

CZU: 37.015:373:53(073+075)(498+470+478) DOI: 10.36120/2587-3636.v37i3.38-45

## **ANALIZA COMPARATĂ A CURRICULUMULUI ȘI A MANUALELOR DE FIZICĂ PENTRU CLASA A VII-A DIN ROMÂNIA, RUSIA ȘI REPUBLICA MOLDOVA DIN PUNCTUL DE VEDERE AL SUSȚINERII CONCEPTULUI DE COMPETENȚE DE ÎNVĂȚARE PE TOT PARCURSUL VIETII**

**Mihail CALALB**, dr. conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-3905-4781>

**Viorel DABIJA**, drd.

<https://orcid.org/0000-0001-5077-0351>

UPS „Ion Creangă” din Chișinău

**Rezumat.** În lucrarea dată s-au studiat competențele de învățare pe tot parcursul vieții susținute de manualele de fizică pentru clasa a 7 – a din România, Rusia și Republica Moldova. De asemenea s-a cercetat dacă există vreo discrepanță între unitățile de competențe declarate în curriculum și conținutul și structura manualelor școlare. Este efectuată analiza comparativă a Unității de învățare 2 *Fenomene mecanice. Interacțiuni* din manualul românesc, Capitolul 2 *Interacțiunea corpurilor* din manualul rusesc și Capitolul 2 *Interacțiuni* din manualul moldovenesc. S-a constatat că în manualul românesc se pune accent pe formarea: abilităților tehnologice și a gândirii critice și analitice prin desfășurarea și analiza rezultatelor experimentelor din cadrul fiecărei lecții; abilităților de rezolvare a problemelor prin examinarea situațiilor reale complexe, dar în programa românească lipsesc unitățile de competență specifice unității de învățare. Manualul rusesc se deosebește printr-o expunere clară, structurată și laconică a materialului, iar programa rusească conține o listă scurtă de obiective cognitive, care reflectă pe deplin caracterul constructivist al învățării. Manualul moldovenesc corespunde programei și susține învățarea autonomă, rezolvarea de probleme și abilitățile tehnologice..

**Cuvinte-cheie:** Unități de învățare, unități de competență, competențe de învățare pe tot parcursul vieții, competențe specifice, curriculum.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CURRICULUM AND PHYSICS TEXTBOOKS FOR THE 7TH GRADE IN ROMANIA, RUSSIA AND THE REPUBLIC OF MOLDOVA FROM THE POINT OF VIEW OF SUPPORTING THE CONCEPT OF LIFELONG LEARNING COMPETENCES**

**Abstract.** In this paper, the lifelong learning competencies supported by physics textbooks for the 7th grade from Romania, Russia, and the Republic of Moldova were studied. Additionally, it was investigated whether there is any discrepancy between the competency units declared in the curriculum and the content and structure of the textbooks. A comparative analysis was conducted on Unit 2 “Mechanical Phenomena. Interactions” from the Romanian textbook, Chapter 2 “Interaction of Bodies” from the Russian textbook, and Chapter 2 “Interactions” from the Moldovan textbook. It was found that the Romanian textbook emphasizes the development of technological skills and critical and analytical thinking through the conduct and analysis of experiment results within each lesson, as well as problem-solving skills by examining complex real-world situations. However, the Romanian curriculum lacks specific competency units for the learning unit. The Russian textbook is distinguished by a clear, structured, and concise presentation of the material, and the Russian curriculum includes a short list of cognitive objectives that fully reflect the

constructivist nature of learning. It was established that the Moldovan textbook supports autonomous learning, problem-solving, and technological skills, corresponding in such a way to the curriculum.

**Keywords:** Learning units, competence units, lifelong learning competences, specific competences, curriculum.

## Introducere

Noțiunea de competență la început era folosită în instruirea vocațională unde se realizează în cel mai clar mod conexiunea dintre sistemul educațional și piața forței de muncă. Ulterior noțiunea de competență a devenit un concept-cheie care stă la baza planificării curriculare în învățământul general. Deja la acest nivel competențele sunt structurate în cunoștințe, aptitudini și atitudini [1, pag.8]. Din punctul de vedere al conexiunii școlii cu piața muncii obiectivul principal al școlii este înzestrarea tuturor cetățenilor cu competențe de învățare pe tot parcursul vieții (*Lifelong Learning Competences, LLL*). Prin formarea în școală a competențelor LLL se asigură potențialul de dezvoltare personală și profesională. Printre principalele competențe de învățare pe tot parcursul vieții putem enumera: capacitatea de a învăța independent și de ași identifica nevoile de învățare, gândirea critică și capacitatea de analiză, abilitatea de a identifica opțiuni de rezolvare a problemelor, capacități de comunicare și colaborare.

