

COMPARTIMENTUL

SOCIOLOGIE

CZU 37.091

DOI [https://doi.org/10.52388/1812-2566.2023.1\(98\).09](https://doi.org/10.52388/1812-2566.2023.1(98).09)

TEHNOLOGII EDUCAȚIONALE DE DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI

Sergiu SANDULEAC

Doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”,
Chișinău, Republica Moldova
e-mail: sanduleac.sergiu@upsc.md
<https://orcid.org/0000-0003-2040-4670>

În prezentul articol sunt prezentate tehnologiile educaționale de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi. Gândirea științifică este abilitatea de a formula și testa ipoteze, analiza datele obiective și trage concluzii bazate pe evidențe solide. Aceasta implică aplicarea riguroasă a metodelor științifice, cum ar fi observația, experimentul și analiza datelor, pentru a obține cunoștințe obiective și verificabile. Gândirea științifică poate fi considerată o componentă a gândirii profesionale a cadrelor didactice și necesită abordări creative în activitatea și cunoașterea lor. Pentru a dezvolta gândirea științifică la pedagogi, este necesară crearea unui mediu stimulat, promovarea gândirii critice, integrarea activităților practice, dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor, colaborarea, comunicarea și evaluarea formativă. Tehnologiile educaționale, cum ar fi studiul de caz, colaborarea și dezbateră, experimentarea și cercetarea, utilizarea tehnologiei digitale pot fi aplicate pentru a dezvolta gândirea științifică la pedagogi dar și la elevi. Implementarea acestor condiții psihopedagogice favorizează dezvoltarea gândirii științifice, promovând abilități critice și fundamentale pentru înțelegerea lumii înconjurătoare.

Cuvinte-cheie: *gândire, gândire științifică, cadre didactice, eficientizare, dezvoltare, tehnologii educaționale.*

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF SCIENTIFIC THINKING OF TEACHERS

In this article, educational technologies for the development and enhancement of scientific thinking in educators are presented. Scientific thinking is the ability to formulate and test hypotheses, analyze objective data, and draw conclusions based on solid evidence. This involves the rigorous application of scientific methods, such as observation, experimentation, and data analysis, to obtain objective and verifiable knowledge. Scientific thinking can be considered a component of teachers' professional thinking and requires creative approaches in their activities and knowledge. To develop scientific thinking in educators, it is necessary to create a stimulating environment, promote critical thinking, integrate practical activities, develop problem-solving skills, encourage collaboration and communication, and provide formative assessment. Educational technologies such as case studies, collaboration and debate, experimentation and research, and the use of digital technology can be used to develop scientific thinking in both educators and students. Implementing these

psychopedagogical conditions promotes the development of scientific thinking, fostering critical and fundamental skills for understanding the surrounding world.

Keywords: *thinking, scientific thinking, teachers, efficiency, development, educational technologies.*

TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES POUR LE DÉVELOPPEMENT ET L'EFFICACITÉ DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE DES ENSEIGNANTS

Cet article présente les technologies éducatives visant à développer et améliorer la pensée scientifique chez les enseignants. La pensée scientifique est la capacité de formuler et de tester des hypothèses, d'analyser des données objectives et de tirer des conclusions basées sur des preuves solides. Cela implique l'application rigoureuse de méthodes scientifiques telles que l'observation, l'expérimentation et l'analyse des données pour obtenir des connaissances objectives et vérifiables. La pensée scientifique peut être considérée comme une composante de la pensée professionnelle des enseignants et nécessite des approches créatives dans leur activité et leur connaissance. Pour développer la pensée scientifique chez les enseignants, il est nécessaire de créer un environnement stimulant, de promouvoir la pensée critique, d'intégrer des activités pratiques, de développer des compétences en résolution de problèmes, de favoriser la collaboration et la communication, et d'évaluer de manière formative. Les technologies éducatives telles que l'étude de cas, la collaboration et le débat, l'expérimentation et la recherche, et l'utilisation de la technologie numérique peuvent être utilisées pour développer la pensée scientifique chez les enseignants ainsi que chez les élèves. La mise en œuvre de ces conditions psychopédagogiques favorise le développement de la pensée scientifique, en favorisant des compétences critiques et fondamentales pour la compréhension du monde qui nous entoure.

