

IMPACTUL CUNOȘTINȚELOR DECLARATIVE, FACTUALE ȘI CONCEPTUALE ASUPRA DEZVOLTĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE DIN MOLDOVA ȘI ROMÂNIA

SERGIU SANDULEAC*

Universitatea Pedagogică de Stat “Ion Creangă” din Chișinău (Moldova)

Abstract

This paper discusses the importance of declarative, factual, and conceptual knowledge in the development of scientific thinking and the professional training of educators. Declarative knowledge provides the theoretical and conceptual foundation, factual knowledge adds specific data for argumentation, and conceptual knowledge facilitates understanding the complex interconnections between concepts and theories. These types of knowledge are essential for harnessing scientific thinking in addressing various personal, professional, and social problems. The article presents the results of a study conducted on a sample of 288 educators, from the Republic of Moldova and Romania, evaluating the development of scientific thinking that can be facilitated through the assimilation of declarative, factual, and conceptual knowledge, as well as through their practice using pedagogical strategies developed from the perspective of cognitive neuroscience.

Cuvinte-cheie: cunoștințe declarative, factuale, conceptuale, contextuale, gândire științifică.

Keywords: declarative, factual, conceptual, contextual knowledge, scientific thinking.

1. INTRODUCERE

Rolul cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale în dezvoltarea gândirii științifice constă în furnizarea unui fundament solid și necesar pentru abordarea gândirii științifice. Cunoștințele declarative oferă cadrul teoretic și conceptual, permițând persoanei să înțeleagă principiile de bază ale științei și să formuleze ipoteze și teorii în variate domenii, precum fizica, chimia, biologia sau oricare alt domeniu științific (Daw *et al.*, 2017). Cunoștințele factuale adaugă informații specifice și date relevante care susțin argumentele și demonstrațiile, folosite în cadrul gândirii științifice, ceea ce contribuie la fundamentarea concluziilor.

* Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Facultatea de Psihologie și Psihopedagogie Specială, Catedra de Psihologie, Strada Ion Creangă, nr. 1. 2069, Chișinău, Republica Moldova, E-mail: sanduleac.sergiu@upsc.md

Cunoștințele conceptuale permit recunoașterea și înțelegerea interconexiunilor complexe dintre diferite concepte și teorii, facilitând dezvoltarea unei gândiri critice și analitice în explorarea fenomenelor, domeniilor și a contextelor științifice. Prin combinare și transfer a acestor tipuri de cunoștințe, persoanele devin capabile să valorifice metacogniția, reflecția, activând astfel gândirea științifică, luând în considerare atât aspectele teoretice, cât și cele empirice, procesează creativ informațiile pentru a ajunge la concluzii fundamentate și avansate în domeniile lor de interes.

Cunoștințele declarative dezvoltă inteligența și îi permit persoanei să înțeleagă lumea din jurul lor, într-un mod mai profund, să elaboreze și să formuleze concepte și viziuni. Aceste cunoștințe servesc drept reper pentru învățarea și aplicarea unor concepte științifice, matematice, istorice, literare, artistice și multe altele. Prin intermediul explorării cunoștințelor declarative, pedagogii pot transmite informații și pot contribui la dezvoltarea înțelegerii fenomenologice a elevilor. Aici este punctul de legătură dintre aceste cunoștințe (declarative, factuale și conceptuale) cu rol de stimulare a gândirii științifice, care mijlocește, sau mai bine spus, operaționalizează acest proces al învățării.

În cadrul procesului de dezvoltare a gândirii științifice, persoanele nu numai că învață fapte și concepte, ci și înțeleg modul în care acestea sunt interconectate și aplicate în diferite contexte. Prin intermediul gândirii critice și analitice promovate de gândirea științifică, persoanele sunt capabile să evalueze informațiile, să recunoască modele și să identifice relații cauzale între diferite fenomene. Astfel, cunoștințele declarative devin mai relevante și mai ușor de aplicat în diverse situații, deoarece sunt integrate într-un cadru conceptual și logic mai amplu, susținut de raționamente și metode de investigație științifică.