Conceptul competențelor de învățare pe tot parcursul vieții este strâns legat de cel al competențelor-cheie, care sunt definite de către Uniunea Europeană și reprezintă un set de aptitudini și abilități necesare cetățenilor într-o societate bazată pe cunoaștere [2]. Conform cadrului conceptual al competențelor definit de OCDE, competențele de învățare pe tot parcursul vieții pot fi împărțite în două categorii: competențele de a interacționa cu mediul înconjurător și cu societatea și cele de a acționa în mod autonom.

Competența de învățare este o competență cardinală – ea se regăsește atât în competențele de învățare pe tot parcursul vieții, cât și în toate competențele-cheie. Competența de învățare poate fi structurată în cunoștințe, abilități cognitive, abilități de comunicare și metacogniție.

Toate strategiile didactice de formare a competențelor de învățare țin de pedagogiile constructiviste, care pun pe primul plan efortul cognitiv al elevului. Cum ar fi: învățarea prin cercetare, învățarea reflexivă, învățarea problematizată, învățarea prin colaborare. Din punct de vedere al evoluției paradigmelor educaționale, de la memorizare până la înțelegere, cele mai eficiente strategii didactice țin de paradigma învățării prin înțelegere (*Learning by Understanding*). Conform teoriei învățării și predării vizibile (*Visible Teaching and Learning*), o strategie didactică cu atât este mai eficientă cu cât mai mult feedback conține [3]. Cu alte cuvinte, succesul academic al elevilor depinde de numărul de interacțiuni elev-profesor și elev-elev în clasă.

Un exemplu de pedagogie constructivistă care susține formarea competențelor de învățare pe tot parcursul vieții este învățarea prin cercetare (*Inquiry-Based Science*

*Education, IBSE*) [4]. În IBSE se pune accent pe formarea înțelegerii conceptuale (*Conceptual Understanding*) în rezultatul efortului de învățare al elevului ghidat de profesor. Învățarea prin cercetare se bazează pe conceptul ideilor științifice mari [5]. Trebuie să menționăm că învățarea prin cercetare are forma ciclică a învățării pe bază de proiect, unde fiecare proiect conține neapărat fazele 5E: evocarea – provocarea interesului și curiozității elevilor, explorarea conceptelor noi, explicarea conceptelor și consolidarea înțelegerii, aplicarea conceptelor, evaluarea înțelegerii conceptuale. Subliniem că aceste faze reflectă principiile pe care se construiește învățarea prin cercetare.

### Întrebările și obiectivele de cercetare

În comunicarea de față ne punem problema să efectuăm o analiză comparativă a manualelor de fizică pentru clasa a VII-a din România, Republica Moldova și Rusia din perspectiva competențelor de învățare pe tot parcursul vieții. De asemenea va fi studiată reflectarea competențelor de învățare pe tot parcursul vieții în curriculumul școlar. Se va analiza structura competențelor (cunoștințe, abilități și atitudini) susținute în mod real de manualele școlare și se va compara această structură cu unitățile de competență declarate în curriculum. Întrebările de cercetare sunt:

1. Care sunt competențele de învățare pe tot parcursul vieții susținute de manualele de fizică în trei țări diferite?
2. Există oare o discrepanță între unitățile de competențe declarate în curriculum și conținutul și structura manualelor școlare?

Astfel, obiectivul acestei cercetări este de a vedea în ce măsură manualele de fizică din trei țări diferite susțin conceptele: învățării prin cercetare, ideilor științifice mari și formarea competențelor de învățare pe tot parcursul vieții.

### Metodologia

Pentru a atinge obiectivele cercetării s-au examinat manualele de fizică pentru clasa a VII-a din România [6], Rusia [7] și R. Moldova [8] (tabelul 1).

