

# **Capitolul al cincilea**

**Provocări privind  
integrarea EduTech**

Cu foarte puține excepții, inovațiile tehnologice au fost primite cu un entuziasm molipsitor în educație. Mai ales în ultimele trei decade, când Internetul a facilitat transferul de cunoaștere și comunicarea în genere. Experți în educație, manageri de școli și universități, profesori, elevi și studenți, chiar și părinți, politicieni și activiști deopotrivă au militat deschis pentru o mai consistentă utilizare a diverselor echipamente, programe și conținuturi în format electronic în activitatea școlară. Pe întreg globul, s-au organizat conferințe, au fost publicate rafturi întregi de studii și volume, s-au scris politici publice și s-au adoptat planuri de măsuri pentru ca acest lucru să se întâmple cât mai repede. Uneori, scepticii au fost marginalizați sau chiar ostracizați.<sup>1</sup> Dar entuziasmul nu a pierit, ci, din contră, a câștigat noi adepți. Cu toate acestea, în ultimii ani a început să se strângă o literatură științifică ce demonstrează în mod convingător că există și un impact negativ al tehnologiei și, în mod specific, al tehnologiei utilizate în procesele educaționale. În ultimii ani, la nivel global, așa-numita „presă *mainstream*”, dar și cea specializată, au început să scrie nu numai despre impactul pozitiv, ci și despre cel negativ.

Dacă ar fi să folosim o analogie care să descrie această situație, am compara entuziasmul asociat utilizării tehnologiei în educație cu fenomenul deschiderii spațiilor de birouri din sediile marilor firme: după ce câteva companii de tehnologie au ajuns pe prima pagină a revistelor pentru că au „revoluționat” spațiile de birouri trecând de la spații complet închise, de la birouri cu uși și pereți opaci la *open-space* și *cubicule*, multe altele au copiat modelul fără nici o analiză, încercând să crească și ele performanța angajaților în acest fel. Nu este deloc întâmplător faptul că în ultimii cinci ani au început să fie realizate și publicate studii cu privire la impactul spațiilor de birouri deschise asupra performanței angajaților. Rezultatele arată că acest tip de aranjare a spațiului de lucru are un efect secundar care se reflectă negativ în performanța angajaților, și anume efectul *disruptiv*: cu toate că în felul acesta s-a facilitat comunicarea între angajați, performanța lor a început să scadă întrucât sunt mai ușor de deranjat de către colegii lor, de prezenta acestora și activitățile care au loc în jurul *cubiculelor*. În plus, nu toate domeniile de activitate se pretează la o astfel de deschidere a spațiului de lucru tocmai din cauza naturii acelei activități (de exemplu, casele de avocatură).

Spre deosebire de noua tendință din presa românească, care urmează celei internaționale, de a se opune tehnologiei citind pe diagonală niște cercetări științifice și de a scoate în evidență doar efectele negative, ne-am propus ca în acest capitol să descriem pe scurt câteva tipuri de impact pentru a lăsa să se vadă de ce este nevoie de reflecție și analize serioase atunci când se ia decizia dotării cu tehnologie a unei unități de învățământ, fie ea din sistemul preuniversitar sau cel universitar. Ca atare, rândurile care urmează nu trebuie înțelese ca o opoziție la tehnologiile educaționale, ci ca un îndemn la o adoptare chibzuită a lor.

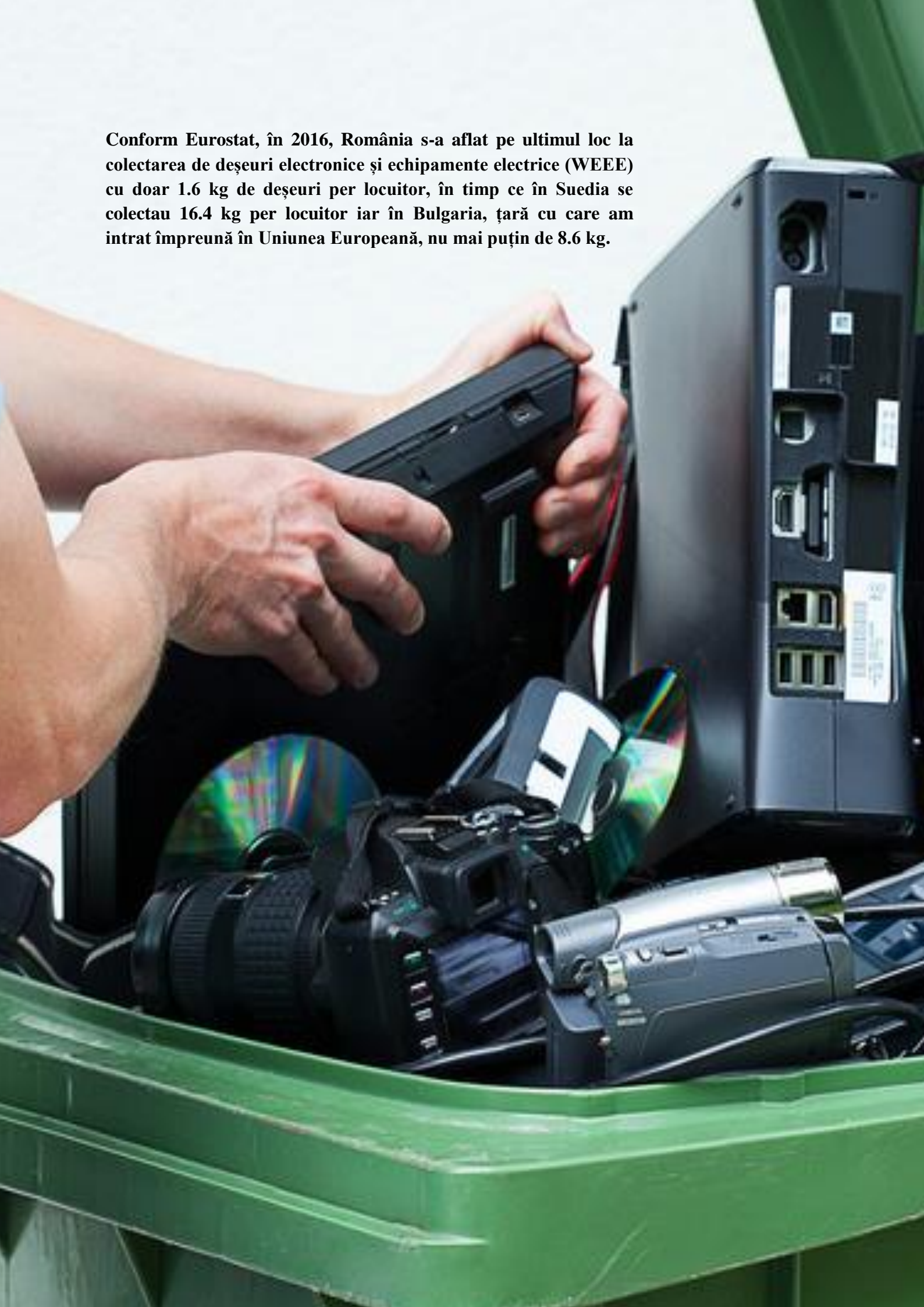
## §5.01. Impactul economic

Cel mai simplu lucru care poate fi făcut este acela de a cere integrarea tehnologiei în toate procesele educaționale: se poate scrie o politică publică și poate fi dictată de sus în jos, se pot organiza întâlniri cu reprezentanții MEN și ai Ministerului de Finanțe și forțați să accepte o astfel de investiție colosală. S-ar putea ajunge chiar până acolo încât să fie dispuse de la bugetul de stat sumele necesare achiziționării de echipamente și apoi dotarea efectivă a școlilor de la primul până la ultimul nivel. Însă, deși nu suntem obișnuiți la nivel guvernamental sau parlament cu analize de impact, trebuie să avem în vedere de la bun început care este impactul economic al unei astfel de măsuri.

---

<sup>1</sup> Mark Edmundson nota într-un editorial pentru *The New York Times* că președintele Universității din Virginia a fost victima unei sumare îndepărtări de la conducerea instituției pentru ca după doar puțin timp să fie la fel de sumar numită pe aceeași poziție, printre altele pe motiv că percepția membrilor board-ului era aceea că nu se mișcă suficient de repede în adoptarea educație online (Vezi M. Edmundson (2012), *The Trouble with Online Education*; în „The New York Times”, 25 iulie, url: <http://www.nytimes.com/2012/07/20/opinion/the-trouble-with-online-education.html>). Povești asemănătoare, de ostracizare profesională, există în multe alte locuri, nu numai în Statele Unite ale Americii și nu numai la nivel universitar.

