

EVALUAREA COMPETENȚEI MATEMATICE PRIN PRISMA EVALUĂRILOR NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE PISA

Mihaela HAJDEU, Catedra Algebră, geometrie și topologie, UST

Rezumat. În acest articol sunt cercetații unii itemi propuși pentru evaluarea competenței matematice din perspectiva evaluării internaționale PISA 2018 și a evaluării naționale de absolvire a învățământului gimnazial.

Cuvinte-cheie: evaluare națională, evaluare internațională, competența matematică, teste docimologice, greșeli tipice.

Abstract. In this article are researched some items proposed for the assessment of mathematical competence from the perspective of the international assessment PISA 2018 and the national assessment of high school graduation.

Keywords: national assessment, international assessment, mathematical competence, docimological tests, typical mistakes.

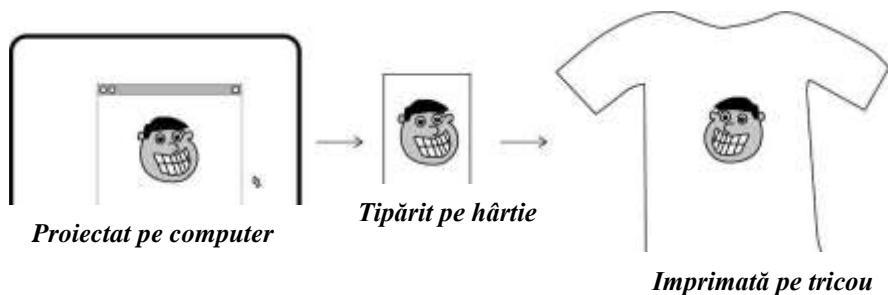
Deprinderile numerice, matematice cât și cele digitale, dar nu în ultimul rând înțelegerea științelor la momentul actual, când societatea este mereu în schimbare este ceva vital pentru a participa activ în societatea cunoașterii și pentru competitivitatea economiilor moderne. Primele experiențe ale copiilor sunt esențiale, însă elevii au adeseori teamă să învețe matematica și de aceea unii dintre ei încearcă să evite această disciplină. S-ar putea explica acest moment prin faptul că elevul „nu face efortul cognitiv” necesar, însă de fapt există multe motive pentru care elevul ajunge să nu înțeleagă materia. Un prim factor în ceea ce privește eșecul de înțelegere a elevului este și eșecul personal al profesorului, care contează imens, nu doar în predarea matematicii dar și în predarea oricărei alte discipline, însă nu trebuie să uităm și faptul că energia vine din ambele părți.

Un alt factor ar fi și ghidurile naționale de îndrumare privind evaluarea în clasă, mai ales formele inovative de evaluare precum realizarea de proiecte, portofolii, utilizarea TIC sau evaluarea proprie/în pereche, care nu există decât în câteva țări. Predarea la matematică ar putea beneficia de pe urma unui sprijin sporit oferit școlilor și profesorilor despre cum să pregătească și să desfășoare evaluarea și mai ales cum să ofere feedback relevant elevilor.

De asemenea unul din factori îl reprezintă și testele naționale care sunt implementate pe scară largă și utilizate atât ca să influențeze dezvoltarea curriculum-ului cât și ca să contribuie la îmbunătățirea formării profesorilor și dezvoltării lor profesionale. Testele docimologice la matematică pentru examenul de absolvirea a gimnaziului în anii 2015, 2016, 2017 și 2018 au fost axate pe evaluarea cunoștințelor elevilor la așa domenii ca: Numere și Operații cu numere; Elemente de analiză matematică; Geometrie plană; Algebră; Elemente de logică matematică.

Pentru a putea vedea o imagine de ansamblu a itemilor din testele naționale am analizat unii itemi propuși pentru fiecare nivel de către OECD (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică) [9] în cadrul testărilor internaționale PISA.