**Tabelul 1. Conținutul unităților de învățare analizate**

| Manual românesc                                                                                          | Manualul rusesc                                                                                    | Manualul moldovenesc                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| L1: Interacțiunea. Efectele interacțiunii (static, dinamic). Interacțiuni prin contact și prin influență | § 14 Mișcarea mecanică<br>§ 15 Mișcarea uniformă și neuniformă<br>§ 16 Viteza. Unitățile de măsură | 2.1. Interacțiunea. Efectele interacțiunii<br>2.2. Forța – mărime vectorială |
| L2: Forța - măsură a interacțiunii. Forțe de contact și de acțiune la distanță                           | § 17 Calcularea deplasării și timpului mișcării<br>§ 18 Inerția                                    | 2.3. Echilibrul mecanic. Condiția de echilibru<br>2.4 Forța de greutate.     |
| L3: Principiul inerției                                                                                  | § 19 Interacțiunea corpurilor                                                                      | Ponderea                                                                     |
| L4: Principiul acțiunii și reacțiunii                                                                    | § 20 Masa corpului. Unități de măsură                                                              | 2.5. Forța elastică<br>2.6. Forța de frecare                                 |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L5: Exemple de forțe: greutatea, forța de apăsare normală, forța de frecare, tensiunea în fir, forța elastică | § 21 Măsurarea masei corpului cu cântarul<br>§ 22 Densitatea substanței<br>§ 23 Calcularea masei și volumului corpului după densitatea lui                       | 2.7. Lucrare de laborator „Gradarea dinamometrului”<br>2.8. Eroare absolută<br>2.9. Lucrare de laborator „Determinarea constantei elastice a resortului” |
| L6: Măsurarea forțelor. Dinamometrul                                                                          | § 24 Forța<br>§ 25 Fenomenul atracției. Forța de greutate                                                                                                        |                                                                                                                                                          |
| L7: Mișcarea unui corp sub acțiunea mai multor forțe                                                          | § 26 Forța de elasticitate. Legea lui Hooke                                                                                                                      |                                                                                                                                                          |
| L8: Compunerea forțelor. Regula paralelogramului                                                              | § 27 Greutatea corpului                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
| L9: Regula poligonului pentru compunerea mai multor vectori                                                   | § 28 Unități de măsură pentru forță. Legătura dintre greutate și masă                                                                                            |                                                                                                                                                          |
| L10: Mișcarea unui corp pe un plan înclinat                                                                   | § 29 Forța de greutate pe alte planete.                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
| L11: Descompunerea unei forțe după două direcții reciproc perpendiculare                                      | § 30 Dinamometrul                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |
| Fizică aplicată: Fenomene și proprietăți mecanice întâlnite în sporturi                                       | § 31 Compunerea forțelor coliniare. Rezultanta forțelor.<br>§ 32 Forța de frecare<br>§ 33 Forța de frecare statică<br>§ 34 Forța de frecare în natură și tehnică |                                                                                                                                                          |

S-a studiat curriculumul și ghidurile de implementare din aceste trei țări: România (Programa școlară pentru disciplina fizică. Clasele a VI-a – a VIII-a, 2017) [9], Rusia (Programa de lucru pentru disciplina Fizica clasele a VII-a –IX-a, 2013) [10], R. Moldova (Curriculum național Fizică clasele VI – IX, 2020) [11]. Analizei comparative au fost supuse Unitatea de învățare 2 *Fenomene mecanice. Interacțiuni* din manualul românesc, Capitolul 2 *Interacțiunea corpurilor* din manualul rusesc și Capitolul 2 *Interacțiuni* din manualul moldovenesc.