Mots-clés: *pensée, pensée scientifique, enseignants, efficacité, développement, technologies éducatives.*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ ПЕДАГОГОВ

В данной статье представлены образовательные технологии развития и усовершенствования научного мышления у педагогов. Научное мышление — это способность формулировать и проверять гипотезы, анализировать объективные данные и делать выводы на основе надежных доказательств. Это требует строгого применения научных методов, таких как наблюдение, эксперимент и анализ данных для получения объективных и проверяемых знаний. Научное мышление можно считать составной частью профессионального мышления педагогов и требует креативного подхода к их деятельности и знаниям. Для развития научного мышления у педагогов необходимо создать стимулирующую среду, поощрять критическое мышление, интегрировать практические занятия, развивать навыки решения проблем, содействовать сотрудничеству и коммуникации и предоставлять нормативную оценку. Образовательные технологии, такие как изучение случаев, сотрудничество и дебаты, эксперименты и исследования, использование цифровых технологий могут быть применены для развития научного мышления как у педагогов, так и у учащихся. Внедрение этих психопедagogических условий способствует развитию научного мышления, способствуя развитию критических и фундаментальных навыков для понимания окружающего мира.

Ключевые слова: *мышление, научное мышление, преподаватели, эффективность, развитие, образовательные технологии.*

Introducere

Pornind de la concepția esenței gândirii științifice, vom expune în continuare câteva definiții cu privire la gândirea științifică.

Gândirea științifică se referă la abilitatea de a formula și de a testa ipoteze, de a analiza datele obiective și de a trage concluzii bazate pe evidențe solide [10].

Gândirea științifică implică aplicarea riguroasă

a metodelor științifice, cum ar fi observația, experimentul, măsurătorile și analiza datelor, pentru a obține cunoștințe obiective și verificabile [12].

Expunerea conținutului de bază

Gândirea științifică mafestată la cadrele didactice, poate fi considerată și în calitate de componentă a gândirii profesionale a cadrelor didactice în domeniul lor de specializare. Autorii, С.И. Гильманшина și Д.В. Вилькеев susțin că gândirea profesorului poate fi caracterizată în funcție de îndeplinirea anumitor funcții, care pot contura un stil științifico-pedagogic în analiză și gândire, sau pot implica o gândire intuitiv-practică. Această alegere depinde de obiectivele stabilite de către cadru didactic. În același timp, se afirmă că oricare dintre aceste funcții este imposibilă fără o abordare creativă a cadrelor didactice în ceea ce privește obiectul lor de activitate și cunoaștere [17].

Plecând de la baza teoretică cu privire la faptul că *factorul intelectual implicat în dezvoltarea gândirii științifice* se referă la mai multe aspecte esențiale, printre care se numără:

- *Cunoștințe științifice profunde:* Este necesară o bază solidă de cunoștințe în domeniul științelor pentru a putea dezvolta gândirea științifică. Aceasta înseamnă înțelegerea principiilor, conceptelor și teoriilor fundamentale din diverse domenii științifice.

- *Alfabetizare științifică:* Este important să se dezvolte capacitatea de a citi, de a interpreta și de a evalua informațiile științifice. Alfabetizarea științifică implică înțelegerea metodelor și procedurilor folosite în cercetare, analiza critică a rezultatelor și evaluarea surselor de informații.

- *Abordarea științifică a problemelor:* Gândirea științifică implică capacitatea de a aborda problemele într-un mod sistematic și logic, folosind metode și proceduri specifice științelor. Aceasta include

formularea întrebărilor de cercetare, planificarea și desfășurarea experimentelor sau studiilor, colectarea și analiza datelor în mod riguros.

- *Vocabular științific:* Pentru a comunica și a înțelege limbajul științific, este necesară familiarizarea și aplicarea unui vocabular specific. Acest lucru facilitează exprimarea corectă și precisă a ideilor și conceptelor științifice.