În contextul dat, devine oportun momentul să elucidăm definiția gândirii științifice, care se prezintă prin evidențierea mai multor fațete din perspectiva mai multor autori.

2. GÂNDIREA ȘTIINȚIFICĂ

Perspectivile asupra gândirii științifice sunt unitare, în esență, chiar dacă, de-a lungul timpului, teoreticienii au formulat definiții particulare.

Astfel, Lehrer și Schauble (2009) definesc gândirea științifică ca un proces ce se caracterizează prin capacitatea de argumentare științifică; Dunbar (2012), plecând de la perspectiva științificității, pune accent pe capacitatea de argumentare a acțiunilor intelectuale a gânditorului științific cu implicare în activități științifice; Joița (2002) accentuează structura complexă a gândirii științifice ce încorporează mai multe tipuri de gândire; Cuznețov (2021) pune accentul pe valorile cunoașterii, valorile intelectuale și morale, autoperfecționarea orientată spre cunoașterea de sine și a celuilalt, spre dezvoltarea potențialului intelectual, spre managementul

învățării, cercetării, studierii propriei persoane și imagini în comunitatea umană la general și comunitatea familială și profesională în special.

În viziunea noastră, gândirea științifică se prezintă ca un proces psihic superior, ce se manifestă intenționat și consecvent care se declanșează și se desfășoară în situațiile complicate sociale, cotidiene și profesionale cu implicare a tuturor formelor, operațiilor gândirii, a metacogniției prin mecanismele de procesare și transfer a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale.

2.1. CUNOȘTINȚELE – CONDIȚIE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE

Cunoștințe declarative versus cunoștințe procedurale

Rolul cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale în dezvoltarea gândirii științifice constă în furnizarea unui fundament solid și necesar pentru abordarea gândirii științifice. Așa cum arată Azevedo și Aleven (2013), cunoștințele declarative oferă cadrul teoretic și conceptual, permițând persoanei să înțeleagă principiile de bază ale științei și să formuleze ipoteze și teorii în variate domenii științifice, precum fizica, chimia, biologia etc.

Azevedo și Aleven (2013) consideră cunoștințele procedurale, spre deosebire de cunoștințele declarative, că reprezintă o formă superioară de cunoaștere, caracterizată prin înțelegerea profundă a modului în care se pot utiliza cele trei tipuri de cunoștințe pentru a elabora diverse strategii de rezolvare a problemelor.

Potrivit lui Cosovan (2017), cunoștințele declarative sunt acumulate pe durata întregii perioade de studii și reprezintă fundația a ceea ce numim cultură generală. Fiecare absolvent al învățământului preuniversitar acumulează termeni, concepte, definiții, reguli, date istorice, informații geografice, nume de autori, opere și personaje, fragmente memorate etc. Ulterior, formarea profesională adaugă cunoștințe specifice și dezvoltă o platformă particulară pentru aceasta, îmbinându-se cu cultura generală a individului, indiferent de activitatea profesională. Platforma vizată nu poate fi ignorată în procesul de instruire a adulților, deoarece fiecare cursant aduce cu el propriile rețele și structuri de cunoștințe, pregătite pentru a fi extinse și completate cu noi date.

Cercetările recente din domeniul neuroștiințelor evocate de Potvin (2013), respectiv de Neacșu (2019), au demonstrat că creierul și gândirea științifică a omului la general, și a cadrului didactic, în special, necesită o dezvoltare pe tot parcursul vieții, mai cu seamă în ceea ce privește aprofundarea cunoașterii și valorificarea strategiilor metacognitive (de proiectare a activității intelectuale, de elaborare a instrumentarului de învățare-cercetare; de monitorizare, verificare a eficienței acestuia; de implementare și argumentare a finalităților obținute), de verificare a ipotezelor etc.

