de vârstă și de îndemânarea fiecăruia);
- unii copii vor tăia pe modelul din piesa triunghiulară (este clar că are nevoie de mult mai multă atenție din partea profesorului, deoarece nu a înțeles instrucțiunile date – am avut un copil în această situație).

Modelele create pot fi:

- o O înșiruire de piese;
- o Un model asimetric/simetric abstract;
- o Un model ce poate reprezenta pentru ei ceva anume (eu am avut o fantomă);
- o Modelele pot fi sau nu îmbinate (nu toate laturile pieselor triunghiulare au aceeași lungime).

Evaluarea elevilor se poate face în funcție de cât de complex este modelul realizat. Această activitate nu este menită să evalueze elevii prin notarea lor, ci este utilă pentru profesor să își cunoască elevii și pentru a stârni dorința elevilor de ași folosi imaginația și la matematică).

Fișa de lucru: Piese triunghiulare.

(piesele se printează la dimensiuni mai mari decât cele actuale)

Instrucțiuni:

- Alegeți două din cele șase planșe cu piese triunghiulare și decupați-le;
- Încercați cu ajutorul lor să creați un model.... considerați că sunt piese de gresie dacă vă ajută și voi aveți sarcina de a realiza un model pe podeaua din camera voastră;
- Atunci când considerați că ați terminat, lipiți piesele pe o coală albă;
- Descrieți modelul realizat.

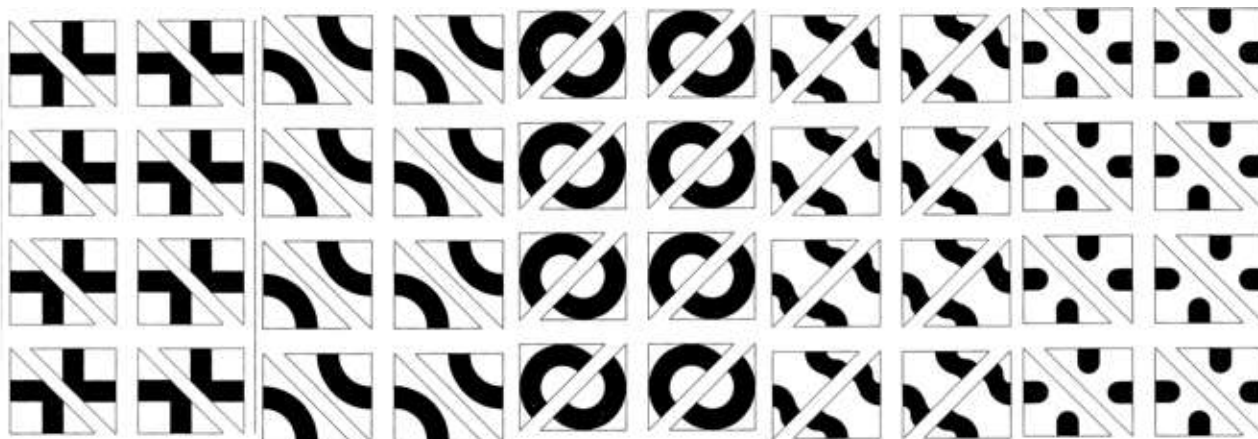


Figura 1. Plașe cu piese triunghiulare

După cum se poate observa din câteva poze pe care le-am făcut în timp ce copiii încă descopereau ce au de făcut, și care au loc aici, copiii chiar s-au implicat, deși era prima oră de matematică din anul școlar, și prima cu mine ca profesor.



Figura 2. Fotografii din timpul lecției

Concluzii

Activitățile unde elevii rezolvă probleme deschise, inter-disciplinare, fără un răspuns fix și rigid, relaxează elevii, și îi fac mai deschiși cunoașterii.

Bibliografie

1. BROWN, Margaret. Graded Assesment in mathematics. In: Teacher's notes vol. 4, UK, Thomas Nelson and Sons LTD, 1992. p. 2-9. ISBN 0-17-420245-8.
2. MARTIN, Hope. *Active learning in the mathematics classroom, grades 5-8*. p. 6-8, London, UK: Corwin Press. ISBN 978-1-4129-4978-1.