- *Persistența în rezolvarea problemelor:* Dezvoltarea gândirii științifice implică perseverența în fața provocărilor și dificultăților întâlnite în procesul de rezolvare a unei probleme. Este important să se dezvolte răbdarea și dorința de a explora mai în profunzime și de a găsi soluții viabile.

- *Stabilirea de conexiuni cauzale:* Gândirea științifică presupune capacitatea de a identifica și de a stabili relații de cauzalitate între fenomene. Aceasta implică observarea atentă, colectarea și analiza datelor pentru a descoperi și a explica legăturile dintre diferitele aspecte ale unei probleme.

- *Înțelegere, explicație și credințe despre natura cunoașterii:* Gândirea științifică necesită o înțelegere profundă a procesului de cunoaștere științifică și a naturii științei în general. Aceasta include conștientizarea caracteristicilor specifice ale științei, cum ar fi testarea ipotezelor, revizuirea teoriilor pe baza datelor și recunoașterea faptului că cunoașterea științifică este într-o continuă evoluție [5, 6].

Prin dezvoltarea acestor factori intelectuali, se facilitează creșterea capacității de a gândi în mod critic, analitic și științific, oferind astfel o bază solidă pentru abordarea riguroasă a problemelor și pentru înțelegerea lumii înconjurătoare. În această privință venim cu un set de cerințe practice și specifice în dezvoltarea gândirii științifice. Aceste cerințe trebuie să fie integrate în mod continuu în procesul de învățare și educație, pentru a promova dezvoltarea acestei abilități:

- *Crearea unui mediu stimulativ*: Este necesar să se creeze un mediu de învățare care să ofere oportunități de explorare, experimentare și cercetare. Acest mediu ar trebui să fie caracterizat de provocări intelectuale, resurse adecvate și accesibile, și o cultură a întrebărilor și investigațiilor.

- *Promovarea gândirii critice*: Este important să se dezvolte abilitățile de gândire critică prin punerea în discuție a ideilor, argumentelor și evidențelor. Elevii trebuie încurajați să analizeze și să evalueze informațiile, să identifice presupuneri și să pună întrebări pertinente.

- *Integrarea activităților practice*: Activitățile practice, cum ar fi experimentele și proiectele, ar trebui să fie integrate în procesul instructiv-educativ pentru a permite elevilor să-și aplice cunoștințele și să înțeleagă modul în care acestea se traduc în practică.

- *Dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor*: Elevii ar trebui să fie expuși la situații-problemă complexe și să fie încurajați să găsească soluții într-un mod științific. Aceasta implică identificarea și formularea corectă a problemei, colectarea și analiza de date, și formularea de concluzii bazate pe evidențe.

- *Colaborarea și comunicarea*: Elevii ar trebui încurajați să colaboreze și să comunice cu colegii și profesorii pentru a împărtăși idei, a dezbate și a dezvolta înțelegerea comună. Aceasta promovează gândirea critică și ajută la dezvoltarea abilităților de argumentare și de lucru în echipă.

- *Evaluarea formativă*: Evaluarea ar trebui să se concentreze pe procesul de gândire și pe modul în care elevii își dezvoltă abilitățile științifice. Aceasta poate include feedback specific și orientat către dezvoltarea competențelor, precum și evaluare colegială și autoevaluare.

Prin implementarea acestor condiții psihopedagogice concrete, se creează un cadru favorabil pen-

tru dezvoltarea gândirii științifice la elevi, contribuind astfel la formarea unor abilități critice și fundamentale pentru înțelegerea lumii înconjurătoare.

Asigurarea acestor condiții impune rigori și standarde stricte față de pedagogi. Tehnologiile educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi reprezintă instrumente și abordări utilizate în procesul de formare a competențelor de gândire științifică la profesorii și pedagogii care lucrează în domeniul educației. Aceste tehnologii au ca scop principal să dezvolte abilitățile de observare, analiză critică, rezolvare de probleme și gândire logică la pedagogi, astfel încât aceștia să poată aplica aceste competențe în activitățile lor de predare și în interacțiunea cu elevii [15].

Unele dintre tehnologiile educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi includ:

1. Studiul de caz: Pedagogii sunt expuși la diverse situații sau probleme educaționale complexe și sunt încurajați să analizeze, să identifice soluții și să ia decizii într-un mod științific. Acest proces îi ajută să-și dezvolte abilitățile de gândire critică și analitică [15].