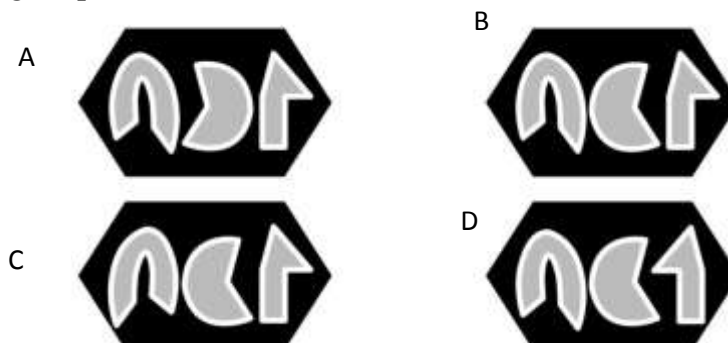
Nivelul 1. Întrebarea 1: Imaginea de fier. Josh proiectează imagini pentru tricouri pe computerul său. El imprimă imaginile folosind hârtie specială. Imaginea este apoi imprimată pe tricou. Imaginea finală de pe tricou este o imagine ca în oglindă a designului de pe computer.



Această imagine arată un nou design tipărit de Johs pe hârtie.



Cum va arăta imagina pe tricou?



Răspunsul corect în cazul acestui item este varianta B.

Natura Itemului: Conform acestei sarcini elevii sunt puși în situația de a identifica reflectarea unei imagini abstracte. Contextul sarcinii este unul ocupațional. Întrebarea aparține categoriei de conținut de spațiu și formă, care cuprinde o gamă largă de fenomene întâlnite peste tot în lumea noastră vizuală și fizică: tipare, proprietăți ale obiectelor, poziții și orientări, reprezentări ale obiectelor, decodare și codificare a informațiilor vizuale, navigare și interacțiune dinamică cu forme reale, precum și cu reprezentări.

Întru-cât itemii de la Nivelul 1 se consideră a fi cei mai simpli în cadrul testării PISA, primii doi itemi din cadrul evaluării naționale în urma examinării testelor din anii 2015-2018, chiar și testul din anul 2019 [2], la fel sunt unii foarte simpli, unde se solicită doar de completat spațiul cu răspunsul corect. Conform itemilor din cadrul examenelor naționale prima sarcină vizează calcule cu numere întregi, în schimb itemul doi se referă la aflarea

unui unghi al triunghiului (2015), aflarea lungimii coardei ce trece prin centrul cercului de lungime dată (2016), aflarea mărării unghiului format de înălțimea dusă din vârful unghiului drept al triunghiului (2017), mărimea unui unghi al paralelogramului (2018), mărimea unghiului intern format de o secantă și două drepte paralele (2019).

În baza acestor itemi elevii sunt puși în situația de a opera cu numere întregi și de a face calcule cu ele, pe de altă parte elevii au sarcina de a cunoaște și de a putea aplica proprietățile figurilor geometrice în diferite calcule.

Itemii din cadrul testului de evaluare națională și cel propus de PISA diferă prin simplul motiv că cel din urmă are un caracter pur aplicativ, de orientare în spațiu, pe când cei doi itemi din cadrul examenului național, deși pun accent pe abilitatea elevului de a putea opera cu numere, de asemenea au un caracter teoretic, unde elevul trebuie să cunoască mai multe definiții, teoreme și axiome din geometrie.

Itemul trei din cadrul *evaluărilor naționale* se aseamănă cu itemul propus pentru Nivelul 1 din cadrul testării PISA prin structura sa, întrucât ambii pun accent pe lectura grafică sau analitică a figurii (imaginii), doar că în cadrul evaluării naționale elevul trebuie să cunoască și să aplice proprietățile funcției de gradul I (zerou, semn, monotonie) la scrierea răspunsului corect.

Nivelul 2. Întrebare: Bilete gratuite [9]. Un post de radio are 10 bilete gratuite la un concert pentru a le da ascultătorilor. Fiecare ascultător poate trimite un e-mail solicitând un bilet. E-mailurile sunt primite de la 1200 de ascultători. E-mailurile sunt apoi selectate la întâmplare, până când toate biletele sunt date.

Întrebare: Primele 9 bilete au fost date. Adresa de e-mail a lui John nu a fost selectată. Care este șansa lui John de a câștiga ultimul bilet?

Șansa lui John = 1 din

Răspunsul corect este: 1/191 sau 1 din 191.

Natura Itemului: Acest item presupune calcularea probabilității condiționate a unui eveniment. Contextul itemului este unul societal. Întrebarea aparține categoriei de incertitudine și conține date, care include recunoașterea locului variației în procese, având un sens al cuantificării acelei variații, recunoașterea incertitudinii și erorilor în măsurare și cunoașterea întâmplării.

