

CENTRUL DE EVALUARE ȘI ANALIZE EDUCAȚIONALE

Calea Dorobanților Nr. 134-138, Bl. 11, Sc. B, Et. 7, Ap. 70

Sector 1, București

Tel: 031/101.96.87; fax: 031/101.96.88

Web-site: www.ceae.ro



Domnului Ciprian Fartușnic,

Director al Institutului de Științe ale Educației

Referitor: Proiectele planurilor-cadru pentru învățământul liceal filiera teoretică

Stimate Domnule Director,

Vă rugăm să ne permiteți să vă supunem atenției câteva opinii argumentate privind proiectele planurilor-cadru pentru învățământul liceal filiera teoretică aflate în consultare publică.

Am analizat cu atenție variantele propuse, implicând în acest demers un număr important de profesori de fizică, în special cei cu care am avut ocazia să colaborăm în cadrul proiectului nostru de nivel național „*Fizica altfel*”.

În baza acestei analize și a argumentelor menționate în continuare, considerăm că **Varianta 1** dintre cele trei variante supuse consultării publice corespunde în cea mai mare măsură unui **profil adecvat secolului XXI al unui absolvent de liceu teoretic real**.

În opinia noastră, această variantă asigură, în primul rând, echilibrul necesar între ariile curriculare și între discipline pentru dezvoltarea armonioasă a elevilor de liceu. În al doilea rând, ponderea importantă alocată ariei curriculare „Matematică și științe ale naturii” constituie o demonstrație directă a unei susțineri puternice prin politici curriculare a educației pentru STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). După cum este argumentat sintetic în anexa acestei adrese, disciplinele care susțin educația pentru STEM ar trebui să constituie o prioritate pe termen lung a dezvoltării și modernizării învățământului din țara noastră.

Ne manifestăm interesul pentru colaborare pe tema planurilor cadru pentru liceu în vederea găsirii celor mai bune soluții.

Cu deosebită considerație,

Dr. Cristian Hatu

Președinte

Centrul de Evaluare și Analize Educaționale

ANEXĂ

Educația pentru STEM: sursă de dezvoltare a abilităților necesare secolului XXI

Disciplinele care susțin educația pentru STEM sunt importante din cel puțin două puncte de vedere. În primul rând, le oferă elevilor cunoștințele științifice și tehnice de bază. Astfel de cunoștințe sunt foarte importante pentru cei care lucrează/ vor lucra în ramurile industriale. Pe de altă parte, au devenit tot mai importante ramurile economice unde inovația și progresul tehnologic au o pondere importantă. Or, acestea nu ar fi posibile fără o forță de muncă bine pregătită pe discipline ce țin de STEM. Ambele categorii de ramuri economice au o contribuție semnificativă la creșterea sustenabilă a PIB per capita într-o țară (3). Prin urmare, se poate spune că disciplinele care susțin educația pentru STEM sunt importante pentru dezvoltarea economică a unei țări (1).

În al doilea rând, disciplinele care susțin educația pentru STEM sunt importante și pentru că au o contribuție mare în formarea abilităților de bază ale elevilor.

Ce înseamnă „abilități de bază”? Uneori, se folosește termenul de „abilități ale secolului XXI”. Aceste abilități „includ adaptabilitatea, comunicarea complexă, rezolvarea de probleme non-rutinier, self-management și gândire sistemică” (4). Aceste abilități care pot fi dezvoltate prin programe STEM includ investigația științifică, inovația tehnologică și calculul matematic. Desigur, educația STEM nu-și asumă însă exclusiv responsabilitatea pentru dezvoltarea „abilităților secolului XXI”(3).

Cei de la World Economic Forum consideră că cele mai importante 3 abilități pentru angajatori în 2020 vor fi: rezolvarea problemelor complexe, gândirea critică și creativitatea (7).

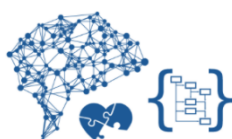
Top 10 skills

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

in 2015

1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

Unii dintre experții cu care colaborează OECD, cum sunt E. Hanushek și L. Woessmann, introduc în discuție și conceptul de **productivitate economică**. Printre obiectivele importante ale unei țări este de a crește nivelul de trai. Pentru a se întâmpla așa ceva, este nevoie să existe o creștere economică sustenabilă pe termen mediu și lung (de peste 5%/an). Or, o astfel de creștere nu este posibilă fără o creștere a productivității. Principalul factor de care însă depinde productivitatea este **calitatea forței de muncă**, iar sistemul de educație are un rol crucial în formarea unei viitoare forțe de muncă de calitate (3).

De mulți ani există un decalaj între PIB per capita în țările dezvoltate (membre OECD) și cel din țările aflate în zona cu economii de nivel mediu, din care face parte și România (5). Acest decalaj va continua să crească atâta vreme cât țara noastră nu reușește să își mărească semnificativ productivitatea. Iar pentru a remedia această problemă, simpla investiție în noi tehnologii nu este suficientă. Atâta vreme cât forța de lucru nu este educată astfel încât să poată asimila noi tehnologii, productivitatea economiei nu va crește (se vor găsi foarte greu angajați pentru asemenea locuri de muncă) (3). Or, abilitățile amintite mai sus țin de ceea ce se numește „alfabetizare funcțională”, măsurată prin testele PISA. 2 din cele 3 elemente componente ale alfabetizării funcționale, cea științifică și cea matematică, țin de STEM. În România, analfabetismul științific este foarte mare – aprox. 38% (mult peste media țărilor europene). Aceași situație este și în ceea ce privește analfabetismul matematic.