2. Laborarea și dezbateră: Pedagogii sunt implicați în activități de grup sau de echipă, unde trebuie să-și exprime ideile, să dezbate diverse perspective și să ajungă la concluzii bazate pe argumente și evidențe științifice. Acest tip de tehnologie promovează gândirea critică și abilitățile de comunicare și argumentare [8].

3. Experimentarea și cercetarea: Pedagogii sunt încurajați să efectueze experimente sau să desfășoare proiecte de cercetare în domeniul educației. Această experiență directă le permite să aplice metode științifice în explorarea și înțelegerea fenomenelor educaționale, dezvoltându-și astfel gândirea critică și capacitatea de a aborda probleme complexe [1].

4. Utilizarea tehnologiei digitale: Pedagogii

pot utiliza diverse instrumente și platforme digitale pentru a explora și a analiza date, pentru a colabora cu alți profesioniști din domeniul educației și pentru a accesa resurse educaționale. Această utilizare a tehnologiei digitale facilitează dezvoltarea competențelor de gândire critică, analitică și de rezolvare de probleme [7].

Prin utilizarea acestor tehnologii educaționale, pedagogii au oportunitatea de a-și dezvolta gândirea științifică și de a deveni modele și ghizi pentru elevi în învățarea și dezvoltarea abilităților de gândire critică și științifică.

Plecând de la aspectele epistemologice elucidate anterior L. Cuznețov și alții propun un ansamblu de condiții psihopedagogice concrete de dezvoltare a gândirii științifice, care necesită valorificare permanentă în procesul instructiv-educativ din perspectiva tehnologiilor educaționale:

Prima condiție pentru dezvoltarea gândirii științifice implică atât gândirea divergentă (explorarea diferitelor soluții posibile, diversificarea procedurilor și analiza datelor), cât și gândirea convergentă (sintetizarea, integrarea și categorisirea informațiilor). Strategiile pentru dezvoltarea gândirii divergente includ derivarea și descrierea calităților, studiul relațiilor cauză-efect și gândirea laterală [3].

A doua condiție se referă la dezvoltarea gândirii dialogate/verbale prin intermediul conversațiilor socratice, utilizarea comparațiilor și identificarea asemănărilor și diferențelor [14].

A treia condiție este axată pe dezvoltarea gândirii evaluative, care implică utilizarea analogiilor, argumentațiilor și gândirii metaforice, precum și utilizarea secvențierii și temporalității în dezvoltarea gândirii dinamice [11].

A patra condiție importantă este dezvoltarea gândirii euristice, care se concentrează pe verificarea ipotezelor și găsirea soluțiilor optime în rezolvarea problemelor [9].

A cincea condiție se referă la dezvoltarea gândirii productive prin stabilirea relațiilor și interconexiunilor între elemente și structuri diferite, contribuind astfel la dezvoltarea creativității și obținerea unui produs final concret [14].

A șasea condiție vizează stimularea gândirii intuitive, care se bazează pe înțelegerea profundă, găsirea soluțiilor optime și iluminarea bruscă a unei probleme. Aceasta este rezultatul unei pregătiri cognitive solide, activizării mecanismelor de prelucrare a informațiilor și a experienței bogate [11].

A șaptea condiție se concentrează o pregătire cognitivă solidă, activizarea mecanismelor de prelucrare a informațiilor și capacitatea de a formula întrebări și a medita asupra lor [9].

Cea de-a opta condiție psihopedagogică în viziunea autorului este cea mai semnificativă, deoarece se concentrează asupra dezvoltării gândirii critice, care reprezintă o formă superioară de cogniție. Gândirea critică este un obiectiv esențial și o componentă fundamentală a gândirii științifice și a procesului educațional în general. Prin urmare, este necesar să se valorifice în mod sistematic în cadrul activităților instructiv-educative [15, p. 119-121].