Conform acestui item se creează situații matematice, deoarece elevul trebuie să recunoască și să identifice oportunitățile de a folosi matematica și apoi să ofere structură matematică unei probleme prezentate într-o formă contextualizată.

PISA consideră nivelul 2 un nivel de bază al competenței matematice la care elevii încep să demonstreze tipul de abilități, care le permit să utilizeze matematica în moduri, care sunt considerate fundamentale pentru dezvoltarea lor ulterioară [3,4].

În cadrul examenului național de absolvire a gimnaziului la matematică, 2018, itemul 4 este unul ce se aseamănă cu itemul de la Nivelul 2.

Itemul 4 (Examen național, 2018). Din 3 litri de lapte se obțin 600 grame de brânză. Determinați câte kilograme de brânză se obțin din 5 litri de lapte.

Răspunsul corect: 1 kilogram.

Elevul trebuie să poată alcătui raportul, să efectueze anumite transformări ale unităților de măsură și să facă calculele necesare.

Acest item, ca și primii trei din cadrul examenului național la matematică fac parte din categoria Nivelului de competență/cognitiv: Cunoaștere și înțelegere [7].

Itemii 1-4 sunt caracterizați ca având un procentaj mare de realizare în fiecare an, spre exemplu în anul 2015 gradul de realizare a fost de peste 90%, iar în anul 2016 procentajul de realizare este de aproape 90 %. Conform unui studiu realizat de MECC și ANCE în anul 2016 itemii de la nivelul Cunoaștere și înțelegere (primii 4 itemi) înregistrează un procentaj mai mare de realizare, comparativ cu ceilalți, aproximativ 89 % [7].

De asemenea, conform unui sondaj realizat cu 50 de profesori de matematică din Republica Moldova în anul 2020, cu referire la cele mai tipice greșeli comise de elevi la evaluarea națională, majoritatea profesorilor confirmă faptul că elevii nu întâmpină greutăți la asemenea tipuri de itemi, dar comit erori la efectuarea transformărilor anumitor unități de măsură.

Republica Moldova la evaluarea PISA 2018, ca și la cea din 2015 se poziționează la nivelul 2 de competență la domeniul Matematică conform [4]. O problemă severă cu care se confruntă mai mulți elevi din Republica Moldova, conform aceleiași surse se referă la procentajul mare de elevi care nu ating Nivelul 1 de competență la matematică, potrivit căruia elevii trebuie să poată răspunde la întrebări ce implică contexte familiare, unde este prezentă toată informația relevantă, iar întrebările sunt definite clar. Elevii sunt în stare să identifice informații și să execute proceduri de rutină conform instrucțiunilor directe în situații explicite. De asemenea elevii pot să execute acțiuni care sunt aproape mereu evidente și reies imediat din stimulentele oferite. Circa 49% din numărul de elevii cu performanțe joase sunt la Nivelul 1 și sunt în stare să execute doar sarcini de rutină în situații bine definite, unde acțiunile necesare sunt aproape mereu evidente [4, p.44]. Comparând rezultatele raportului PISA 2018 cu rezultatele examenului de absolvire a gimnaziului la disciplina matematica, observăm că la nivel național, procentajul elevilor cu note insuficiente este unul foarte mic, lucru îmbucurător comparativ cu anul 2015 când procentajul era aproape de două ori mai mare.

Elevii cu rezultate insuficiente sunt aproape inexistenți (sub 1%) [6], în sistemul de evaluare național, însă conform datelor PISA 2018, aceștia reprezintă jumătate din elevii supuși testării [4]. Prin urmare putem concluziona că în cadrul desfășurării examenelor de absolvire a gimnaziului instituțiile de învățământ fie nu sporesc exigența în organizarea și desfășurarea examenului, fie că, pur și simplu, se tolerează sau se încurajează fraudarea acestuia. Pe de altă parte putem presupune că rezultatele joase ale elevilor s-ar datora și faptului că în cadrul testărilor PISA, elevii testați au bifat/scriș răspunsurile la întâmplare

(din cauza testelor prea voluminoase), sau fie că nu aveau suficientă pregătire pentru a rezolva și a selecta răspunsul corect, cum ar fi elevii din clasa a VII-a și a VIII-a (6,36% din numărul total de elevi ce au participat la PISA 2018).