**Conform Eurostat, în 2016, România s-a aflat pe ultimul loc la colectarea de deșuri electronice și echipamente electrice (WEEE) cu doar 1.6 kg de deșuri per locuitor, în timp ce în Suedia se colectau 16.4 kg per locuitor iar în Bulgaria, țară cu care am intrat împreună în Uniunea Europeană, nu mai puțin de 8.6 kg.**



În primul rând, nu vorbim despre achiziția unui calculator, a 10 tablete sau a 50 de licențe educaționale pentru un software sau o platformă online, ci de achiziții de ordinul a zecilor de mii de echipamente de tot felul. O astfel de achiziție, indiferent că este tratată centralizat sau descentralizat, pune o presiune uriașă pe bugetul de stat, bugetul local și/sau bugetul instituțiilor școlare, și chiar și pe schemele de finanțare europene.

În al doilea rând, a investi în tehnologie înseamnă în bună măsură a cheltui sume foarte mari de bani, zeci de milioane de Euro, în achiziții intra- și mai ales extra-comunitare. România nu deține la ora actuală nici un producător local de computere, video-proiectoare sau a orice altceva care presupune o placă cu circuite integrate și poate fi folosit în scopuri educaționale. România nu a investit deloc în ultimii 30 de ani în atragerea producătorilor din domeniul înaltelor tehnologii, așa că tot ce s-ar cumpăra ar fi produs îndeobște în China sau alte state din sud-estul Asiei. Singurul capitol la care am putea vorbi de o oarecare întoarcere a banilor în economia românească este cel al aplicațiilor educaționale și manualelor digitale. Prin urmare, această presiune bugetară se va resimți și mai acut la nivel guvernamental întrucât ea nu ajunge să întoarcă un procent prea mare din suma finală în economia României, iar un politician sau un partid populist ar putea foarte ușor înfiera o astfel de decizie pe motiv că va duce la crearea de locuri de muncă în alte state, nu local.

Mai mult decât atât, experiența negativă înregistrată de România în celebrul caz de corupție numit de procurori „Microsoft” ne îndeamnă să fim precauți atunci când discutăm despre o achiziție de acest fel. Cum de altfel și experiența negativă cu manualele digitale ne face să fim sceptici de capacitatea oricărei echipe ministeriale sau guvernamentale de a gestiona un amplu proces de dotare a școlilor.

În al patrulea rând, nu este deloc neglijabilă experiența achizițiilor centralizate din ultimul deceniu. Avem în vedere în mod particular acele achiziții care au presupus livrarea tuturor echipamentelor într-un singur lot, precum și pe cel care au „uitat” de serviciile de mentenanță pentru echipamentele achiziționate. De exemplu, experiența Primăriei Municipiului București este extrem de instructivă la acest capitol: achiziția și livrarea de autobuze marca Mercedes într-o perioadă foarte scurtă de timp a făcut ca presiunea bugetară să fie toată concentrată în acel moment și, ca atare, să se resimtă mai dur prin redirecționarea banilor de la investiții în infrastructură înspre mijloacele de transport în cauză. Chiar dacă toate școlile au nevoie de acele echipamente în același timp și ar putea fi interpretată drept discriminare constituirea unor liste de așteptare, temporizarea investiției este esențială pentru a nu duce la colaps bugetar. De asemenea, a solicita livrarea echipamentelor într-o perioadă de câteva luni pentru toate școlile dintr-un județ, ca să nu vorbim totuși de nivelul național, reprezintă o abordare nerealistă întrucât: (a) ar trebui să existe suficienți specialiști care să instaleze și să facă probele acelor echipamente, (b) ar trebui ca într-o perioadă similară ca timp să fie format tot personalul didactic și administrativ astfel încât să nu se ajungă la împlinirea termenului de uzură morală până când sunt folosite în mod real, (c) să se deruleze exact în același timp o campanie de informare care să vizeze părinții și elevii, ceea ce costă la rândul său *etc.*

Tot din experiența instituției amintite, atunci când cumperi într-un singur lot foarte multe echipamente, ai un risc suplimentar, și anume ca toate acele echipamente să îplinească termenul de uzură morală, dar și fizică, aproximativ în aceeași perioadă de timp. Pe de o parte, vei avea o presiune uriașă pe partea de mentenanță iar pe de altă parte impactul economic inițial de a cumpăra un număr mare de echipamente se va rostogoli în timp, punând aceeași presiune pe fondurile publice de a înlocui echipamentele care nu mai pot fi folosite.

Dintr-o altă perspectivă, unele școli ar necesita mai degrabă investiții în reabilitarea corpurilor de clădiri și în toalete și cantine decât în calculatoare care, așa cum am mai văzut în trecut nu prea îndepărtat, să fie apoi acoperite cu folie ca să nu plouă peste ele. Multe școli din mediul rural nu sunt încălzite în mod constant, iar diferențele de temperatură ar putea la rândul lor constitui un impediment

suplimentar în folosirea tehnologiei în școli pentru că ar crește gradul de uzură într-un mod extrem de rapid.<sup>2</sup>

O altă problemă de ordin economic este dată de consumul de energie pe care îl presupun echipamentele cu care este dotată o școală. 30 de calculatoare noi într-o sală de curs înseamnă 30 de consumatori în plus care adaugă costuri suplimentare la factura cu energia electrică a unei școli. Apoi adăugați la cei 30 de consumatori un număr de table inteligente egal cu numărul de clase, un număr de tablete pe care elevii trebuie să le reîncarce ș.a.m.d.

Concluzionând, o abordare profesionistă în materie de integrarea a tehnologiei în educație trebuie să țină seama de impactul economic al unei măsuri de acest fel, unde impactul trebuie înțeles nu numai ca impact strict bugetar, ci și prin prisma elementelor de care am amintit anterior: (a) procentul din costul total care se întoarce la bugetul de stat/bugetul local prin faptul că banii se duc în economia națională, (b) modul cum se construiește un plan de achiziții (național/local/instituțional, pe loturi dispuse pe o perioadă de timp rezonabilă), (c) alte costuri aferente (cu formarea personalului didactic și administrativ, cu informarea părinților și elevilor, cu echipele care să monitorizeze implementarea ș.a.m.d.). În cele din urmă, orice decizie guvernamentală cu un asemenea impact economic cere un larg consens la nivel politic și social, precum și multă voință și competență la nivel ministerial din partea aparatului tehnic. Iar înainte de a exista consens, trebuie să existe o prioritizare a investițiilor în educație bazat pe analize serioase și nu pe calcule electorale sau impresiile de moment ale unui ministru sau funcționar.

## §5.02. Impactul asupra mediului

Nu trebuie să fim oameni de știință sau specialiști în protecția mediului pentru a înțelege că orice echipament nou pe care îl introducem în priza apartamentului în care locuim ne crește mai mult sau mai puțin consumul de energie. La fel se va întâmpla și cu tehnologiile noi și emergente care vor popula spațiile educaționale, și anume ele vor crește imediat nota de plată la energie a școlilor. Implicit, ele vor contribui la consumul energetic global și la impactul asupra mediului.

Acest consum este extrem de important atâta vreme cât școlile sunt încă generatoare exclusiv de cheltuieli și nu și de venituri. Însă nu este o chestiune insurmontabilă. Dacă ne permitem libertatea de a fi inovativi în ceea ce privește rostul școlii, atunci trebuie să ne permitem și o regândire a utilizării clădirilor de care dispune aceasta. De exemplu, majoritatea școlilor din zonele urbane au un acoperiș plat, ce poate găzdui instalații fotovoltaice. Acestea pot genera suficientă energie electrică nu numai ca să acopere consumul curent al unei școli, ci și să dea mai departe către alți consumatori locali. Fie prin investiții de la bugetul local, fie prin proiecte finanțate de companii,<sup>3</sup> fie prin parteneriate public-privat, astfel de proiecte pot ajunge să genereze venituri extra-bugetare pentru o școală. De asemenea, școala poate deveni un catalizator pentru dezvoltarea comunității locale, dacă administratorii acesteia și profesorii se angajează în activități și proiecte ce sunt menite să implice și să dea cetățenilor instrumentele necesare (*engage and empower citizens*) pentru a progresa. Proiectul „Economia bazată pe cunoaștere” al fostului Minister al Comunicațiilor și Societății Informaționale ar fi putut reprezenta o

<sup>2</sup> De exemplu, lampa unui video-proiector care de-a lungul unei zile înregistrează temperaturi negative își scurtează perioada de viață în mod semnificativ. Un calculator care este alimentat în condițiile în care temperatura este foarte scăzută sau umiditatea foarte ridicată poate suferi foarte ușor scurt-circuite și astfel să devină indisponibil. Cum de altfel absența unei mentenanțe corect făcute pentru echipamente poate conduce la acumularea de praf în echipamente, care să constituie cauza unor potențiale incendii.

