



## FACTORII INDIVIDUALI ȘI FACTORII COMUNI CARE INFLUENȚEAZĂ RANDAMENTUL ELEVILOR LA MATEMATICĂ

*INDIVIDUAL AND COMMON FACTORIS THAT INFLUENCE PUPIL'S  
RESULTS IN MATHEMATICS*

**Eugeniu CABAC,**  
doctorand, Universitatea de Stat din Tiraspol

*The article is devoted to the study of the influence of some factor on pupil's results in mathematics. The author proves that in the Republic of Moldova common factors (for example, methods used by teacher) have a greater influence on pupil's results than the individual ones (for example, the social economic level of the family).*

În cadrul cercetărilor internaționale TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study – Tendințe în Cercetarea Internațională la Matematică și Științe), la care participă elevi din Republica Moldova, este studiat randamentul elevilor la matematică în dependență de un șir de factori, care sunt măsurați prin intermediul unor chestionare (pentru elevi, pentru profesori, pentru administrația unității școlare).

Factorii care influențează randamentul elevilor la matematică pot fi divizați în două categorii mari: (a) factori *individuali* (de exemplu, nivelul de studii al părinților, numărul de cărți acasă, atitudinea față de studierea matematicii etc.); (b) factori *comuni* (de exemplu, climatul psihologic în unitatea școlară, metodele

utilizate de profesor la lecțiile de matematică etc.)

Apare întrebarea – factorii din care categorie au o influență mai mare asupra randamentului elevilor la testările TIMSS?

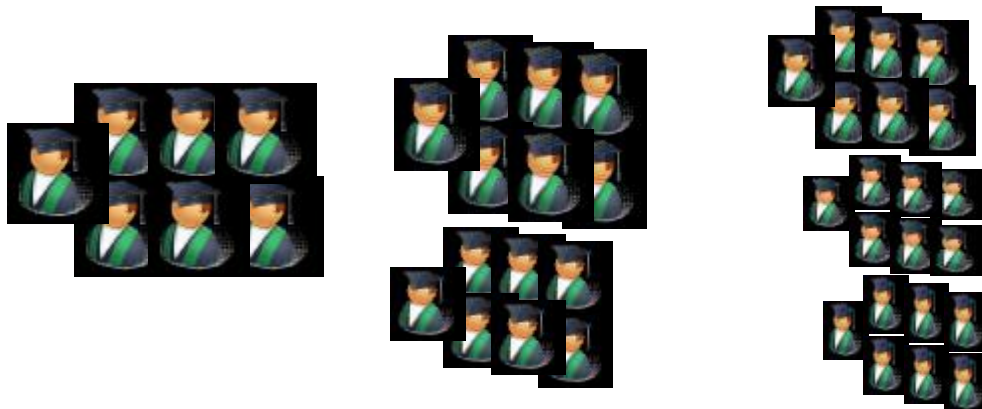
Pentru a răspunde la aceasta întrebare vom analiza diverse variante de influență a celor două categorii de factori. Sunt posibile următoarele cazuri:

1. Influența factorilor comuni este zero. În acest caz toți elevii din aceeași clasă vor demonstra rezultate diferite la testarea TIMSS, iar rezultatele medii pe clase vor fi aceleași. Situația pe țară va fi următoarea:



2. Influența factorilor individuali este zero. În acest caz toți elevii din aceeași clasă vor demonstra aceleași rezultate la testarea TIMSS, iar rezul-

tatele medii pe clase vor fi diferite. Situația pe țară va fi următoarea:



În practică asemenea variante limită aproape că nu se întâlnesc. Cea mai frecventă este situația când diferă

rezultatele elevilor în cadrul clasei și rezultatele medii între clase:



În cadrul cercetărilor TIMSS cu ajutorul unui chestionar [1] au fost culese diverse informații referitoare la elevi: informații personale (anul nașterii, sexul, locul de naștere al părinților și a elevului, numărul de ani locuiri în Moldova - în cazul când elevul s-a născut în altă țară, frecvența de utilizare a limbii materne acasă), numărul de cărți acasă, nivelul social-economic al familiei (cameră aparte, masă de scris personală, prezența unui calculator, dicționar, conexiune la Internet, telefon, telefon mobil personal), nivelul de studii al părinților, nivelul de studii aspirat de elev, atitudinea elevului față de matematică și față de studierea ei, importanța studierii matematicii (de exemplu, acordul elevului cu afirmația: trebuie să învăț bine la matematică pentru a fi înscris la universitatea dorită), activitățile din cadrul lecției de matematică (de exemplu, cât de frecvent se lucrează în grupuri mici), utilizarea calcula-

torului acasă și la lecții, atitudinea elevului față de unitatea școlară și gradul de securitate în ea, activitățile extrașcolare a elevului (de exemplu, timpul dedicat temelor pentru acasă, lucrului casnic sau practicării sportului), timpul necesar pentru îndeplinirea temelor pentru acasă. Pentru a determina dacă una sau mai multe din caracteristicile enumerate influențează randamentul elevilor la matematică, măsurat prin testele TIMSS, vom folosi noțiunea de corelație.

Cuvântul latin „*correlatio*” înseamnă interdependență. *Corelația* desemnează legătura sistematică și condiționată dintre valorile a două caracteristici (variabile), măsurate pe unul și același eșantion, care nu are, în genere, un caracter funcțional [2].

Intensitatea legăturii dintre două caracteristici este reflectată de o mărime specială, numită *coeficient de corelație*, care variază de la  $-1$  până la  $+1$ . Cu cât coeficientul de corelație este mai aproape de  $+1$ , cu atât mai

strânsă este legătura pozitivă dintre cele două caracteristici, iar cu cât coeficientul de corelație este mai aproape de -1, cu atât mai strânsă este legătura negativă dintre caracteristici. Valoarea 0 a coeficientului de corelație semnifică o legătură foarte slabă sau chiar lipsa ei.

Cel mai întâlnit coeficient statistic utilizat în studiul corelațional este coeficientul  $r$  Bravais-Pearson, numit coeficient de corelație liniară simplă. Deoarece măsurările pedagogice cel mai frecvent sunt realizate în scara ordinală, atunci în practica statistică sunt utilizați coeficienții de corelație a rangurilor (Spearman și Kendall).

Prin aplicarea subprogramelelor de determinare a coeficienților de corelație Spearman și Kendall  $\tau_b$  din pachetul SPSS [3] au fost calculate valorile coeficienților de corelație dintre rezultatele elevilor obținute la sarcinile de matematică și unul din factorii enumerați mai sus.

Rezultatele căpătate, la prima vedere, par paradoxale. De exemplu, coeficientul de corelație dintre nivelul social-economic al familiei elevului și rezultatul elevului la itemii de matematică pentru toți elevii din Republica Moldova este de 0.11, iar pentru clase aparte coeficientul de corelație variază de la 0.45 până la 0.87, având o medie egală cu 0.67. Care este cauză acestor divergențe? În cazul calculului coeficientului de corelație pentru toți elevii din Republica Moldova avem o diversitate mare a factorilor individuali (în cazul nostru – nivelul social-economic al familiei), dar și a celor comuni (diferiți profesori utilizează metodologii diferite de predare a matematicii, diferiți sunt factorii care caracterizează unitatea școlară și

comunitatea locală). În cazul calculului coeficientului de corelație pentru clase aparte, factorii comuni se nivelează, iar aceasta conduce la o legătură pozitivă mai strânsă dintre factorul „nivelul social-economic al familiei” și randamentul elevilor la matematică.

Rezultatele obținute ne demonstrează că asupra randamentului elevului la matematică în Republica Moldova o influență mai mare o exercită factorii comuni, decât cei individuali.

Aceleași rezultate le obținem și prin altă metodă [4] – *metoda analizei pe mai multe nivele*. În primul rând, calculăm dispersia rezultatelor elevilor în interiorul clasei prin metoda MINQUE (Minimum norm quadratic unbiased estimator). Pentru rezultatele TIMSS, 2003 din Republica Moldova obținem:

Dispersia rezultatelor elevilor în interiorul clasei – 16.368;

Dispersia rezultatelor elevilor pe țară – 81.969.