Cu toate acestea, de menționat este faptul că 26 % din elevii Republicii Moldova ating cel puțin Nivelul 3 de performanță la matematică în cadrul testării PISA [4]. Itemii acestui nivel necesită din partea elevilor potențialul de a interpreta și folosi reprezentări bazate pe diferite surse de informație și formularea judecăților directe din ele. În mod tipic aceștia trebuie să manifeste o anumită abilitate de a lucra cu procente, fracții și numere zecimale, precum și cu rapoarte și proporții. În continuare vom analiza un asemenea tip de item:

Nivelul 3. Întrebare: Ce formula? Steph și Jawad își desfășoară propriile afaceri. Steph face felicitări și le vinde într-o piață în fiecare duminică. Jawad este grădinar.

Întrebare: Taxa/costul (C) totală pentru Jawad pentru o muncă de grădinarit este:

- o taxă fixă de 20 zed, plus
- o taxă pe oră (h) de: 30 de zed/h.

Scrieți o formulă care arată modul în care taxa totală a lui Jawad, C , se referă la, h , la numărul de ore petrecute pentru un loc de muncă?

Introduceți răspunsul aici:

NOTĂ: Întrebarea PISA se referă adesea la situații care au loc în țara fictivă din Zedland, unde Zed este unitatea de monedă.

Răspunsul corect este: O expresie care arată o înțelegere a relației dintre taxa totală fixată și taxă orară, pe ore (de exemplu: $C = 30h + 20$; $C = 20 + h \cdot 30$).

Natura itemului: Crearea unei formule corecte într-un context bazat pe o funcție liniară între costurile fixe și variabile. Contextul este ocupațional. Întrebarea aparține zonei conținutului schimbărilor și relațiilor, care implică înțelegerea tipurilor fundamentale de schimbare și recunoaștere când acestea apar pentru a utiliza modele matematice adecvate pentru a descrie și a prezice schimbarea.

Întrebarea acestei sarcini are legătură cu o funcție liniară, cu care elevii din gimnaziu sunt familiarizați [9]. Dacă problema ar fi inclusă în cadrul examenului național de absolvire a gimnaziului, s-ar mai putea adăuga încă o întrebare: Ce sumă de bani ar face Jawd, dacă ar lucra timp de o lună (30 de zile), cu o durată de 8 ore pe zi, având zile libere Sâmbăta și Duminica, iar prima zi din lună este ziua de Luni?

Itemul 8 din cadrul examenului național de absolvire a gimnaziului este unul asemănător cu cel propus de PISA pentru Nivelul 3 de competență.

Itemului 8 (Examen național, 2018). Suma a două numere este egală cu triplul celui mai mic dintre aceste numere. Determinați aceste numere, dacă se cunoaște că unul dintre ele este cu 11 mai mare decât celălalt.

În baza acestui item elevul trebuie să transpună situații-problemă în limbajul ecuațiilor și/sau al sistemelor și să rezolve sisteme de două ecuații cu două necunoscute prin diverse

metode: metoda reducerii, metoda substituției. Mai mult de cât atât dificultatea sarcinilor începând cu acest item crește.

Conform datelor statistice, la rezolvarea acestui item, elevii întâmpină mai multe greutăți concomitent.