<sup>3</sup> Există programe de finanțare gestionate de companii românești care au dotat școli cu astfel de instalații fotovoltaice. De exemplu, în 2013, fosta companie Rompetrol, prin programul „Împreună pentru fiecare”, a acordat Școlii „Grigore Moisil” din Năvodari un sprijin în valoare de 45.000 Lei dotând-o cu panouri fotovoltaice care au ajutat-o să economisească 1.700 Lei lunar la factura energiei electrice. (Florin Ghindă (2014), *Energie solară de la Rompetrol pentru o școală din Năvodari*; „România Pozitivă”, 26 martie, url: <http://www.romaniapozitiva.ro/csr/energie-solara-de-la-rompetrol-pentru-o-scoala-din-navodari/>.)

oportunitate excelentă în acest sens dacă ar fi existat coerență în politicile guvernamentale de la acea vreme și dacă pe plan local ar fi existat susținere din partea autorităților.<sup>4</sup>

Oricât de contra-intuitiv ar putea să fie, impactul tehnologiei asupra mediului nu constă numai în consumul de energie. În primul rând, producerea unui echipament electronic presupune foarte mult plastic, aliaje și metale rare și alte materiale compozite, care contribuie la presiunea globală pusă de industria producătoare de tehnologii (*tech companies*) pe resursele naturale. Iar noua viziune privind responsabilitatea acestor companii cere o mai mare transparență și trasabilitate a materiilor prime pentru a evita supra-exploatarea unor resurse ori încălcarea drepturilor omului în anumite regiuni de pe glob.

În al doilea rând, la finalul ciclului de viață al unui produs, trebuie să ne asigurăm că el este reciclat în mod corect. La nivel practic, asta înseamnă că trebuie să existe proceduri și mecanisme funcționale care să asigure casarea echipamentelor într-un mod responsabil. Așadar, școlile însele vor fi cele care se vor asigura că un echipament odată casat va ajunge la firmele care procesează în mod corect deșeurile electronice (*electronic waste*) și nu la groapa de gunoi municipală.

Impactul asupra mediului nu este numai despre materii prime, consum de energie, durata de viață a unui produs și modul cum este închis cercul prin reciclare, ci și despre poluarea generată de exploatarea unui echipament. În 2017, revista „Aerosol Science and Technology” a publicat un articol care ar trebui să îi pună pe gânduri pe toți cei care folosesc imprimante 3D.<sup>5</sup> Din perspectiva unei politici publice privind integrarea NET în educație, studiul respectiv ar trebui să producă anumite recomandări privind poluarea, respectiv protecția elevilor.

Autorii cercetării au studiat o categorie distinctă de imprimante 3D, care „încălzesc un filament până la nivelul la care devine semi-lichid și îl depozitează pentru a construi strat cu strat un model tridimensional” (FDM).<sup>6</sup> Ei au ales aceste imprimante pentru că, fiind ieftine și ușor de folosit de publicul larg, sunt cele mai răspândite. Concluzia lor după ce au testat 6 imprimante comerciale extrem de populare este că acestea „emit mari cantități de nano-particule și particule ultrafine neobținute prin proces tehnologic (*non-engineered nano and ultrafine particles*)”, „în general sub 100 nm”, ale căror „toxicitate pentru oameni este în bună măsură necunoscută și trebuie testată”.<sup>7</sup> Într-un interviu acordat pentru „Fast Company”, profesorul care a coordonat cercetarea respectivă, Rodney Weber, menționează faptul că suntem supuși unei poluări similare în cazul expunerii la gazele de eșapament produse de o mașină diesel și că o bună ventilație a spațiului în care este folosită imprimanta 3D ajută foarte mult. În schimb, „dacă ai un set de imprimante 3D într-o sală de curs și intri și simți miros de plastic, atunci aș fi îngrijorat.”<sup>8</sup>

Cu alte cuvinte, în acest caz particular, nefiind cunoscut nivelul de nanotoxicitate și tocmai pentru că există multiple surse de poluare similare, este mai bine să prevenim inhalarea de nanoparticule de către elevi cel puțin prin două abordări complementare: (1) asigurarea unui sistem de ventilație dedicat zonei în care se află imprimanta 3D sau chiar echipamentului în sine, pe modelul celor

---

<sup>4</sup> Dintre cele 254 de comunități care au fost incluse în proiectul amintit, Saschiz a fost printre cele puține care au reușit să nu piardă această oportunitate și să întoarcă ceva din investiția în Punctul de Acces Public la Informație (PAPI). Culmea este că la ora actuală nu mai există nimic funcțional din proiectul respectiv; nici măcar domeniul [www.ecomunitate.ro](http://www.ecomunitate.ro), unde ministerul oferă acces la toate materialele de training, inclusiv pe TIC în educație, generate în proiect.

<sup>5</sup> Qian Zhang & Jenny P.S. Wong & Aika Y. Davis & Marilyn S. Black & Rodney Weber (2017), *Characterization of Particle Emissions from Consumer Fused Deposition Modeling 3D Printers*; în „Aerosol Science and Technology”, vol. 51(11), pp. 1275-1286. Mark Wilson (2018), *What an Unprecedented Study Found about 3D Printing's Dangers*; „Fast Company”, 19 noiembrie, url: <https://www.fastcompany.com/90269252/3d-printed-particles-can-embed-themselves-in-your-lungs-forever>.

<sup>6</sup> Zhang (2017), p. 1275.

<sup>7</sup> Zhang (2017), pp. 1284, 1285. A se vedea în mod particular Antonietta M. Gatti & Stefano Montanari (2015), *Nanopathology: The Nano-bio-interaction of Nanoparticles Inside the Human Body*; în Mihai Lungu & Adrian Neculae & Mădălin Bunoiu & Claudiu Biriș (eds.), *Nanoparticles' Promises and Risks. Characterization, Manipulation and Potential Hazards to Humanity and the Environment*; Springer, Dordrecht, pp. 71-86. Ranjita Shegokar (2015), *Nanotoxicity: must consider aspect of nanoparticle development*; în Mihai Lungu & Adrian Neculae & Mădălin Bunoiu & Claudiu Biriș (eds.), *Nanoparticles' Promises and Risks. Characterization, Manipulation and Potential Hazards to Humanity and the Environment*; Springer, Dordrecht, pp 87-102.

<sup>8</sup> Wilson (2018).

folosite deja în cazul roboților care prelucrează metalul sau lemnul în fabrici sau ateliere de mici dimensiuni, și (2) prin conștientizarea cadrelor didactice și elevilor cu privire la riscurile asociate expunerii la acest gen de poluare și identificarea unor metode de lucru care să nu implice prezența elevilor pe toată perioada în care funcționează echipamentul.

Foarte probabil să existe și alte tipuri de poluatori generați de tehnologiile folosite în educație care să merite să fie luați în calcul, tot așa cum există și în cazul instrumentelor clasice folosite la clasă (e.g., a se vedea efectul inhalării de pulbere de cretă asupra organismului profesorilor și elevilor, și acesta insuficient studiat<sup>9</sup>), și ca atare problema ventilației claselor rămâne un subiect extrem de important și în absența oricăror îmbunătățiri tehnologice aduse claselor (*classroom enhancements*). Adeseori profesorii se plâng că elevii par obosiți la ore sau că nu se pot concentra, însă nu există nici un studiu făcut în România care să coreleze aceste aspecte cu insuficiența ventilare a clasei (e.g., nivelul scăzut de oxigen) ori cu alți factori (e.g., temperaturi fie prea ridicate, fie prea scăzute în clase ori trecerea bruscă a corpului elevului de la temperaturi scăzute din afara clasei la temperaturi ridicate în interiorul acesteia, ora de începe și de terminare a cursurilor *etc.*).