IDEALUL EDUCAȚIONAL ȘI MISIUNEA EDUCAȚIEI PRIN PRISMA CONCEPTUL STEAM

Serghei MAFTEA, dr., conf. univ.

Academia „Ștefan cel Mare” a MAI

Rezumat. Cercetarea de față reprezintă o încercare de a fundamenta implementarea educației STEAM prin referire la impactul tehnologic de moment și necesitatea în vederea integrării elevului cu condițiile actuale de viață. În așa fel contribuind la oferirea către profesori, elevi și tuturor celor interesați, care sunt încă în căutarea de modalități de a percepe și a anticipa perspectivele de dezvoltare a societății prin spectrul propriei evoluții a faptului că conceptul STEAM reprezintă un mijloc extrem de util în acest sens din diferite perspective de modelare a situațiilor de fapt aferente existenței societății umane. Astfel, articolul este dedicat constatării, folosind prevederile legislative naționale, că implementarea abordării educaționale STEAM se aliniază atingerii idealului educațional și a misiunii educației. Problema pusă în discuție a fost aleasă din perspectiva asocierii acesteia cu recomandările europene și prevederile educaționale internaționale cu privire la educația STEAM. Totodată se menționează și necesitatea menținerii preferințelor profesorilor și a elevilor în spectrul instrumentarului propus de Tehnologia Informației și Comunicațiilor (TIC) pentru realizarea de abordări ce se referă nu numai la subiecte pur matematice, cu scopul îmbunătățirii mult mai mare a percepției conceptului STEAM.

Abstract. This research is an attempt to substantiate the implementation of STEAM education by referring to the current technological impact and the need to integrate the student with current living conditions. In this way contributing to the offer to teachers, students and all those interested, who are still looking for ways to perceive and anticipate the development prospects of society through the spectrum of its own evolution of the fact that the STEAM concept is an extremely useful means in this meaning from different perspectives of modeling the factual situations related to the existence of human society. Thus, the article is dedicated to the finding, using the national legislative provisions, that the implementation of the STEAM educational approach is in line with the achievement of the educational ideal and the mission of education. The issue under discussion was chosen from the perspective of its association with European recommendations and international educational provisions regarding STEAM education. At the same time, it is mentioned the need to maintain the preferences of teachers and students in the spectrum of instruments proposed by Information and Communication Technology (ICT) to achieve approaches that relate not only to purely mathematical topics, in order to improve the perception of STEAM.

Cuvinte cheie: STEAM, TIC, matematica, educație.

Keywords: STEAM, ICT, mathematics, educations.

Transformările societății umane în ansamblu sunt inevitabile și la etapa actuală acestea se desfășoară într-un ritm alert în special datorită implicațiilor TIC. Această situație nu a ocolit și segmentul educațional, astfel una dintre aceste transformări vizează introducerea și dezvoltarea conceptului educațional cunoscut ca STEAM. Conceptul STEAM se proiectează pe natura interdisciplinară a educației ceea ce reprezintă un factor necesar în vederea formării de competențe temeinice la elevi, cerință absolut necesară pentru, cel puțin, dezvoltarea și integrarea acestora în viața cotidiană din perspectiva exigențelor actuale ale pieței muncii. Ca urmare se evidențiază și se amplifică rolul educației STEAM, aceasta cristalizându-se din ce în ce mai mult ca o direcție de bază a sistemului educațional.

Contextul evidențiat este susținut și de faptul că digitalizarea societății conduce la necesitatea de a dezvolta de competențe asociate cu tehnologia și inovația, care la rândul său au la bază cunoștințe matematice și tehnologice [2]. Totodată se conturează și modificarea paradigmei de învățare prin faptul că sarcinile din câmpul educațional orientate pe activități practice preiau teren în fața lecturii tradiționale. Racordarea la această modificare este posibilă, într-o manieră elegantă, cu ajutorul educației STEAM, care penetrează mai multe domenii și se impune cel puțin din perspectiva trezirii și menținerii interesului elevului față de disciplinele exacte propuse de actualele cicluri ale sistemului educațional național. Aceasta modalitate de aliniere are la bază faptul că educația STEAM are la origini și este stimulată permanent de studierea aspectelor practice, totodată contribuind la dezvoltarea gândirii critice și la obținerea de abilități de soluționare a problemelor, paralel sporește încrederea elevului în sine însuși și pe partea opusă promovează lucrul în echipă. Deasemenea educația STEAM contribuie la pregătirea elevul pentru impactul tehnologic, care este inevitabil, prin implementarea de soluții TIC adecvate în vederea rezolvării de diferite probleme, dar trebuie de menționat și contribuția acesteia pentru atingerea idealului educațional prevăzut de Codul Educației al Republicii Moldova ce vizează formarea personalității cu spirit de inițiativă, capabile de autodezvoltare, care este înzestrat pe lângă cunoștințe și competențe necesare pentru angajarea pe piața muncii, suplimentar și independență de opinie și acțiune, permanent fiind deschisă pentru dialog intercultural în contextul valorilor naționale și universale asumate [1; art.6].