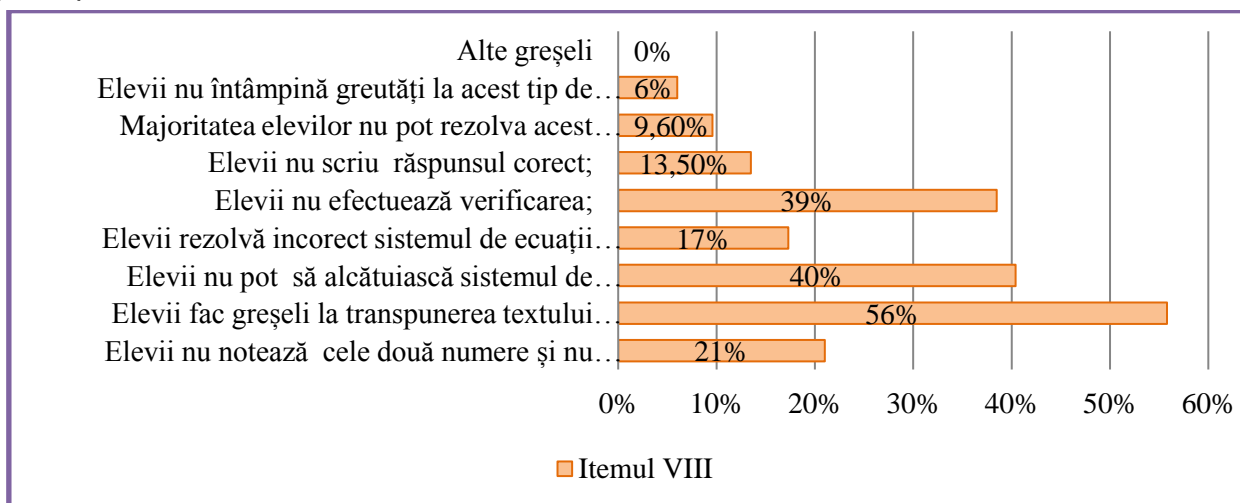


Figura 1. Distribuția răspunsurilor cadrelor didactice (Itemul VIII)

Analizând itemii propuși de PISA și cei din cadrul examenului național observăm că aceștia diferă prin categoriile de clasificare. Testele PISA aparțin categoriilor: Spații și Forme; Schimbări și Relații și Cantități, iar cele din cadrul examenului național ocupă așa domenii ale matematicii ca: algebră (polinoame, ecuații, inecuații, etc.), geometrie (măsurare și măsuri), analiză matematică, care în fond se aseamnă cu categoriile PISA. Un element comun ce-l au atât testele PISA cât cele din cadrul examenului național îl reprezintă formulele propuse, care sunt un suport pentru a ajuta elevii să realizeze sarcinile propuse. Testele docimologice propuse la examenele de absolvire a gimnaziului, la matematică, poartă un caracter mai teoretic și sunt axate pe aspectul academic și evaluează, în fond, cunoștințele elevilor la matematică, pe când testele PISA cer elevilor să aplice cunoștințele matematice pentru a rezolva probleme stabilite în situații reale. Prin itemii propuși de PISA se urmărește nivelul de pregătire al elevilor pentru viața adultă, măsura în care aceștia și-au dobândit deprinderile de bază care sunt esențiale pentru participarea deplină la viața socială, adică se evaluează competențele trans-curriculare.

Bibliografie

1. Agenția Executivă pentru Educație, Audiovizual și Cultură. Învățământul matematic în Europa: Provocări comune și politici educaționale. Brussels: Eurydice, 2011. 180 p. ISBN 978-92-9201-326-4 (Disponibil: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>).
2. Examen național de absolvire a gimnaziului: Matematica, Sesiunea de bază (2015, 2016, 2017, 2018, 2019). (Disponibil: <http://aee.edu.md/clasa-sesiunea-examen/clasa-9>).

3. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare. Raportul: „Republica Moldova și Programul pentru Evaluarea Internațională a Elevilor PISA 2015”. Chișinău, 2016. 96 p. (Disponibil: http://aee.edu.md/sites/default/files/raport_pisa_2015_ance.pdf).
4. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare. Republica Moldova în PISA 2018. Chișinău, 2019. 166 p. (Disponibil: http://aee.edu.md/sites/default/files/raport_pisa2018.pdf)
5. Ministerul Educației Republicii Moldova, Agenția de Asigurare a Calității. Examene și Evaluări Naționale, 2015. Chișinău, 2015. 285 p. (Disponibil: http://aee.edu.md/sites/default/files/raport_examene_2015.pdf).
6. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare. Examene și Evaluări Naționale, 2018. Chișinău, 2018. 234 p. (Disponibil: http://aee.edu.md/sites/default/files/raport_examene_2018.pdf).
7. Ministerul Educației al republicii Moldova, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare. Studiu de evaluare a rezultatelor școlare/ competențelor de bază ale absolvenților învățământului primar și gimnazial, anul de studii 2015-2016, la Matematică, Limba română și Limba rusă. Chișinău, 2017. 324 p. (Disponibil: http://aee.edu.md/sites/default/files/raport_9_4_2016.pdf).
8. Broșură de antrenament PISA 2015. Programul Internațional OECD pentru Evaluarea Elevilor 2015. Centrul Național de Evaluare și Examinare, Centrul Naționale PISA, Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului, 2015.
9. PISA- Based test for schools sample test items. <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/PISA%20for%20Schools%20sample%20test%20items.pdf>