### §5.03. Impactul psiho-social

Tehnologia a câștigat în ultimul deceniu un caracter extrem de pervaziv: se află aproape în toate activitățile umane și am devenit la propriu dependenți de accesul la ea. Calculatoarele și conexiunea la Internet au căpătat un loc aparte în viața noastră: fie că le folosim acasă, la muncă sau pe stradă, ele ne înlesnesc anumite activități și, totodată, ne țin captivi *în rețea*. Renunțăm treptat la publicațiile în format tipărit și am adoptat deja ecranul ca mijloc principal de acces la informație. Mulți dintre noi au ajuns să petreacă mai mult timp pe platformele de socializare decât alături de prieteni reali, în spațiul fizic în care existăm. Mașinile pe care le conducem au calculatoare de bord care ne oferă date cu privire la starea mașinii sau chiar a drumului, iar combinele și tractoarele de ultimă generație rivalizează mai degrabă cu roboții industriali decât cu automobilele de pe șosele. Până și într-o fabrică în care se țes covoare este foarte probabil să găsim calculatoare avansate și roboți. Circulația mijloacelor de transport și corelarea timpilor semafoarelor dintr-un oraș depind și ele de algoritmi avansați. Într-un salon de înfrumusețare, s-ar putea să găsim un hairstilist ce folosește un program de calculator care, cu ajutorul unei poze a feței noastre, simulează diferite stiluri de aranjare a părului și combinare a machiajului.

Acest efect pervaziv al tehnologiei a dat naștere unor întrebări extrem de complexe cu privire la impactul psiho-social asupra indivizilor și în mod special asupra copiilor. De vreme ce vârsta de la care o persoană deține un telefon (mobil) a scăzut până la nivelul grădiniței iar timpul petrecut online a crescut considerabil la 6.5 ore pe zi, era inevitabil să se discute despre cât de mult schimbă tehnologia noile generații.

Studiile realizate în SUA și în Europa în anii 90 și la începutul anilor 2000 arătau că există un impact psiho-social semnificativ asupra tinerilor care aveau acces la Internet la acel moment. Printre simptomele indicate de cercetători se regăsesc depresia și anxietatea, lucruri suficiente ca să sperie adulții ce se îngrijorează de faptul că minorii petrec prea mult timp în fața monitoarelor. Lucrurile s-au schimbat de atunci și până astăzi în mod radical. În primul rând, în ceea ce privește limitele acelor studii, care erau realizate pe cohorte mici de subiecți, în timp ce acum tehnologia ne ajută să avem o privire de ansamblu chiar în privința interacțiunii cu ea.

---

<sup>9</sup> Chi-Chi Lin & Mei-Kuei Lee & Hsiao-Lin Huang (2015), *Effects of Chalk Use on Dust Exposure and Classroom Air Quality*; în „Aerosol and Air Quality Research”, vol. 15, pp. 2596-2608. Yuexia Zhang & Zhenhua Yang & Yunzhu Chen et al. (2018), *Fine Chalk Dust Induces Inflammatory Response via p38 and ERK MAPK Pathway in Rat Lung*; în „Environmental Science and Pollution Research”, vol. 25(2), pp. 1742-1751. M. Fayez-Hassan (2011), *Investigation of Lecturer's Chalk by X-Ray Florescence and Fast Neutron Activation Techniques*; în „Proceedings of the 8th Conference on Nuclear and Particle Physics, 20-24 Nov. 2011, Hurgada, Egypt”, International Atomic Energy Agency, url: [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/43/099/43099471.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/43/099/43099471.pdf).

Tinerii care aveau acces la un calculator în anii 90 erau priviți ca niște personaje stranii, *geeks* în sensul peiorativ al termenului englezesc, și au ajuns să fie portretizați de industria cinematografică și de mass-media drept niște tineri inadaptați, care petrec ore în șire în fața ecranului calculatorului, în semi-întuneric și cu gluga hanoracului trasă pe cap. Astăzi, calculatoarele, laptop-urile, tabletele și telefoanele mobile inteligente sunt atât de comune încât profilul utilizatorului lor nu mai are nimic în comun cu imaginea amintită. Copii de grădiniță se joacă pe un telefon inteligent la fel ca adulții, tot așa cum pe Instagram sau Twitter se află orice persoană de pe glob care are conexiune la Internet și dorește să fie pe acele platforme de socializare.

Cu toate acestea, ideea că tinerii ajung să se înstrăineze în mediul digital, să treacă prin stări de anxietate cauzate de diferențele dintre imaginea proiectată online și cea reală ori de cyber-bulling nu este deloc falsă. Iar mulți cercetători consideră că avem nevoie de studii noi, mult mai aprofundate, care să privească profilele generațiilor de astăzi. Fără aceste studii, nu putem trece nici la pasul următor, adică să ne întrebăm dacă integrarea avansată a tehnologiilor în educație conduce la o întărire a puterii adictive a noilor tehnologii și, implicit, la amplificarea acelor simptome de care aminteam. Totuși, contextul accesului neîngrădit la mediul digital este diferit de cel în care, în procesele educaționale, elevul are posibilitatea să învețe cu ajutorul tehnologiei.

Dintr-un cu totul alt unghi, interacțiunea cu tehnologia a condus la schimbări nu numai în comportamentul indivizilor, fie adulți sau minori, ci și în pattern-urile lor neuronale. Există diferențe de adaptare la tehnologie de la o generație la alta. Practici precum *skimming*-ului,<sup>10</sup> a modului cum apare informația pe ecran, a controlului pe care utilizatorul sau tutorele acestuia îl are asupra conținutului și altele au un rol important în această adaptare. Însă ea se produce pe un fond psihologic și social care nu este diferit de situația tinerilor lipsiți de acces la tehnologie. În februarie 2018, revista „Nature” publica un amplu comentariu al cărui titlu era cât să poată de sugestiv: *Telefoanele inteligente sunt rele pentru unii tineri, nu pentru toți*. Autoarea, Candice Odgers, profesor de Psihologie și Comportament social la Universitatea din California, Irvine, arăta că „probleme online pot fi în bună măsură prezise de vulnerabilitățile din offline ale tinerilor, iar o mare parte din cunoașterea existentă despre factorii care promovează o dezvoltare sănătoasă a copilului este aplicabilă și în ceea ce pare un peisaj digital străin”.<sup>11</sup>

Această adaptare se poate observa foarte ușor în diferențele între practicile de lectură ale elevilor de acum și cele ale părinților lor. În primul rând, trebuie subliniat faptul că, în evoluția umană și a creierului nostru, pattern-urile neuronale asociate practicii lecturii sunt noi. Ele sunt legate de dezvoltarea scrisului și a memoriei sociale.

În al doilea rând, au cunoscut destule modificări de-a lungul ultimilor trei milenii. În Evul Mediu, de exemplu, practica lecturii avansase în paralel cu tehnici mnemonice extrem de complexe, care permiteau unei persoane educate să-și amintească pasaje întregi exact așa cum apăreau în textul citit. Astăzi ne este dificil să reținem până și numele tuturor personajelor dintr-un roman, având posibilitatea, spre deosebire de medievali, să ne întoarcem oricând la text ca să identificăm pe cineva anume. Această adaptare a însemnat o eficientizare a utilizării memoriei, preferând ca în locul cantității de informație reținute să dăm prioritate creativității și altor procese cognitive. Trebuie să ne așteptăm ca sub influența lecturii digitale acest proces de adaptare să continue.

În al treilea rând, aceste pattern-uri neuronale sunt dependente de mediul în care practica lecturii s-a dezvoltat, adică sunt dependente de mediul educațional. În Evul Mediu, erau dependente de o practică a lecturii tăcute, spre deosebire de practicile care s-au dezvoltat din secolul al XVII și până

---

<sup>10</sup> Maryanne Wolf (2018), *Skim Reading Is the New Normal. The Effect on Society Is Profound*; The Guardian, 25 august. Url: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/aug/25/skim-reading-new-normal-maryanne-wolf>, ultima accesare: 2019-11-20.

<sup>11</sup> Candice Odgers (2018), *Smartphones are bad for some teens, not all*; Nature, vol 554, 22 februarie, pp. 432-434.



astăzi și care presupun lectura *ad alta voce*. Lectura digitală pare a se întoarce la o lectură tăcută, care izolează individul de stimulii exteriori și permite filtrarea unei cantități uriașe de informație.