În această perspectivă, este relevant să subliniem că tehnologia dezvoltării gândirii științifice la pedagogi este strâns legată de cele opt tipuri de inteligență descrise și fundamentate de H. Gardner în Teoria inteligențelor multiple (inteligența spațială, logico-matematică, interpersonală, intrapersonală, verbal-lingvistică, chinestezică, muzicală, naturalistă). Aceste tipuri de inteligență necesită, la rândul lor, dezvoltare și consolidare în procesul de învățare. În contextul informațiilor prezentate și având în vedere studiul aprofundat al abordărilor teoretice actuale, este important să subliniem că gândirea științifică trebuie să includă obligatoriu și componenta gândirii cotidiene. Aceasta implică dezvoltarea capacității de a înțelege și aborda în

mod clar gândurile despre propria persoană, despre ceilalți și despre sine în comparație cu ceilalți. De asemenea, este relevant modul în care gândim despre trecut, viitor și despre acțiunile individului din prezent, inclusiv alegerile comportamentale și strategiile existențiale [2].

În continuare, vom propune un posibil traseu în ceea ce privește utilizarea tehnologiei pentru dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi. Este important să menționăm că nu ne propunem să aducem o abordare pedagogică complet nouă și originală, tehnologia a fost testată și experimentată cu succes în procesul de formare continuă a unui grup de pedagogi.

Tehnologia educațională pe care o propunem poate fi folosită atât de adulți, cât și de elevi. Diferența constă în faptul că adulții își planifică și desfășoară activitățile de dezvoltare a gândirii științifice independent, în timp ce elevii urmează programul școlar și conținuturile curriculare specifice nivelului lor de învățământ (primar, gimnazial sau liceal). În ceea ce privește învățământul universitar, situația poate fi diferită, în sensul că studenții urmează un program obligatoriu, dar au posibilitatea să studieze și independent. Indiferent de context, metodologia și tehnologia procesului de învățare rămân aspecte extrem de importante.

Așadar, tehnologia educațională de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi presupune următoarele aspecte:

- Este important să se stabilească un scop clar, un principiu directiv și strategii acționale pentru a orienta procesul.
- Experiența subiectului are un rol fundamental în orice formă de învățare și dezvoltare, iar aceasta

trebuie valorificată.

- Învățarea și cercetarea au fundament neurofiziologic, ceea ce ne indică importanța respectării particularităților de vârstă și personalitate ale individului.

- Procesul de învățare și dezvoltare a gândirii științifice devine mai eficient atunci când sunt implicate acțiuni de cercetare, metacunoaștere, elaborare și verificare a ipotezelor prin implementare etc.

- Sarcinile de învățare și dezvoltare trebuie să fie gradual complexificate pentru a stimula progresul și înțelegerea profundă a subiectului.

- Crearea unui climat moral și psihologic pozitiv este esențială pentru a facilita procesul de învățare și dezvoltare.

- Monitorizarea din partea mentorului, inclusiv auto-monitorizarea și stimularea creativității individuale (atât la adulți, cât și la copii), sunt aspecte importante pentru a asigura progresul și succesul în învățare și dezvoltare [15, p 123].

Binevenite sunt reperatele preluate din concepția bazată pe *Modelul procesului metacognitiv* elaborat de cercetătoarea B. Noel care conține componentele: *Situație prezentată subiectului*; activități cognitive; *produs mental*, la care se ajunge prin trei etape definite de autoare ca: *priza de conștiință/explicare*; *judecata metacognitivă și decizia metacognitivă*. Acest model a fost dezvoltat și completat cu componentele: *abordare*, *analiză și aplicare critică* ca element esențial al gândirii științifice și *abordare reflexivă* [15, 9].

Așadar, schema modelului conceptual al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la cadrele didactice a fost configurată astfel (Figura 1.)