### Rezultatele cercetării

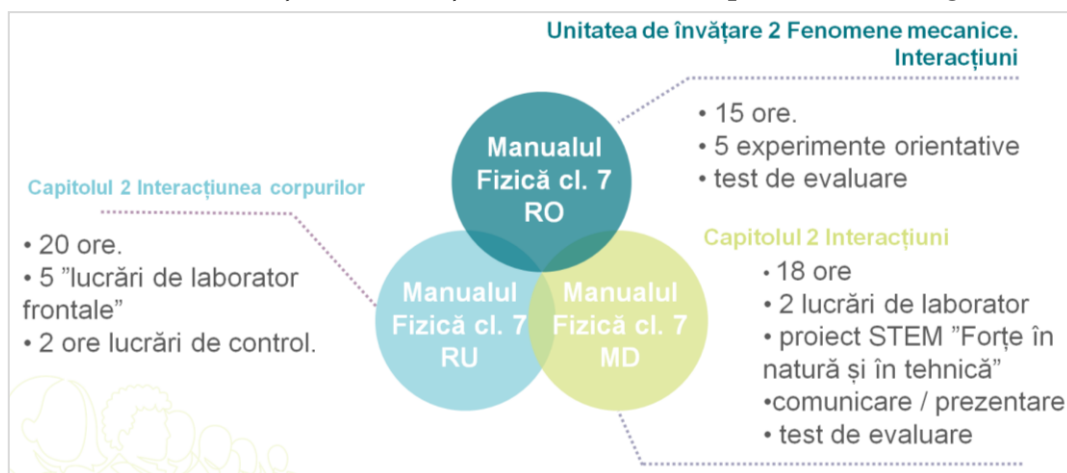
În urma analizei comparative a programelor școlare la fizică în clasa a VII-a s-a constatat că:

a) În programa românească pentru Unitatea 2 sunt rezervate cca 15 ore, unitățile de competență nu sunt specificate concret, sunt descrise doar competențele specifice generale, care sunt aceleași pentru toate clasele gimnaziale. Curriculumul românesc nu descrie cunoștințele, aptitudinile și abilitățile care se vor forma în timpul studierii Unității 2. Programa românească propune o „listă orientativă a experimentelor”, formată din cinci experimente. Studiarea Unității 2 se încheie cu un test de evaluare.

b) În programa rusească pentru Capitolul 2 sunt alocate cca 20 ore. Sunt propuse cinci „lucrări de laborator frontale”, care după denumire coincid cu experimentele din programa românească. De asemenea sunt stipulate două ore pentru lucrări de control. În programa rusească este prezentată o listă scurtă de obiective cognitive, care reflectă pe deplin caracterul constructivist al învățării. De exemplu: „elevul va înțelege sensul noțiunilor de substanță, interacțiune”, „elevul va înțelege sensul mărimilor fizice: masă, densitate, forță”, „elevul va putea descrie și explica fenomenele fizice: mișcarea rectilinie uniformă, inerția”, „elevul va putea folosi aparate și instrumente de măsurare la măsurarea mărimilor fizice: distanța, intervalul de timp, masa, forța”. Este stipulat că elevul va avea oportunitatea de a învăța cum să prezinte datele măsurărilor în mod verbal, cu ajutorul graficelor, tabelelor, figurilor, schemelor.

c) În programa moldovenească pentru Capitolul 2 sunt alocate 18 ore, sunt propuse lucrările de laborator „Gradarea dinamometrului”, „Determinarea constantei elastice a resortului”, este propus proiectul STEM „Forțe în natură și în tehnică” și o comunicare la tema „Dinamometrul / Rulmenții”. În corespundere cu conceptul Ideilor Științifice Mari, sunt enumerate „elementele noi de limbaj specific disciplinei” cum ar fi: efect static și dinamic, interacțiune, forța de greutate, pondere, alungirea absolută, forța rezultantă, colinar, etc. În curriculum sunt menționate 13 unități de competență.

Caracteristicile unităților de învățare examinate sunt prezentate în Fig. 1.



**Figura 1. Analiza manualelor și a curriculumului**

Rezultatele analizei manualelor și a curriculumului sunt prezentate în Tabelul 2.

**Tabelul 2. Analiza manualelor și a curriculumului**

| Ro                                                                                                                                                         | Ru                                                                                                                                                         | Md                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unitățile de competență nu sunt specificate concret.<br>Sunt descrise competențele specifice generale, care sunt aceleași pentru toate clasele gimnaziale. | Obiective cognitive clare:<br>„Elevul va înțelege sensul noțiunilor noi și a mărimilor fizice”<br>„Elevul va putea descrie și explica fenomenele fizice și | Este aplicat conceptul Ideilor Științifice Mari<br>Sunt enumerate „elementele noi de limbaj specific disciplinei”<br>Sunt menționate 13 unități de competență. |