Practica modernă a lecturii a impus un proces mult mai lent și o specializare a circuitelor neuronale pe o singură sarcină. De asemenea, această practică a lecturii lente este corelată cu legătura pe care o resimt adulții de astăzi față de materialitatea unei cărți, față de existența ei fizică. Contactul direct cu pagina cărții sau ziarului, cu poziția de lectură și modul în care urmărește cu ochiul cuvintele și rândurile au contribuit cu toate la pattern-urile neuronale asociate. Mai mult decât atât, aceștia și-au dezvoltat nevoia și abilitatea de a se întoarce în text pentru a revedea cuvinte ori pasaje, de a verifica și de a își auto-evalua înțelegerea, ceea ce pare mult mai dificil de realizat în contextul utilizării unui format digital.

Spre deosebire de această situație, un elev din generația desemnată prin sintagma „nativi digital”, sub influența noilor tehnologii, s-a adaptat la procese mult mai rapide și la multitasking. BBC, instituția de media din Marea Britanie, studiază și experimentează la ora actuală modalități noi de livrare a informației, în pas cu evoluția tehnologiei.<sup>12</sup> În testele prezentate public de Coordonatorul Departamentului de Parteneriate Digitale al BBC, Cyrus Saihan, viteza de lectură este cu 1.5 mai rapidă decât media actuală. Modul cum este livrată informația este unic în sensul în care se trece către o transmitere bit-cu-bit, adică frazele sunt separate pe cuvinte care apar pe ecran unul câte unul.

Această nouă tehnologie testată de cei de la BBC, dacă va ajunge într-o formă comercială, cu siguranță va impune o nouă adaptare a pattern-urilor neuronale asociate practicilor noastre de lectură. În opinia unora, această adaptare va acutiza *nerăbdarea cognitivă* (*cognitive impatience*) de care sunt acuzate noile generații de elevi. Cu alte cuvinte, nu vor mai avea răbdare să parcurgă texte lungi, dense și dificile, ceea ce, spun opoziții tehnologiilor noi și emergente, va afecta direct nivelul lor de înțelegere și de a secvenția detaliilor și de a reconstrui argumentația sau intriga unui text.

Prin urmare, dacă acceptăm ideea de adaptare la care ne-am oprit aici, atunci este posibil ca elevii să se afle deja în acest proces și că practica *skimming*-ului, adică citirea într-un pattern de tip F sau Z, să fie doar o etapă.

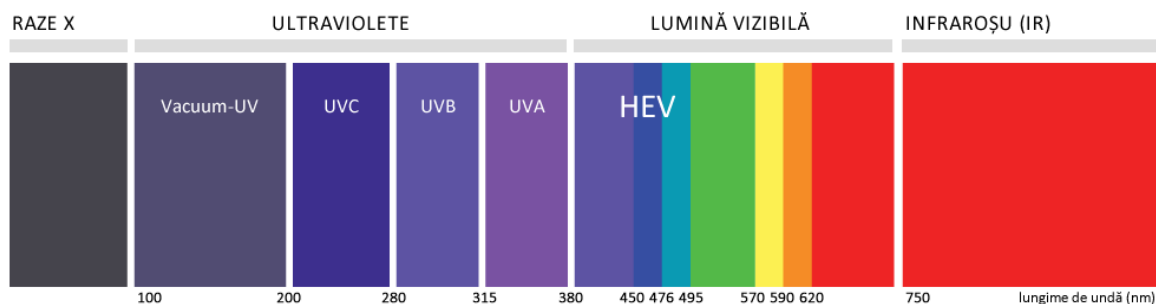
În ceea ce privește strict impactul social, este indubitabil faptul că dezvoltarea competențelor digitale în timpul școlii oferă tânărului absolvent un acces mai ridicat la informație, servicii publice digitalizate, precum și la o plajă mai mare de oportunități de angajare. Pe de altă parte, elevii din zonele defavorizate ce beneficiază de o educație în care tehnologia joacă un rol important înregistrează la rândul lor un impact pozitiv asupra șanselor de reușită în viață. Studiile OECD și WEF subliniază suficient acest lucru. Dar există un aspect care trebuie amintit aici în mod particular, și anume acela că diferențele dintre un învățământ ce apelează la tehnologie (*technology enhanced education*) și unul clasic se văd mai mult în zona rurală decât în cea urbană. Acest fenomen este explicat de diferențele socio-economice între cele două tipuri de regiuni. Ca atare, sugestia pe care o putem face este ca orice proiect viitor de integrarea tehnologiei în procesele educaționale să ia în calcul această oportunitate de eliminare a diferențelor dintre rural și urban.

## §5.04. Poluarea cu lumină albastră

Când vorbim de tehnologii, în mod implicit ne gândim la dispozitive electronice care au încorporate ecrane mai mici sau mai mari. Toate acestea emit o lumină a căror lungime de undă (380-500 de nanometri) le încadrează în spectrul vizibil, dar într-o zonă apropiată de ultraviolete. Această lumină este cunoscută drept lumina albastră sau HEV (high-energy visible).

---

<sup>12</sup> Cyrus Saihan (2018), *BBC Experiments with Speed Reading Technologies*; BBC, 10 august. Url: <https://www.bbc.co.uk/blogs/internet/entries/13e78bfb-ba62-4e93-a30f-33c69963267a>, ultima accesare: 2019-11-20.



**Ilustrație 5.04.a.**

Comparație a lungimilor de undă, frecvențelor și energiei pentru spectrul electromagnetic

Împotriva acestui tip de lumină a luat naștere o întreagă mișcare socială care solicită producătorilor de tehnologie să dezvolte soluții tehnice mult mai sigure pentru consumatori. Acuzația principală este că lumina albastră afectează organismul în mod direct atât la nivelul pielii, cât și la nivelul ochilor, cu efecte psiho-sociale și somatice semnificative.

Lumina albastră nu este emisă numai de ecranele calculatoarelor, telefoanelor sau tabletelor, ci și de lămpile video-proiectoarelor, de blitz-urile aparatelor de fotografiat, de becurile tip LED folosite în iluminatul public sau în cel domestic. De asemenea, HEV se află și în componența luminii solare, care cuprinde tot spectrul. Mai întâlnim HEV și în cazul luminii care este proiectată de suprafețe reflectorizante precum luciul apei, nisipul, suprafețele vitrate ale clădirilor de birouri, zăpada etc.

Dacă în cazul HEV care însoțește lumina solară în timpul unei expuneri diurne există și beneficii, la fel ca în cazul ultravioletelor,<sup>13</sup> nu același lucru se poate spune în legătură cu expunerea la lumina albastră generată de diverse echipamente.

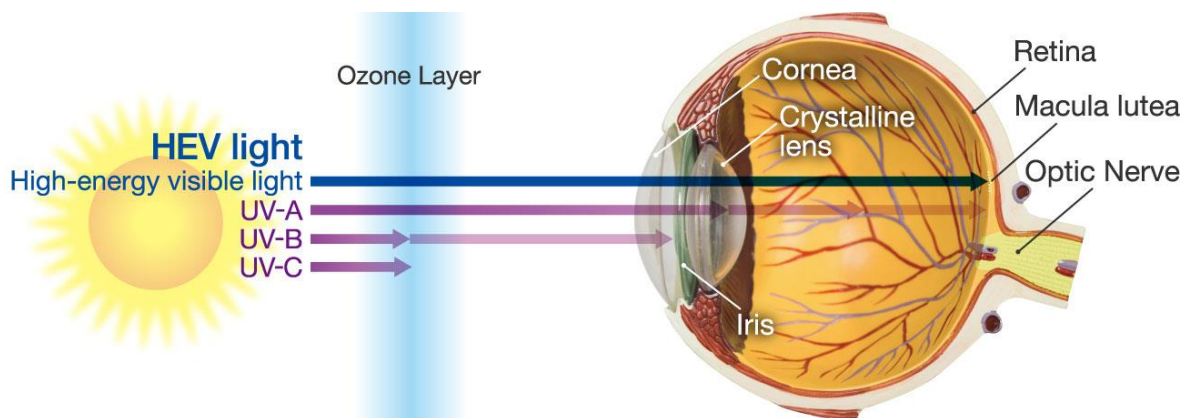
Deși lumina emisă de ecranele dispozitivelor care ne fac viața mai ușoară pare inofensivă, ea prezintă cel puțin trei neajunsuri importante: în primul rând, ea se adaugă poluării cu lumină artificială la care suntem supuși în mod constant, uneori chiar și atunci când dormim. Acest lucru ne poate afecta în mod direct ciclul circadian și să conducă la tulburări de somn și stări psiho-sociale asociate (anxietate, iritabilitate etc.)