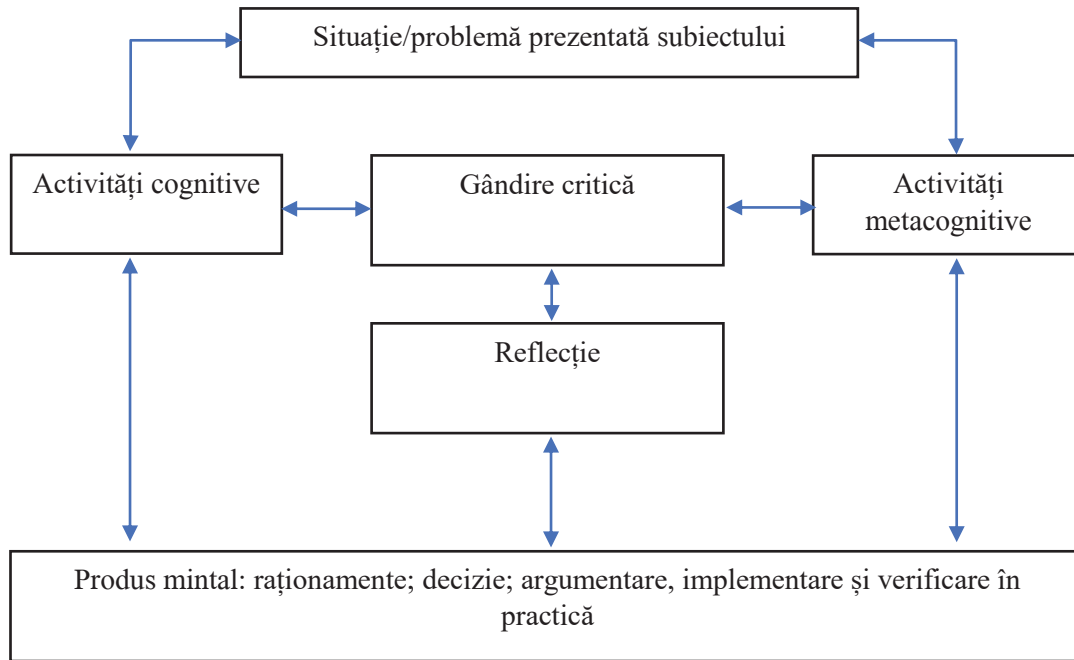


Figura 1. Modelul conceptual al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la cadrele didactice

Sursa datelor: [15, p. 125].

Modelul prezentat include două componente esențiale ale gândirii științifice: gândirea critică și reflecția. Gândirea critică este recunoscută de cercetători precum R. Paul, L. Elder, J.E. Dowd, M.F. Shaughnessy, etc. ca fiind un element indispensabil în gândirea științifică. Reflecția, pe de altă parte, ghidând acțiunile subiectului, implică analize, comparații, sinteze, interpretări, pronosticuri și contribuie la optimizarea produsului mental. În cazul cadrelor didactice, acest produs mental poate fi un proiect de lecție, o strategie sau o tehnologie didactică, sau poate fi folosit pentru soluționarea problemelor și dilemelor educaționale [4, 16, 13].

Concluzii

Reieșind din tehnologia educațională conturată propunem ansamblul de strategii, care valorificate consecvent și conștient vor contribui la eficientizarea dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formare inițială și continuă).

1. Strategia centrării pe armonizarea celor patru nivele ale sistemului cognitiv: cunoștințe, procesarea cunoștințelor, algoritmic reprezentarea și implementarea. Aceasta implică recunoașterea obiectivă a potențialului cognitiv și optimizarea tuturor componentelor menționate.

2. Strategia centrării pe lectura critică și reflecție.

Aceasta implică a fi la curent cu noutățile științifice și metodice, folosirea surselor credibile, analizarea și evaluarea critică a informației și aplicarea în practica educațională.

3. Strategia dezvoltării capacităților gândirii critice, care include observarea și analizarea problemelor, elaborarea și evaluarea inducțiilor și deducțiilor, rezolvarea problemelor, elaborarea și verificarea ipotezelor, argumentarea deciziilor și acțiunilor.

4. Strategia axată pe autoperfecționare și autoeficiență, care implică o activitate constantă de cizelare a gândirii, corelarea gândirii profesionale cu cea științifică și dezvoltarea calităților personale și profesionale.

Este important să subliniem că pedagogul nu trebuie doar să aibă o cunoaștere perfectă a disciplinei pe care o predă, ci să posede și elemente ale gândirii laterale, intuitive, filosofice, epistemologice, și altele. În acest sens, strategia de autoperfecționare și autoeficiență îndrumă pedagogul să se angajeze într-o activitate continuă de dezvoltare a gândirii sale, să coreleze gândirea profesională cu cea științifică, să caute și să valorifice oportunitățile de îmbunătățire a calităților personale și profesionale.