Cunoștințe tacite versus cunoștințe explicite

Davenport și Prusak (1998) definesc cunoașterea ca o combinație dinamică de experiență, valori, informații contextuale și intuiție de expert. Această cunoaștere poate fi atât tacită, cât și explicită, după cum precizează Anderson (2009). Cunoștințele tacite sunt cunoștințe pe care le deținem, dar care nu sunt ușor de exprimat în cuvinte sau de comunicat altora. Ele sunt deseori profunde, legate de experiențe personale și se referă la abilități, intuiție sau sentimente pe care le trăim, dar poate că nu suntem întotdeauna conștienți de ele și nu le putem exprima. De exemplu, abilitatea unui muzician de a simți și interpreta muzica fără a putea explica fiecare detaliu teoretic.

Cunoștințele explicite sunt cunoștințele care pot fi ușor comunicate și transmise într-o formă codificată, cum ar fi cuvintele scrise sau vorbite. Acestea pot include fapte, reguli, teorii și alte informații care pot fi clar formulate și împărtășite cu alții. De exemplu, un manual de instrucțiuni tehnic care oferă pași clari și descrieri precise pentru asamblarea unui dispozitiv).

Interacțiunea dintre aceste două tipuri de cunoștințe este esențială în mediile de lucru și în procesul de învățare, după cum precizează Gorman (2002). Transferul cunoștințelor tacite în cele explicite și viceversa prin intermediul gândirii științifice contribuie la dezvoltarea și îmbogățirea înțelegerii individuale și colective. Totodată trebuie de menționat că toate procesele, procedurile, instrucțiunile pot fi bine definite, dar aceasta rămâne doar o formă explicită-declarativă a cunoașterii dacă aceste cunoștințe nu sunt convertite în practică sub formă de cunoștințe procedurale.

Cunoștințele condiționale sunt considerate cel mai înalt nivel de cunoaștere, deoarece necesită înțelegerea modului în care, când și de ce se va utiliza fiecare strategie și abilitate cognitivă (Baier *et al.*, 2021; Linstone și Turoff, 2002). Cosovan (2017) afirmă despre cunoștințele condiționale, cunoscute și sub denumirea de cunoștințe contextuale sau strategice, că furnizează orientare în ceea ce privește momentul și rațiunea din spatele acțiunilor noastre. Acestea permit subiectului cunoașterii să ia decizii bazate pe învățarea anterioară și să se adapteze la situațiile concrete, fără a depinde de emoții sau intuiție. Aceste cunoștințe ne permit să dezvoltăm scheme de acțiune variate și să argumentăm soluțiile noastre. Acest fapt presupune aplicarea cunoștințelor pentru a analiza și soluționa variate probleme în contexte teoretice care reflectă cât mai fidel situațiile reale. În esență, este vorba despre utilizarea cunoștințelor într-un mod practic și adaptabil pentru a înțelege și rezolva provocările întâlnite în situațiile cotidiene și/ sau profesionale. După cum se poate observa din cele expuse, în esență, s-a ilustrat procesul gândirii științifice.

După cum concluzionează Sanduleac și Cuznețov (2021), toate aceste fațete și elemente ale cunoașterii nu sunt altceva decât abilități și capacități intelectuale, care mijlocesc dezvoltarea gândirii științifice și ajută cadrele didactice să fie mult mai eficiente și productive în activitatea lor profesională.

3. METODOLOGIA CERCETĂRII

Studiul prezent, parte dintr-un studiu mai amplu, prezintă concluziile unui experiment care investighează modul în care cunoștințele declarative (factice și conceptuale) ale cadrelor didactice pot contribui la dezvoltarea gândirii științifice și la transferul acestor abilități cognitive către elevi.

Scopul cercetării este evaluarea utilității unui program de formare a gândirii științifice. Se măsoară nivelul gândirii științifice la momentul t1 (prin evaluarea cunoștințelor declarative), se derulează programul de formare a gândirii științifice, apoi se măsoară nivelul gândirii științifice la momentul t2.

Ipoteza de cercetare: Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice poate fi facilitată de cunoștințele declarative, factuale și conceptuale.