În al doilea rând, nu este deloc de neglijat faptul că între ochii noștri și dispozitivele respective este o distanță extrem de mică, care, indiferent de măsurile de protecție folosite (ecrane sau ochelari speciali), alături de durata mare de expunere, ne afectează în mod deosebit ochii. Această expunere determină o serie de reacții electro-chimice în ochiul uman care pornesc de la oboseală a ochiului și senzația de ochi iritați sau uscați până la degenerarea maculară prematură. Similar tipului A de ultraviolete (UVA are lungimi de undă cuprinse între 314 și 400nm și nu ajunge să fie absorbită de stratul de ozon), HEV reușește să pătrundă adânc în ochi și poate afecta în mod special macula. De aceea, HEV apare în mod constant în studiile care privesc degenerarea maculară care nu este legată de procesul biologic de îmbătrânire.

Richard H.W. Funk, profesor la Facultatea de Medicină a Universității Tehnice din Dresda, a studiat modul în care razele UV și HEV afectează ochiul prin intermediul unor reacții fizice (degenerarea maculei) și chimice (stresul oxidativ) concluzionând că expunerea la acest tip de lumină extrem de dăunător pentru tineri, unde persoanele de până la 20 de ani prezintă un risc mai ridicat fiindcă (a) desfășoară mai multe activități în aer liber și (b) au interacțiuni mai des și mai lungi cu tehnologiile care emit HEV.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Asta Juzeniene & Johan Moan (2012), *Beneficial Effects of UV Radiation other than via Vitamin D Production*; în „Dermato-Endocrinology”, vol. 4(2), pp. 109-117. Url: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3427189/>.

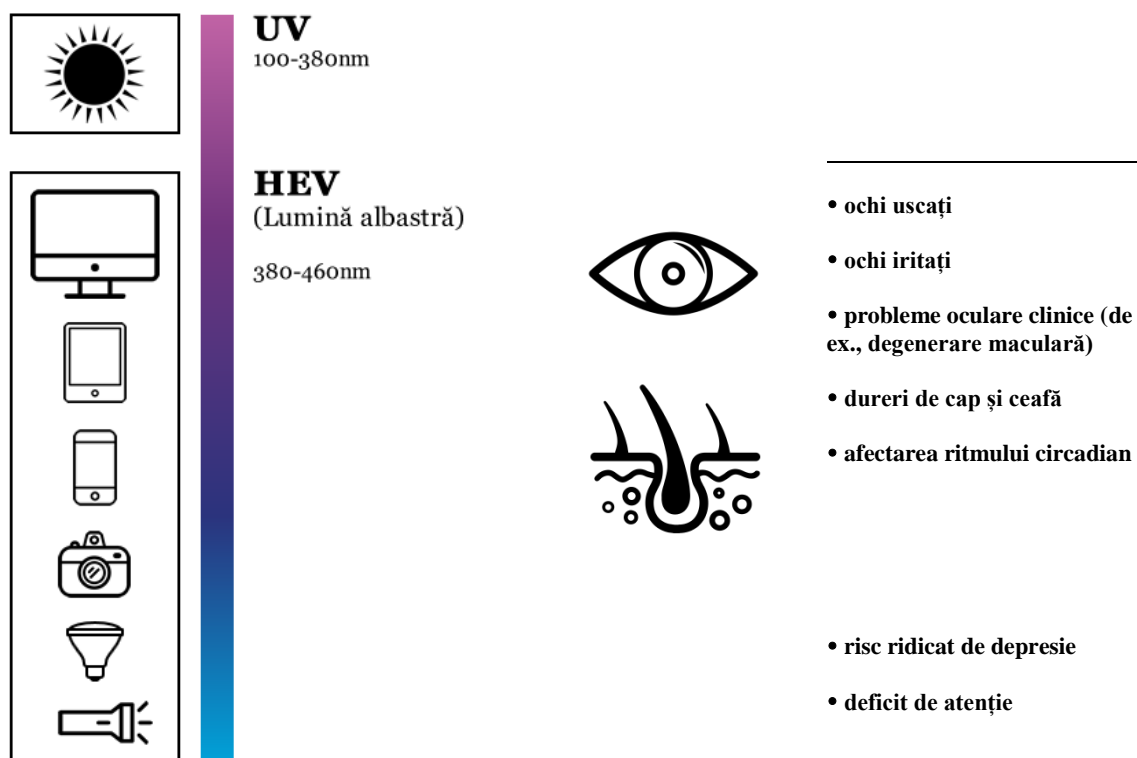
<sup>14</sup> Richard HW Funk & Ulrike Schumann & Katrin Engelmann & Klio A Becker & Cora Roehlecke (2014), *Blue Light Induced Retinal Oxidative Stress: Implications for Macular Degeneration*; în „World Journal of Ophthalmology”, vol. 4(3), pp. 29-34.



**Ilustrație 5.04.b.**

Ilustrație a modului în care afectează ultravioletele și lumina albastră ochiul uman  
(Sursa: Mitsui Chemicals)

Acest impact asupra ochiului și sănătății individului este și mai important dacă urmărim efectele pe care le are expunerea la HEV asupra ritmului circadian. Unul din cele trei tipuri de fotoreceptori din ochiul uman, care nu este implicat în vedere propriu-zis, și anume, și anume celule ganglionare fotosenzitive (ipRGC - *intrinsically photosensitive retinal ganglion cells*), răspunde la expunerea la lumină și în mod special la expunerea la HEV. Aceste celule din retină au un rol major în reglarea ritmului circadian la ciclul noapte/zi, transmitând informația adânc în creier până în hipotalamus, unde se află un mic grup de celule nervoase care se ocupă de reglajul fin al ritmului circadian (*circadian peacemaker*).<sup>15</sup>



**Ilustrație 5.04.c.**

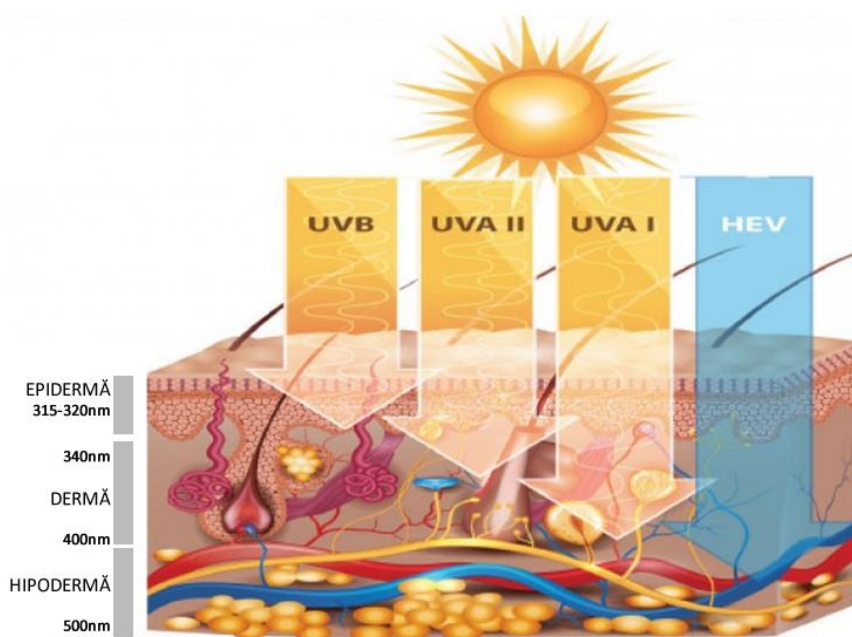
Efectele luminii albastre (HEV) asupra organismului uman

<sup>15</sup> Paulo Kofuji & Ludovic S. Mure & Logan J. Massman & Nicole Purrieret al. (2016), *Intrinsically Photosensitive Retinal Ganglion Cells (ipRGCs) Are Necessary for Light Entrainment of Peripheral Clocks*; în „PLOS One”. Url: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0168651>.

Mai mult, se vorbește din ce în ce mai mult despre faptul că expunerea excesivă la HEV poate conduce la fototoxicitate, adică un tip de vătămare a celulelor fotosensibile. Întrucât la tineri, cristalinul este transparent, această toxicitate este mai crescută; în timp ce la persoanele în vârstă, colorarea galbenă a cristalinului scade nivelul de HEV care ajunge la retină și macula.