Erik Hanushek propune **două scenarii de creștere economică**. Unul din scenarii este **optimist**, bazat pe un model de creștere economică în care productivitatea muncii este direct influențată de inovația tehnologică și de capacitatea angajaților de a o asimila. Cel de-al doilea **scenariu** este **moderat**, bazat pe un model de creștere economică în care productivitatea muncii nu este influențată de inovație, dar fiecare angajat reușește să atingă un nivel minim de calificare (să aibă cel puțin nivelul 2 pe scala PISA), fapt care conduce la o creștere a ponderii forței de lucru calificate din economie (2).

Simulările pentru ambele scenarii sunt solide. Pentru România, care face parte din categoria țărilor cu un produs intern brut mediu spre ridicat, investiția în dezvoltarea abilităților de bază în rândul populației sale îi poate aduce pe termen lung (până în 2030), în scenariul optimist, creșteri de până la 296% a PIB-ului, iar în scenariul moderat, o creștere de până la 211% (6).

Cum s-a ajuns ca asemenea abilități să fie considerate ca fiind foarte importante? Conform standardelor sec XXI, abilitățile cognitive ale forței de muncă necesare la începutul sec XX au fost de nivel scăzut. În ultimele decenii, s-a produs o schimbare de amploare - a scăzut însă progresiv numărul joburilor care necesită muncă preponderent fizică și abilități cognitive rutiniere. În schimb, a crescut numărul de joburi unde sunt necesare abilități de natură intelectuală și abilități de a rezolva probleme non-rutiniere. Altfel spus, munca devine tot mai tehnică și mai analitică. În plus, cineva își schimbă, în medie, de 3-4 ori specializarea de-a lungul vieții active. Or, asemenea abilități îl ajută și să-și formeze rapid o nouă specializare.

În conformitate cu considerentele de mai sus, faptul că școala formează asemenea abilități viitorilor angajați este important și pentru celelalte ramuri economice, nu doar pentru cele legate direct de domeniile STEM.

Dacă ne uităm la ce se întâmplă acum pe piața forței de muncă, observăm că sunt câteva probleme. Există deja un deficit de forță de muncă calificată pentru joburi care țin de domeniile STEM în S.U.A. și în multe țări din U.E. Mai mult, numărul de astfel de joburi în aceste țări continua să crească. Astfel, între 2017 și 2027, va avea loc în SUA o creștere a numărului de joburi „non-STEM” cu 9%, pe când creșterea numărului de joburi în domenii ce țin de STEM va fi de 13%. În România, decalajele sunt și mai mari.

Acum câțiva ani, Bybee susținea că disciplinele STEM au devenit o ”driving force” atât pentru schimbările economice, cât și în ceea ce privește cerințele angajatorilor, în special în țările dezvoltate” (1). Matematica și științele naturii au un statut aparte între aceste discipline: ele stau la baza cunoașterii din cadrul disciplinelor tehnologice și ingineresti.

Prin urmare, nu este suficient ca științelor naturii să li se acorde ponderea cuvenită în planurile cadru, ci mai trebuie îndeplinite câteva condiții: a) ca disciplinele care țin de științele naturii să-și propună să formeze abilitățile care sunt importante în economia de astăzi; b) profesorii să fie pregătiți să utilizeze la clasă metode potrivite pentru formarea unor asemenea competențe (Comisia Europeană recomandă de acum câțiva ani trecerea de la metodele deductive la cele inductive); un asemenea pas nu doar că îi ajută pe elevi să înțeleagă mai bine disciplinele studiate, ci le și trezește interesul pentru studierea mai aprofundată a acestor discipline.

În final, mai facem următoarele precizări: 1) alfabetizarea științifică este țelul predării fizicii în noile programe pentru gimnaziu; 2) programele de fizică pentru gimnaziu au fost decongestionate (fenomenele sunt tratate în special din punct de vedere calitativ); prin urmare, ar fi necesare la liceu un număr de ore suficient - pentru a trata fenomenele d.p.d.v. cantitativ, dar și pentru a putea utiliza metode centrate pe elev, cum este metoda investigației, care s-au dovedit foarte eficiente la clasă; 3) aprox. 40% din profesorii de fizică au fost formați pentru a utiliza la clasă metoda investigației (una din metodele inductive).

Referințe

(1) R. Bybee (2013) - *The Case for STEM Education. Challenges and Opportunities*

(2) CEAE (2016) - *Scăderea analfabetismului funcțional – o posibilă prioritate strategică în educație*
<http://ceae.ro/wp-content/uploads/2015/10/Raport-Scaderea-analfabetismului-funcional.pdf>

(3) Hanushek, Eric A., Woessmann, L. (2015) - *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*, MIT Press, Cambridge Massachusetts.

(4) NRC Report (2010) – *Exploring the Intersection of Science Education and 21st-Century Skills*

(5) OECD (2016) - *Trends in Shaping Education*, OECD Publishing

(6) OECD (2015) - *Universal Basic Skills. What Countries Stand to Gain*, OECD Publishing.

DOI: [10.1787/9789264234833-en](https://doi.org/10.1787/9789264234833-en).

(7) World Economic Forum - *Future for Job Reports*