Participanți și procedură: Studiul a implicat un eșantion de 288 de profesori din România (139) și Republica Moldova (149), majoritatea fiind femei ($n = 275$). Dintre aceștia, 62 provin din zone rurale, iar 226 din zone urbane. În tabelul nr. 1 este prezentată structura de vârstă a grupurilor experimental și de control din cele două țări.

Tabelul nr. 1

Structura de vârstă a grupurilor experimental și de control

		N	Max	Min	M	AS
Grup experimental	România	66	23	55	43.45	7.84
	Republica Moldova	78	18	60	35.29	10.66
Grup de control	România	73	25	59	43.41	7.71
	Republica Moldova	71	18	67	37.10	11.60

Participanții la cercetare sunt cadre didactice din învățământul preuniversitar: primar, gimnazial, liceal și mediu specializat. Cadrele didactice acoperă o gamă variată de discipline: limbi străine, limba română, chimie, biologie, psihologie, istorie, geografie, matematică, fizică, informatică, educație fizică.

Instrumente

Nivelul gândirii științifice al cadrelor didactice a fost măsurat cu un instrument elaborat și validat de autor.

Datele obținute au fost analizate mai întâi prin utilizarea coeficientului de fiabilitate Cronbach Alpha și a corelației totale între itemi. Ulterior, pentru a determina validitatea structurală a scalei, au fost constituite analiza factorială exploratorie (EFA) și analiza factorială confirmatorie (CFA), beneficiind de indici de potrivire. Toate subsecțiunile scalei au indicat o fiabilitate acceptabilă. Analiza factorială confirmatorie (CFA) a fost efectuată pentru a confirma structura

factorială a scalei pe același set de date de 289 de condiții. S-a constatat că structura de 57 de elemente și trei factori au indici de potrivire rezonabili (RMSEA = .078, AGFI = .875, GFI = .81, NFI = .748, CFI = .815). Scala dezvoltată a arătat proprietăți psihometrice bune și este un instrument valid și fiabil care poate fi utilizat pentru a determina abilitățile de gândire științifică ale cadrelor didactice.

Scala este alcătuită din 57 de itemi ce vizează subiecte de cunoaștere despre gândirea științifică și particularitățile acesteia. Instrumentul este format din trei subscale:

- abilități metacognitive cu 22 de itemi (Exemple de itemi: *Știți care sunt conceptele esențiale de bază a gândirii științifice?*; *Știți cum se formulează problema, scopul și obiectivele la o temă/ subiect din cadrul disciplinei predate?*). Răspunsurile se dau pe o scală Lickert cu cinci trepte, unde 1 = dezacord puternic și 5 = acord puternic.

- cunoștințe declarative cu 26 de itemi (Exemple de itemi: *Numiți conceptele esențiale de bază a gândirii științifice*; *Stabiliți problema, scopul și obiectivele la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate (realizați aplicația în scris)*). Răspunsurile se dau pe o scală Lickert cu cinci trepte, unde 1 = nesatisfăcător și 5 = foarte bine.

- cunoștințe procedurale cu 9 itemi. (Exemple de itemi: *Conceptele-cheie ale acestui articol științific sunt: ...*; *Principalele concluzii formulate de autor în articol sunt...*) Răspunsurile se dau pe o scală Lickert cu cinci trepte, unde 1 = nesatisfăcător și 5 = foarte bine.

În tabelul nr. 2 sunt prezentate valorile coeficientului de consistență internă obținute în fazele de pretest și posttest.

Tabelul nr. 2
Coeficienții de consistență internă

	pretest	posttest
Abilități metacognitive	.96	.97
Cunoștințe declarative	.96	.97
Cunoștințe procedurale	.96	.95

Procedură

Datele pretest au fost culese în ambele țări în perioada octombrie–decembrie 2021, iar cele posttest în perioada iunie 2023 prin intermediul Google forms.

Programul de formare de 60 de ore s-a desfășurat în perioada ianuarie-iunie 2022, timp de 24 de săptămâni, în grupuri de 30–40 de persoane la școlile din teritoriu. Sesiunile au fost conduse de autor și o colegă specialistă în domeniul Științe ale Educației. Faza finală de evaluare a nivelului gândirii științifice s-a desfășurat la încheierea programului de formare.