În al treilea rând, HEV reușește să treacă de bariera epidermei și chiar de dermă, ajungând să afecteze ciclurile celulare și să compromită melanogeneza. Într-un studiu realizat de Lipo Chemicals sunt menționate mult mai multe efecte negative ale expunerii la acest tip de lumină:<sup>16</sup>

- „s-a dovedit a fi responsabilă de generarea a 50% de specii reactive de oxigen (ROS) care se formează în piele ca urmare a expunerii la soare;
- generează o cantitate la fel de mare de specii reactive de oxigen (ROS) precum UVA (46%) și UVB (4%) împreună;
- generează radicali liberi precum O<sub>2</sub> (superoxid), NO<sub>2</sub> (oxid nitros) și HO<sub>2</sub> (hidroperoxid);
- la fel ca UVA, promovează indirect o deteriorare a ADN-ului care este mediată de ROS
- activează matricea de metaloproteinază (MMP) care duce la formarea ridurilor și îmbătrânire prematură
- poate conduce la o pigmentare neregulată a pielii;
- poate cauza foto-senzitivitate și urticarie solară.”



**Ilustrație 5.04.d.**

Comparație privind nivelul de penetrare a pielii de către ultraviolete și lumina albastră (Sursa: Dermascope.com)

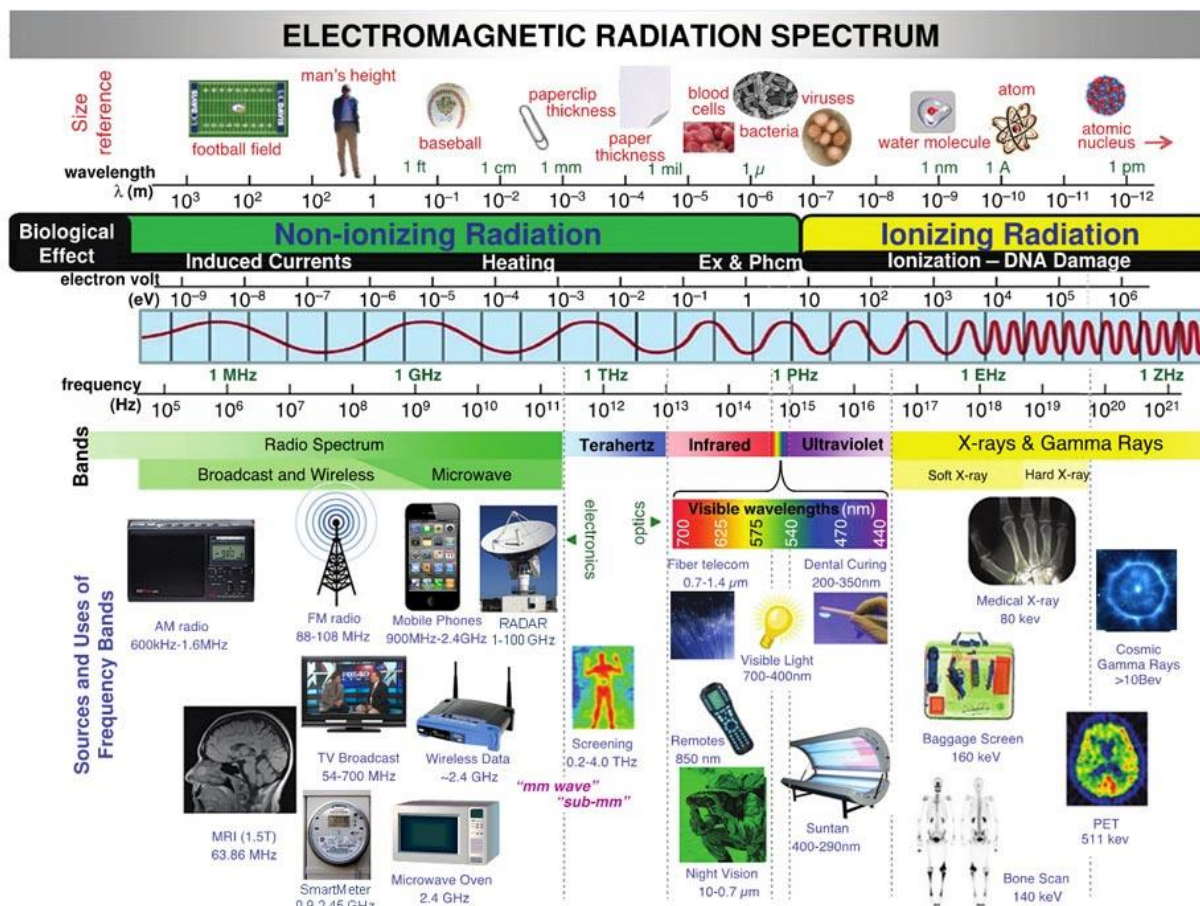
Aceste efecte ale expunerii la HEV se manifestă nu numai la nivel somatic. Există unele studii care au încercat să stabilească dacă există un impact și asupra sănătății mintale a elevilor și adulților, de vreme ce ciclul circadian ajunge să fie afectat atât de profund. Deși concluziile sunt împărțite, se poate stabili o corelație (nu și o relație de cauzalitate) între nivelurile ridicate de expunere la HEV și depresie ori deficitul de atenție. Această corelație este mediată de modul în care este afectat ritmul circadian.

<sup>16</sup> Lipo Chemicals (2013), *Liposhield* © HEV Melanin. Preventing Skin Aging Induced by High Energy Visible Light; url: [http://www.lipochemicals.com/system/files/presentations/Liposhield%20HEV%20Melanin%20January%202013\\_FINAL.pdf](http://www.lipochemicals.com/system/files/presentations/Liposhield%20HEV%20Melanin%20January%202013_FINAL.pdf) De asemenea, <https://www.dermascope.com/fact-or-fiction/skin-damage-caused-by-hev-light-may-be-as-harmful-as-the-damage-caused-by-uva-and-uvb-light-combined>.

## §5.05. Poluarea electromagnetică

La fel ca poluarea cu lumină albastră, „poluarea electromagnetică” este un concept nou, care suscită aprigi dezbateri în spațiul public. Deși impactul câmpurilor electromagnetice asupra organismelor vii este studiat încă din anii 1980, apariția conceptului este mai mult legată de creșterea puterii de emisie-recepție și de expansiunea rețelelor de telefonie mobilă în anii 1990-2000. Dezvoltarea exponențială a dispozitivelor mobile și aglomerarea lor în jurul nostru în ultimul deceniu a amplificat nevoia de studii pe acest subiect și, implicit, a condus la un val de scepticism cu privire la siguranța tehnologiilor care folosesc radiațiile electromagnetice. Din acest motiv a ajuns să fie considerată o problemă emergentă de sănătate publică și de mediu.

Ilustrația de mai jos ne arată în mod explicit despre ce tip de radiații este vorba și care sunt dispozitivele sau echipamentele care emit astfel de radiații. Tehnologiile 3G, 4G și, mai nou, 5G nu numai că ne expun la frecvențe foarte puternice (de la 2,4GHz la 8GHz pentru sistemele wireless de tip 4G la 3.5GHz până la 95GHz pentru cele din generația 5G), dar și numărul de echipamente a crescut odată cu evoluția sistemului de comunicare. Una dintre temerile celor care susțin ideea pericolului expunerii la radiații non-ionizate din spectrul radio este tocmai aceea că 5G necesită mai multe relee decât 4G și în felul acesta crește nivelul expunerii.



Ilustrație 5.05.