|                                                                           |                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nu-s descrie cunoștințele, aptitudinile și abilitățile care se vor forma. | folosi aparate și instrumente de măsurare”<br>„Elevul va învăța cum să prezinte datele măsurărilor în mod verbal, grafic, tabelar etc.” |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Răspunsul la întrebarea de cercetare 1 „Care sunt competențele de învățare pe tot parcursul vieții susținute de manualele de fizică în trei țări diferite?” este dat în tabelul 3 care reflectă cum manualele analizate susțin formarea celor patru componente ale competenței de învățare pe tot parcursul vieții: cunoștințe, abilități, metacogniție și comunicare. Astfel în manualul românesc toate temele conțin rubrica *Rețin* – unde se face o recapitulare a ceea ce s-a învățat la lecție și rubrica *Știu deja* – unde, în mod recurent, se actualizează cunoștințele. Pentru formarea abilităților la orice temă elevilor li se propune să efectueze o mică cercetare proprie în cadrul rubricii *Experimentează* de la începutul temei, iar către sfârșitul temei să aplice în mod practic cunoștințele noi. Formarea metacogniției este susținută prin rubricile *Observ* și *Concluzii*. Sugerăm că un grad mai mare de liberate în învățarea prin cercetare (dar nu pași concreți de urmat) ar favoriza și mai mult Metacogniția. Pentru formarea abilităților de comunicare elevilor li se propune să elaboreze și să prezinte un *Eseu* (individual) și un *Proiect* (în grup). Manualul rusesc favorizează achiziția cunoștințelor noi prin sublinierea clară a obiectivelor cognitive, specifice temei. Aceste obiective din manualul rusesc reflectă pe deplin caracterul constructivist al învățării. Pentru formarea abilităților în cadrul capitolului „*Interacțiunea corpurilor*” sunt propuse cinci „lucrări de laborator frontale”, care după denumire coincid cu experimentele din programa românească. Metacogniția se formează prin punerea accentului pe înțelegerea sensului fizic al mărimilor studiate, iar abilitățile de comunicare prin oferirea oportunității de a prezenta datele măsurărilor proprii în fața clasei. În manualul moldovenesc formarea cunoștințelor în cadrul capitolului „*Interacțiuni*” este facilitată de faptul că sunt arătate clar 13 unități de competență și „*elementele noi de limbaj specific disciplinei*”, iar orice temă are rubricile *Reține* și *Concluzii*. Pentru formarea abilităților sunt propuse două lucrări de laborator și un proiect STEM. Metacogniția se dezvoltă în cadrul rubricii pentru lucrul individual *Verifică-ți cunoștințele*, iar abilitățile de comunicare se dezvoltă în cadrul *Comunicărilor recomandate*.

**Tabelul 3. Formarea componentelor competenței LLL**

|           | <b>Cunoștințe</b>                                        | <b>Abilități</b>       | <b>Metacogniție</b>      | <b>Comunicare</b>  |
|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>Ro</b> | Rețin<br>Știu deja                                       | Experimentez<br>Aplic  | Concluzii                | Eseu<br>Proiect    |
| <b>Ru</b> | Obiective cognitive                                      | Lucrări de laborator   | Înțelegerea sensului     | Prezentare verbală |
| <b>Md</b> | Unități comp.<br>Elemente de limbaj<br>Reține, Concluzii | Lucr. Lab.<br>Pr. STEM | Verifică-ți cunoștințele | Pr. STEM           |

Răspunsul la întrebarea de cercetare 2 „Există oare o discrepanță între unitățile de competențe declarate în curriculum și conținutul și structura manualelor școlare?” este dat în tabelul 4. S-a constatat că este o discrepanță între manualul românesc care pune accent pe formarea: abilităților tehnologice și a gândirii critice și analitice prin desfășurarea și analiza rezultatelor experimentelor din cadrul fiecărei lecții; abilităților de rezolvare a problemelor prin examinarea situațiilor reale complexe, și programă de unde lipsesc unitățile de competență specifice. Manualul rusesc corespunde programei: el se deosebește printr-o expunere clară, structurată și laconică a materialului. După fiecare exemplu practic urmează o definiție scurtă. Este pus accentul pe cunoașterea unităților de măsură în SI și CGS. La sfârșitul fiecărui paragraf sunt date întrebări de control, un set de probleme și sarcini practice pentru acasă. Programa conține o listă scurtă de obiective cognitive, care reflectă pe deplin caracterul constructivist al învățării. Din competențele LLL susținute de manualul moldovenesc remarcăm învățarea autonomă, rezolvarea de probleme și formarea abilităților tehnologice. Manualul moldovenesc corespunde programei.