Tematica activităților în cadrul programului de formare este prezentată în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3
Tematica activităților

1	Gândirea științifică în contextul dezvoltării competențelor pedagogice
2	Avantajele gândirii științifice și modul în care ne ajută să optimizăm procesul educațional în condițiile crizei pandemice
3	Competențele gândirii științifice și caracteristicile de bază
4	Particularitățile gândirii științifice și designul învățării mobile
5	Gândirea științifică în contextul științelor neurobiologice și psihologice
6	Gândirea laterală ca factor de dezvoltare a gândirii științifice
7	Gândirea logică ca fundament praxiologic de dezvoltare a gândirii științifice
8	Gândirea științifică în contextul predării științelor reale Dezvoltarea gândirii științifice la profesori și elevi: tehnologii educaționale
9	Gândirea științifică în contextul predării științelor umanistice Bazele psihopedagogice pentru optimizarea învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice pentru profesori
10	Strategii de evaluare a gândirii științifice la elevi și autoevaluare a cadrului didactic Gândirea științifică în educație și formare

În continuare sunt prezentate strategiile pedagogice utilizate în cadrul programului de formare, strategii elaborate din perspectiva neurodidacticii învățării formulate de Neacșu (2019, p. 88–89):

I. Strategii pedagogice axate pe cunoașterea și valorizarea fenomenologiei dezvoltării integrale a personalității celor care învață:

- Strategia de realizare și monitorizare permanentă a autocunoașterii și autoactualizării (învățarea pe tot parcursul vieții);
- Strategia echilibrării procesului educațional cu maturizarea de vârstă a elevilor (biologică, neurofiziologică, psihofizică etc.);
- Strategia studierii și creării permanente a stărilor emoțional–afective pozitive a elevilor și corelarea acestora cu îndeplinirea eficientă a sarcinilor instructiv–educative.

II. Strategii pedagogice axate pe cercetarea și explorarea rațională a experiențelor sociale și educaționale:

- Strategia de organizare–desfășurare–monitorizare a dezvoltării cognitive a elevului (se are în vedere aprofundarea și extinderea celor patru niveluri ale sistemului cognitiv uman), obiectivate în nivelul cunoștințelor/competențelor, procesărilor, cel algoritmic–reprezentational și cel implementational;

- Strategia asigurării evoluției graduale a capacităților intelectuale a elevilor de învățare dirijată și autonomă, de elaborare și aplicare a rețelelor și instrumentelor cognitive;
- Strategia facilitării învățării cognitive prin dezvoltarea gândirii și reflecției asupra experiențelor sociale și celor educaționale.

III. Strategii pedagogice de optimizarea a procesului educațional:

- Strategia utilizării materialului informațional prin îmbinarea cunoștințelor declarative, factuale și a celor conceptuale și ulterior procedurale;
- Strategia proiectării anticipative și a implicării elevilor în experimentarea variatelor metode și tehnici de diversificare a procesului educațional;
- Strategia promovării tehnicilor comunicării persuasive în îmbinare cu organizarea activității de cooperare didactică a elevilor și de transfer cognitiv–experiențial eficient.

Bineînțeles că fiecare strategie configurează intenția și orientează acțiunile cadrului didactic, concomitent, punând în funcție gândirea științifică, profesională prin intermediul căreia vor fi determinate, proiectate, valorificate interconectat și optim formele, metodele, procedeele și tehnicile educaționale.

4. REZULTATE

În tabelul nr. 4 sunt prezentați indicatorii descriptivi ai variabilelor cercetării în momentul inițial și după derularea programului de formare.