Un alt aspect, în această ordine de idei, în special ce se referă la cunoștințe și competențe necesare pentru angajarea pe piața muncii, care trebuie menționat ține de prognozele statistice și informarea cu privire la situația curentă referitoare la locurile de muncă bazate pe STEAM în raport cu alte ocupații ce sunt intitulate ocupații non-STEAM. Astfel, este dezvoltată afirmația precum că existența a mai multe locuri de muncă bazate pe STEAM este echivalentul unei creșterii economice mai mari. Această afirmație este susținută de studii precum că dacă ar crește numărul de ocupații STEAM cu circa un punct procentual atunci sfera economică ar beneficia de creșteri de ordinul zecilor de miliarde de dolari. Astfel, conform datelor furnizate de U.S. Bureau of Labor Statistics, creșterea numărului de ocupații STEAM pentru perioada anilor 2020-2030 va fi de circa 10,5 procente și va fi mai mare decât creșterea de ocupații non-STEAM, pentru aceeași perioadă, ce vă constitui respective circa 7,7 procente. Cu referire la câștigurile asociate acestor două categorii de ocupații, pentru anul 2020 se prezintă un un decalaj impunător, astfel se specifică că salariul mediu în domeniul locurilor de muncă bazate pe STEAM este de circa două ori mai mare decât salariul mediu în ocupațiile non-STEAM [5].

Cu referire la domeniul educației, pe moment, este conturată situația în care pentru îndeplinirea misiunii educației [1; art.5], majoritatea cadrelor didactice sunt mult mai orientate pe modele tradiționale ale Educației, dar reieșind din circumstanțele moderne este necesar ca aceștia să învețe să fructifice oportunitățile puse la dispoziție de educația

STEAM. Modalitățile de formare a competențelor elevilor trebuie să înceapă a fi circumscrise educației STEAM pe dimensiunea a diferitor forme de învățământ, atât off-line, cât și on-line. În sens se impune stringent necesitatea de a interveni cu elemente noi practic în tot lanțul educational: strategii, metodologii, tactici, proiectul lectiei, unitatea de învățare. Totodată, în acest context, trebuie de stipulat că rolul determinant în asigurarea calității prin astfel de intervenții îi revine profesorului. Astfel, activitatea cadrului didactic, din această perspectivă, necesită abordări și flexibilități majore, aici în special evidențiindu-se profesionalismul și perseverența acestora. Astfel în educația STEAM ca și în cazul educației „clasice” o soluție eficace o reprezintă predarea interactivă, aceasta fiind una dintre abordările preferate privind implicarea activă a elevului în procesul de învățare [3].

Pentru a aplica eficient STEAM în predare, nu este suficient ca materialul să fie lecturat pur și simplu și să se ceară elevilor să memoreze informații pentru a le repeta mai târziu la evaluare. În vederea implicării tuturor elevilor, profesorii trebuie să angajeze copiii cu proiecte tactile, de rezolvare a problemelor, care le solicită să aplice cunoștințele dobândite în clasă. Prin metode precum învățarea bazată pe proiecte, învățarea experimentală și învățarea bazată pe situație, profesorii vor constata progrese mai mari la elevii lor.