Atunci, partea dispersiei (împrăștierii), explicată de prezența elevilor diferiți în clase, este:

$$\frac{16.368}{16.368 + 81.969} \cdot 100\% = 16.645\%$$

De aici, deoarece sunt utilizate doar două nivele: elev și clasă, obținem că partea dispersiei (împrăștierii) explicată de prezența claselor diferite este de 83.355%. Pentru comparație: valorile respective pentru România sunt 21% și 79%, Rusia – 16% și 84%, Japonia – 3% și 97%, SUA – 34% și 66%.

În interiorul clasei asupra randamentului elevului la matematică cea mai mare influență o are profesorul. Dacă prezentăm rezultatele elevilor la matematică dintr-o clasă

arbitrară după factorii individuali, obținem graficul prezentat în figura 1. Atât media rezultatelor, cât și unghiul de înclinație a dreptei AB față de axa  $Ox$  este influențată de factorii comuni. Dacă dreapta AB este paralelă cu axa  $Ox$ , atunci factorii comuni sunt

aceeași, iar influența factorilor individuali este zero. În cazul când dreapta AB este perpendiculară axei  $Ox$ , atunci factorii individuali sunt aceeași, iar influența factorilor comuni este zero.

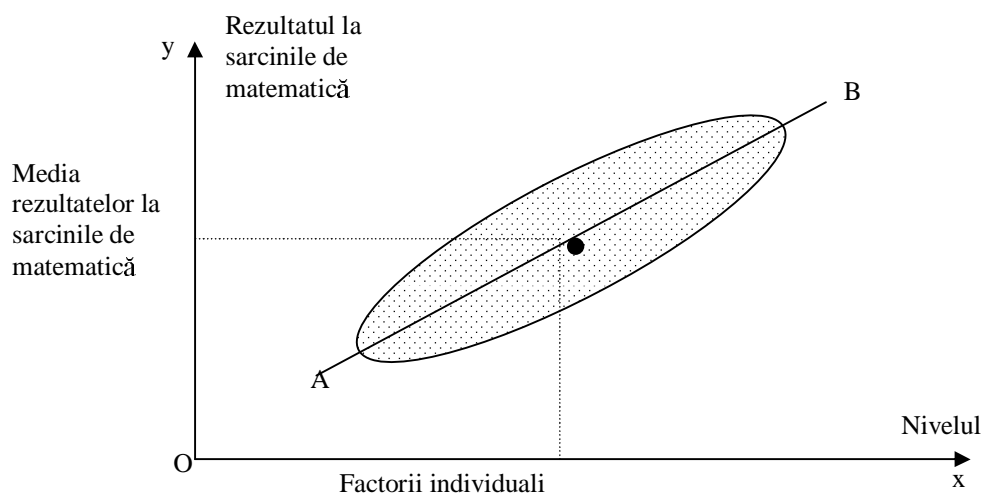


Fig. 1

Observăm că influența factorilor comuni asupra randamentului elevilor din Republica Moldova la matematică este aproximativ aceeași ca și la elevii din Federația Rusă, destul de apropiată de influența pe care o au acești factori asupra randamentului elevilor din România, dar diferă semnificativ de situația din Japonia și S.U.A. Care este semnificația rezultatului căpătat? S-a menționat că factorul comun determinant al randamentului elevului este profesorul de

matematică. În Republica Moldova, Federația Rusă, România și, în special, în Japonia anume profesorul (independent de caracteristicile elevilor din clasă) determină, în mare parte, randamentul elevilor la matematică. Se poate presupune că în țările enumerate gradul de autonomie al elevilor, ponderea lucrului lor de sine stătător este mic. Aceasta conduce la dependența rezultatelor clasei de prestația profesorului.

### Bibliografie

1. Mullis, I. V. S.; Martin, M. O.; Smith, T. A.; Garden, R. A.; Gregory, K. D.; Gonzalez, E. J.; Chrostowski, S. J.; O'Connor, K. M. TIMSS: Assessment Frameworks and Specifications 2003. Chestnut Hill: International Study Center, 2003. – 137 p.
2. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. СПб: Речь, 2004. – 350 с.
3. Бююль, А. Цёфель, П.. SPSS: искусство обработки информации. Киев: DiaSoft, 2002. – 608 с.
4. Schwippert, K. A Brief Introduction in Multilevel Analysis. În: International seminar "Use of TIMSS database", Hamburg, 2004. - 55 p.