Tabelul nr. 4
Indicatorii descriptivi

Pretest							
Grupul	Variabila	Min	Max	M	AS	Simetrie	Boltire
Grup experimental	Abilități metacognitive	22	110	92,71	16,52	-1,40	2,69
	Cunoștințe declarative	26	110	47,86	25,23	,94	-,34
	Cunoștințe procedurale	9	45	16,90	11,15	1,16	,01
Grup control de	Abilități metacognitive	38	110	92,45	15,84	-,85	,25
	Cunoștințe declarative	26	109	43,83	20,87	,99	,03
	Cunoștințe procedurale	9	45	16,06	9,97	1,23	,45
Posttest							

Grup experimental	Abilități metacognitive	62	110	96,06	11,80	-,66	-,41
	Cunoștințe declarative	60	116	81,97	13,24	,74	-,17
	Cunoștințe procedurale	9	45	17,72	10,88	1,13	,01
Grup de control	Abilități metacognitive	38	110	92,06	15,65	-,82	,18
	Cunoștințe declarative	26	108	43,86	20,44	1,00	,07
	Cunoștințe procedurale	9	45	16,11	9,83	1,24	0,48

Dat fiind că nu toate distribuțiile variabilelor sunt normale, s-a utilizat testul neparametric Mann–Whitney U pentru compararea datelor din grupurile experimental și de control. În faza de pretest nu există diferențe semnificative între mediile variabilelor cercetării dintre cele două grupuri; rezultatele sunt prezentate în tabelul nr. 5.

Tabelul nr. 5
Diferențele dintre grupuri în faza pretest

	z	p
Abilități metacognitive	-,27	,78
Cunoștințe declarative	-1,23	,21
Cunoștințe procedurale	-,62	,53

După parcurgerea programului de dezvoltare a gândirii științifice, s-a procedat la o analiză similară a diferențelor dintre cele două grupuri. Rezultatele sunt prezentate în tabelul nr. 6.

Tabelul nr. 6
Diferențele dintre grupuri în faza posttest

	z	p
Abilități metacognitive	-1,75	,08
Cunoștințe declarative	-12,35	,001
Cunoștințe procedurale	-2,26	,02

Se constată că în grupul experimental, după desfășurarea programului de dezvoltare a gândirii științifice, s-au îmbogățit semnificativ atât cunoștințele declarative, cât și cele procedurale în comparație cu grupul de control. În ceea ce privește abilitățile metacognitive, s-a înregistrat, de asemenea, o creștere, chiar dacă doar ca tendință.

A fost analizată și dinamica variabilelor cercetării în fiecare grup din faza de pretest în cea de posttest. Rezultatele sunt prezentate în tabelul nr. 7.

Tabelul nr. 7
Diferențele dintre grupuri în faza posttest

Grupuri		Abilități metacognitive	Cunoștințe declarative	Cunoștințe procedurale
Grup experimental	z	-1,91	-9,28	-6,14
	p	,06	,001	,001
Grup de control	z	-,02	-,34	-1,30
	p	,98	,73	,19

Eficacitatea intervenției formative este evidentă pentru participanții din grupul experimental. În acest grup, nivelul cunoștințelor declarative și procedurale a crescut semnificativ statistic; abilitățile cognitive s-au ameliorat, la un prag foarte apropiat de valoarea semnificativă.

5. CONCLUZII

Dezvoltarea gândirii științifice la specialiștii în științele educației presupune achiziția, dar și integrarea în sistemul conceptual deja existent deopotrivă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale legate de gândirea științifică. Cunoștințele declarative, care se referă la informații teoretice și la conștientizarea acestora, au un rol fundamental în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice. Aceste cunoștințe permit profesorilor să înțeleagă și să aplice concepte și principii științifice în diferite domenii de predare.

Cunoștințele factuale, care includ date specifice sau definiții științifice, oferă un fundament solid pentru natura gândirii științifice, cât și pentru operaționalizarea gândirii științifice pentru a obține informații pertinente cu privire la diverse contexte abordate în viața de zi cu zi. Aceste cunoștințe pot ajuta cadrele didactice să transmită informații precise elevilor și să le consolideze înțelegerea asupra subiectelor științifice și nu numai. Cunoștințele conceptuale, care implică înțelegerea conceptelor și a relațiilor dintre ele, sunt esențiale pentru dezvoltarea gândirii științifice, deoarece permit cadrelor didactice să facă conexiuni între idei și să gândească critic în contextul științific.