Un aspect de bază și extrem de important în definirea și dezvoltarea învățării STEAM îl reprezintă posibilitatea și capacitatea profesorului de a fi „on-line” cu cele mai noi tendințe în abordările educaționale, curriculum, politici și tehnologie. Statul intervine în acest aspect prin prevederile Codului Educației, astfel această particularitate, revine profesorului și din misiunea educației „promovarea învățării pe tot parcursul vieții”[1; art.5; lit.e]. Promovarea învățării pe tot parcursul vieții reprezintă o prioritate și pentru agenda de dezvoltare a Organizației Națiunilor Unite, care în acest sens are printre cele 6 institute fondate dedicate educației, instituția UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL) [6]. Aspectul internațional al educației STEAM este fundamentat de recomandarea „Statele membre ar trebui să sprijine dezvoltarea competențelor cheie, acordând o atenție specială în ceea ce privește promovarea dobândirii de competențe în științe, tehnologie, inginerie și matematică (STIM), ținând seama de legăturile acestora cu artele, creativitatea și inovarea și motivând mai mulți tineri, în special fete și tinere femei, să îmbrățișeze o carieră în domeniile STIM” propusă în 2018 de către Consiliul Europei [7]. Cu referire la un alt partener strategic al Republicii Moldova, se poate menționa că în SUA, educația STEM reprezintă o realitate pedagogică importantă, evidențiată la nivel de politică educațională, care este transpusă printr-o strategie instituțională [8].

Un element forte de sprijin al cadrului didactic în vederea implementării învățării STEAM este faptul că subiecte corespunzătoare se pot identifica cu destulă ușurință practic peste „tot”, în condiția că există deschidere și perseverență în vederea abordării acestui tip de învățare. Problematika implementării de subiecte STEAM se referă și la capacitățile de integrare cu alte discipline academice de unde urmează clar că profesorul modern pe lângă

cunoștințe temeinice și profunde ale specializării la care este licențiat trebuie să se aprofundeze și în alte materii. Ca suport esențial aici intervin cunoștințe, abilități de aplicare a instrumentarului educațional oferit de TIC, astfel în prim plan apare faptul ca profesorul să dețină competențe cel puțin bune în crearea de conținut digitalizat propriu obținut prin intermediul a diferite software educaționale. Ținem să menționăm că există astfel de software care sunt gratuite care prin prisma obținerii de competențe stipulate anterior este important ca și existența de metodologii în acest sens, care le transformă într-un instrument important în aplicarea educației STEAM [4].

Concluzii

Evident că cele expuse reprezintă doar unele repere care contribuie la dezvoltarea educației STEAM permițând definirea unor elemente incipiente pentru entitățile implicate în procesul educațional în vederea consolidării acesteia drept o linie directoare în procesul educațional. Oricum educația STEAM sporește experiența școlară pe ambele părți, cea a elevilor și pe cea a profesorilor, oferind și crearea de standarde personale pe care elevii le vor transla pe întregul traseu academic. Astfel, educația STEM reprezintă o modalitate persistentă de perspectivă în vederea asigurării idealului educațional și a misiunii educației.

Bibliografie

1. *Codul Educației al Republicii Moldova*, nr. 152 din 17.07.2014. În: Monitorul Oficial al Republicii al Moldova, 2014, nr. 319-324.
2. MAFTEA, Serghei. Aspecte privind aplicarea tehnologiei informației și comunicațiilor în predarea matematicii. În: *Didactica științelor exacte, Volumul I. Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice*, 27-28 Februarie, Chișinău, 2021.
3. MAFTEA, Serghei; RUSNAC, Constantin. Calitatea educației prin prisma digitalizării procesului educațional. În: *Materialele Congresului științific internațional Moldo-Polono-Român, Vol. IV, nr.2, p.233, 14 -15 mai, Chișinău-Cracovia, 2021.*
4. MAFTEA, Serghei. Geogebra ca instrument digital pentru elaborarea de sarcini interactive la matematică. În: *Materialele conferinței științifico-practice internaționale „Știință, educație, cultură” dedicate aniversării a 30 ani de la fondarea USC, Volumul I, p. 282, 11 februarie, Comrat, 2021.*
5. <https://www.bls.gov/emp/tables/stem-employment.htm>. Vizitat la 10.09.2021.
6. <https://uil.unesco.org/>. Vizitat la 20.09.2021.
7. [https://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN). Vizitat la 20.09.2021.
8. <https://www.eric.ed.gov/?q=source%3A%22Executive+Office+of+the+President%22&id=ED570924>. Vizitat la 10.09.2021.