Referințe bibliografice

1. AJAYI, V. *Scientific Literacy*. Benue State University, Makurdi. 2018. In: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13345.92009> (accesat 25.09.2020)
2. BONCU, Ș., HOLMAN, A. *Cum gândim în viața de zi cu zi*. Iași: Polirom, 2019, 500 p. ISBN 978-973-46-7794-8
3. DE BONO, Edward. *Gândirea laterală*. București: Curtea Veche Publishing, 2018. ISBN 978-606-44-0166-3.
4. DOWD, JE, THOMPSON, RJ JR, SCHIFF, LA, REYNOLDS, JA. *Understanding the Complex Relationship between Critical Thinking and Science Reasoning among Undergraduate Thesis Writers*. CBE Life Sci Educ. 2018 Spring;17(1):ar4. doi: 10.1187/cbe.17-03-0052. PMID: 29326103; PMCID: PMC6007780.
5. ANDERMAN, E. M., SINATRA, G. M., GRAY, D. L. L. *The Challenges of Teaching and Learning about Science in the 21st Century: Exploring the Abilities and Constraints of Adolescent Learners*. [Online] Available: https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_072608.pdf [2018-04-28]
6. FAYE, J. *The nature of scientific thinking*. Palgrave Macmillan, London, 2014. 333 p. DOI 10.1057/9781137389831
7. GOROBET, E., RAILEANU, O. *Repere teoretico-aplicative ale procesului educațional în mediul online*. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 116 p. ISBN 978-9975-3097-8-3
8. GREMALSCHI, A. *Formarea competențelor-cheie în învățământul general: Provocări și constrângeri*. Studiu de politici educaționale. Inst. de Politici Publice. Chișinău: S. n., 2015 (Tipogr. «Lexon-Prim»). 108 p. ISBN 978-9975-9609-8-4 In: <https://www.soros.md/files/publications/documents/Studiu%20Formarea%20Competențelor-Cheie.pdf> (accesat 29.08.2021)
9. JOIȚA, E. *Educația cognitivă. Fundamente. Metodologie*. Iași: Polirom. 2002. 248 p. ISBN 973-681-100-X
10. KUHN, D. *What is scientific thinking and how does it develop?* In: U. Goswami (Ed.). *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. Oxford: Blackwell Publishing. 2002. pp. 371–393 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470996652.ch17/summary>. (accesat 01.02.2017)
11. MICLEA, M. *Psihologie cognitivă. Modele teoretico-experimentale*. Iași: Polirom, 1999. 344 p. ISBN 973-683-248-1
12. National Research Council. 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press. 400 p. ISBN 978-0-309-21445-2 <https://doi.org/10.17226/13165>.
13. PAUL, R., ELDER, L. *A miniature guide for students and faculty to Scientific Thinking*. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking, 2003. 48 p.
14. SANDULEAC, S. *Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar*. Red. șt. Racu Jana.

(Monografie). Chişinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p. ISBN: 978-9975-136-61-7

15. SANDULEAC, S., CUZNEȚOV, L. *Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative*. Ghid metodologic. Chişinău: Pulsul Pieței. 2021. 151 p. ISBN 978-9975-3000-9-4

16. SHAUGHNESSY, Michael & VARELA, Manuel & LIU, Zhiming. (2017). *Critical Thinking in Science: What Are the Basics?* In: World Journal of Educational

Research. 4. 585. 10.22158/wjer.v4n4p585. https://www.researchgate.net/publication/321537481_Critical_Thinking_in_Science_What_Are_the_Basics

17. ГИЛЬМАШИНА, С. И., ВИЛЬКЕЕВ, Д. В. *Профессиональное мышление учителя: научно-педагогический аспект*. В: Психологическая наука и образование. 2004. Том 9. № 2. с. 67–75. ISSN 1814-2052 / 2311-7273 (online) In: https://psyjournals.ru/files/1157/psyedu_2004_n2_Gilmanshina.pdf