Dezvoltarea gândirii științifice a cadrelor didactice nu este posibilă doar prin stăpânirea unui singur tip de cunoștințe, ci prin dezvoltarea concomitentă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale. Aceste trei tipuri de cunoștințe lucrează împreună pentru a oferi profesorilor o bază solidă pentru a înțelege, a aplica și a transmite gândirea științifică către elevi. Concluziile subliniază importanța diversității cunoștințelor în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele

didactice și evidențiază necesitatea unei abordări comprehensive în formarea acestora.

Limitele cercetării: Cercetarea nu a explorat în detaliu impactul factorilor contextuali sau culturali asupra dezvoltării gândirii științifice.

Direcții viitoare de cercetare: Studiul creează premise pentru dezvoltarea și testarea intervențiilor educaționale specifice disciplinelor de studiu care pot îmbunătăți simultan cunoștințele declarative, factuale și conceptuale ale cadrelor didactice.

Primit în redacție la: 30.05.2024

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSON, JOHN R., *Cognitive psychology and its implications*, 7th ed. New York, Worth Publishers, 2009.
2. AZEVEDO, ROGER, & ALEVEN, VINCENT, *International handbook of metacognition and learning technologies*, **26**, New York, Springer, 2013.
3. BAIER, FRANZISCA *et al.*, *Fostering pre-service teachers' theoretical knowledge application: studying with and without text-based cases*, Instr. Sci. **49**, 2021, p. 855–876, <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09560-7>.
4. COHEN, JACOB, *Statistical power analysis for behavioral sciences* (revised ed.), New York, Academic Press, 1988.
5. COSOVAN, OLGA, *Dezvoltarea competențelor în instruirea adulților*, Componenta Cunoștințe, Revista Didactica Pro, **3**, 103, 2017, p. 21–24, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/83618/
6. CUZNEȚOV, LARISA, *Filosofia vieții și axiologia educației*, Chișinău, UPSC, 2021.
7. DAVENPORT, THOMAS H., & PRUSAK, LAURENCE, *Working knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Boston, Harvard Business School Press, 1998.
8. DAW, ARKA *et al.* *Physics-guided Neural Networks (PGNN): An Application in Lake Temperature Modeling*, Cornell University, 1 Jan. 2017, p.1–16, <https://doi.org/10.48550/arxiv.1710.11431>.
9. DUNBAR, KEVIN N., & KLAHR, DAVID, *Scientific thinking and reasoning* in Holyoak, K. J. & Morrison, R. G. (Eds.), *The Oxford handbook of thinking and reasoning*, Oxford University Press. 2012, p. 701–718, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734689.013.0035>.
10. GORMAN, MICHAEL E., *Types of knowledge and their roles in technology transfer*, The Journal of Technology Transfer, **27**, 3, 2002, p. 219–231, <https://doi.org/10.1023/a:1015672119590>
11. JOIȚA, ELENA, *Educația Cognitivă: Fundamente. Metodologie*, Iași, Polirom, 2002.

12. LEHRER, RICHARD, & SCHAUBLE, LEONA, *Images of learning, images of progress*, Journal of Research in Science Teaching, **46**, 6, 2009, p. 731–735, <https://doi.org/10.1002/tea.20317>
13. LINSTONE, H., TUROFF, M., *Introduction* in Linstone, H. and Turoff, M. (Eds.), *The Delphi Method: Techniques and Applications*, 2002, p. 3–12, <http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/>
14. NEACȘU, IOAN, *Neurodidactica învățării și psihologia cognitivă. Ipoteze. Conexiuni. Mecanisme*, Iași, Polirom, 2019.
15. POTVIN, PATRICE, *Proposition for improving the classical models of conceptual change based on neuroeducational evidence: conceptual prevalence*, Neuroeducation, **2**, 1, 2013, p. 16–43.
16. SANDULEAC, SERGIU, CUZNEȚOV, LARISA, *Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. Ghid metodologic*, Chișinău, Pulsul Pieței, 2021.