**Tabelul 4. Corespunderea manualelor cu programele școlare**

|           | <b>Manualul</b>                                                                | <b>Programa</b>                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Ro</b> | Abilități tehnologice<br>Gândire critică și analitică<br>Situații de problemă. | Lipsesc competențele specifice |
| <b>Ru</b> | Text structurat și laconic<br>Exemplu – definiție<br>Sarcini practice.         | Obiective cognitive clare      |
| <b>Md</b> | Învățarea autonomă<br>Rezolvarea de probleme<br>Abilități tehnologice.         | Unități de competență clare    |

## Concluzii

1. Structura manualului românesc susține formarea: abilităților tehnologice și a gândirii critice și analitice prin desfășurarea și analiza rezultatelor experimentelor din cadrul fiecărei lecții; abilităților de rezolvare a problemelor prin examinarea situațiilor reale complexe.
2. Manualul rusesc se deosebește printr-o expunere clară, structurată și laconică a materialului. După fiecare exemplu practic urmează o definiție scurtă. Este pus accentul pe cunoașterea unităților de măsură în SI și CGS. La sfârșitul fiecărui paragraf sunt date întrebări de control, un set de probleme și sarcini practice pentru acasă.
3. Paragrafele din manualul moldovenesc sunt structurate în: *Informație, Concluzie, Definiție, Experiment, Reține, Probleme rezolvate, Verifică-ți cunoștințele*. De exemplu pentru tema *Forța elastică* sunt stipulate două ore academice în cadrul cărora elevul trebuie să învețe opt noțiuni: legea deformării elastice, să înțeleagă noțiunile de forță elastică, punct de aplicație, direcția și sensul forței, constanta elastică, deformația, forța de tensiune,

forța de reacțiune normală. Așa cum conceptul Ideilor Științifice Mari recomandă asimilarea a cca trei idei noi la o lecție, considerăm că timpul alocat pentru studierea forței elastice ar trebui să fie mai mare. Astfel, din competențele LLL manualul moldovenesc susține învățarea autonomă, rezolvarea de probleme și abilitățile tehnologice.

## Bibliografie

1. GREMALSCI, A. *Formarea competențelor-cheie în învățământul general: Provocări și constrângeri: Studiu de politici educaționale*. Chișinău: Inst. de Politici Publice, 2015 ( Tipogr. «Lexon-Prim»).
2. *Key Competences for Lifelong Learning in the European Schools*. Schola Europea / Office of the Secretary-General / Pedagogical Development Unit, Ref.: 2018-09-D-69-en-1.
3. HATTIE, J. 2018, Hattie Ranking: 252 Influences and Effect Sizes Related to Student Achievement. Available on: <https://visible-learning.org/hattie-ranking-influences-effect-sizes-learning-achievement/#comment-12517> [Accessed: 04.07.2023].
4. CALALB, M. Pedagogia învățării prin investigație și impactul ei asupra deprinderilor de cercetare științifică și învățare pe tot parcursul vieții. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, 2017, 5(105), pp. 32-39. ISSN 1857-2103.
5. HARLEN, W. *Principles and Big ideas of Science Education*. Hatfield, UK: ASE, 2010.
6. STOICA, V., DOBRESU, C., MĂCEȘANU, F., BĂRARU, I. *Fizică. Clasa a VII-a*. Ed.: artKlett, 2019.
7. PERÎȘKIN, A.V. *Fizica*. Cl. VII. Ed.: Drofa, 2013,
8. BOTGROS, I., BOCANCEA, V., DONICI, V., CIUVAGA, V., CONSTANTINOV, N. *Fizică. Manual pentru clasa a VII-a*, Ediția a V-a. 2020.
9. Programa școlară pentru disciplina fizică. Clasele a VI-a – a VIII-a, București, 2017.
10. Programa de lucru pentru disciplina Fizica clasele a VII-a –IX-a. Ed.: Drofa, 2013.
11. Curriculum național Fizică clasele VI – IX, Curriculum disciplinar, Ghid de implementare. Chișinău: Lyceum, 2020.