Spectrul radiației electromagnetice

(Sursa: The 3G4G Blog. Url: <https://blog.3g4g.co.uk/2011/08/cellphone-radiation-and-cancer.html>)

Referitor la frecvență, există multe voci care spun că frecvențele înalte ce vor fi utilizate de tehnologia 5G se apropie de cele pe care le regăsim în cazul unor arme pentru dispersia mulțimilor dezvoltate de industria de profil. De exemplu, RFSafe compară rețelele 5G cu armele non-letale care folosesc energie direcționată (Active Denials Systems) din categoria undelor milimetrice (96GHz), ce

reușesc să determine un puternic efect de încălzire la nivelul pielii (de unde și senzația de arsură) pentru cei care se află în aria concentrată a razei acelei arme.<sup>17</sup>

Problema pornește de la faptul că, spre deosebire de sursele naturale de radiații și câmpuri electromagnetice la care organismul nostru oricum este în permanență supus, ne confruntăm acum cu radiații mult mai puternice și mult mai condensate (i.e., mai multe dispozitive care emit astfel de radiații în imediata noastră apropiere). Organizația Olandeză pentru Cercetare Științifică (NWO-I) explică pe propria pagină de web riscurile asociate expunerii la radiații non-ionizate, menționând faptul că expunerea la frecvențe între 10MHz-300GHz poate duce la încălzirea țesuturilor expuse și la reacții fotochimice. Conform informațiilor furnizate de NWO, „nivelul frecvenței determină adâncimea de penetrare în corp” a unei absorbite. Iar o astfel de încălzire este extrem de periculoasă în special pentru creier, ochi, zonele genitale, stomac, ficat și rinichi. NWO menționează și faptul că, deși în cazul câmpurilor statice nu au fost observate consecințe biologice, acestea pot avea un impact în cazul persoanelor care au în organism implanturi feromagnetice sau peacemaker.<sup>18</sup>

Astfel de riscuri au determinat unele autorități și chiar instituții cu profil medical să manifeste o atitudine rezervată față de noile tehnologii. De exemplu, o astfel de poziție a fost adoptată de Centrul pentru Controlul Bolilor (CDC) din Statele Unite într-o informare publică pe acest subiect.<sup>19</sup> În schimb, Agenția Internațională de Cercetare a Cancerului (IARC) din cadrul Organizației Mondiale a Sănătății a considerat undele radio folosite de sisteme mobile drept „potențial carcinogene pentru oameni”.<sup>20</sup>

„O asociere pozitivă a fost observată între expunerea la agent (câmpuri electromagnetice asociate radiofrecvențelor) și cancer pentru care e o interpretare cauzală este considerată de către Grupul de Lucru drept credibilă, dar șansa, predispoziția sau o asociere necunoscută nu pot fi eliminate cu o încredere rezonabilă.”

Alte organizații au încercat chiar blocarea adoptării unor tehnologii din motive ce țin de riscurile pentru sănătatea populației.<sup>21</sup> De exemplu, în Cipru, în 2017, Ministerul Educației și Culturii a emis un ordin (31 ianuarie 2017) prin care se cerea directorilor de grădinițe și școli primare să ia o serie de măsuri pentru eliminarea sau minimizarea expunerii elevilor la radiațiile electromagnetice emise de echipamentele wireless. Printre acele măsuri se număra limitarea rețelei de Wi-Fi la spațiile în care se desfășoară activități administrative (birourile directorilor, secretariatul școlii, cancelarie), închiderea rețelei Wi-Fi care acoperă spațiile didactice atunci când aceasta nu este folosită efectiv în procesul de predare, instalarea de rețele prin cablu în spațiile destinate activităților didactice și, de asemenea, informarea și obținerea consimțământului părinților sau tutorilor la începutul anului școlar pentru elevii care vor participa la activități educaționale ce presupun expunerea la o rețea Wi-Fi.<sup>22</sup>

Câteva luni mai devreme, în decembrie 2016, un consiliu consultativ al statutului Maryland – Maryland State Children’s Environmental Health and Protection Advisory Council – a emis un raport prin care sfătuia Ministerul Educației să recomande instalarea de rețele prin cablu în locul rețelelor wireless în toate școlile.<sup>23</sup>

<sup>17</sup> Detalii: <https://www.rfsafe.com/5g-network-uses-nearly-same-frequency-as-weaponized-crowd-control-systems/>.

<sup>18</sup> Url: <https://www.nwo-i.nl/en/personnel/working-conditions/radiation/non-ionising-radiation/what-are-the-risks-of-non-ionising-radiation/>.

<sup>19</sup> Url: [https://www.cdc.gov/nceh/radiation/cell\\_phones\\_faq.html](https://www.cdc.gov/nceh/radiation/cell_phones_faq.html).

<sup>20</sup> IARC, Organizația Mondială a Sănătății, Comunicatul de presă nr. 208, 31 mai 2011. Url: [https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf).

<sup>21</sup> În 2019, Ministerul Mediului din Belgia, în ciuda relaxării standardelor privind emisia de radiații, a considerat că tehnologia 5G presupune în continuare riscuri majore pentru sănătatea populației și, ca atare, a respins procedura de scoatere la licitație a licențelor pentru operatori. Sursa: <https://www.brusselstimes.com/all-news/brussels-all-news/55052/radiation-concerns-halt-brussels-5g-for-now/>.

<sup>22</sup> Url: <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Egkyklios-Jan-17.pdf>.

<sup>23</sup> Url: <http://www.sbwire.com/press-releases/first-state-in-the-nation-maryland-state-advisory-council-recommends-reducing-school-wireless-to-protect-children-777904.htm>.

În Israel, în 2013, Ministerul Educației a emis o circulară către tot sistemul educațional privind *Integrarea echipamentelor de comunicare și dispozitivelor destinate utilizatorilor finali în școli – Implicații pentru sănătate și siguranță*,<sup>24</sup> al cărui scop era acela de a minimiza expunerea elevilor și cadrelor didactice la radiații non-ionizate. În documentul respectiv se menționează faptul că înainte și după instalarea unor echipamente wireless trebuie să se realizeze teste ale radiofrecvenței și frecvenței electromagnetice de către personal autorizat. Pe de altă parte, este reținut în responsabilitatea directorilor și coordonatorilor TIC să realizeze un program de informare și formare adecvat vârstei prin care elevii să afle despre radiațiile electromagnetice și radioactivitate. În circulara amintită sunt prevăzute și restricții în ceea ce privește instalarea unei rețele wireless în școală. De exemplu, nu este permisă instalarea și operarea unei rețele wireless în spațiile folosite de elevii din clasele primare, iar acolo unde este permisă ea trebuie să fie folosită exclusiv pentru scopuri educaționale bine determinate. De asemenea, este interzisă încărcarea bateriilor dispozitivelor de orice fel (inclusiv a telefoanelor mobile) în clasă, iar școala trebuie să amenajeze un spațiu dedicat acestui lucru (care trebuie să se afle la minimum 20 cm distanță de elevi și profesor).<sup>25</sup> Autorii circularei indică și faptul că atunci când rețeaua wireless nu este folosită în scopuri educaționale, ea trebuie să fie oprită, iar timpul de acces la Internet în clasele primare trebuie să fie de maximum 3 ore pe săptămână.

Toate aceste observații arată că este nevoie să se acorde o atenție deosebită riscurilor asupra organismului atunci când se dorește dotarea unei școli cu echipamente și periferice. În acest context nu trebuie uitat faptul că nu numai dispozitivele mobile (laptopuri, telefoane, tablete) folosesc conexiuni wireless, ci și unele imprimante, camere de fotografiat și înregistrat audio-video etc.

## §5.06. Frica de tehnologie

După cum s-a putut observa din analiza situației actuale a integrării EduTech în învățământul românesc, atitudinea profesorilor față de tehnologie este adeseori una de respingere sau cel puțin de reținere. Faptul că nu li se permite elevilor accesul la rețelele de Wi-Fi de teamă ca nu cumva aceștia „să facă prostii” (de exemplu, să acceseze materiale interzise minorilor sau ca să posteze înregistrări din timpul orelor) este o practică obișnuită în aproape toate școlile din România. Ea are la bază frica manifestată de majoritatea cadrelor didactice față de tehnologie în genere și față de impactul negativ asupra organismului și psihicului elevului.

Această frică este justificată de foarte multe ori și cu ajutorul argumentului că elevilor le lipsește discernământul (pentru a folosi în mod responsabil conexiunea la Internet, pentru a face diferența dintre informație corectă și fake news, pentru a nu folosi telefonul mobil conectat la Internet în timpul orelor etc.). În felul acesta se mută responsabilitatea pe umerii elevilor, chiar dacă există instrumente și modalități pentru ca eventualele comportamente incorecte să fie prevenite și combătute. De exemplu, în loc să folosească un sistem de filtrare a accesului la Internet (*parental control systems*), conducerea școlilor și profesorii în genere preferă să nu permită deloc utilizarea echipamentelor proprii (laptop-uri, tablete, telefoane) în timpul orelor și să blocheze accesul la Internet. Uneori, o astfel de restricție funcționează până și în spațiul privat reprezentat de camera de cămin/internat.

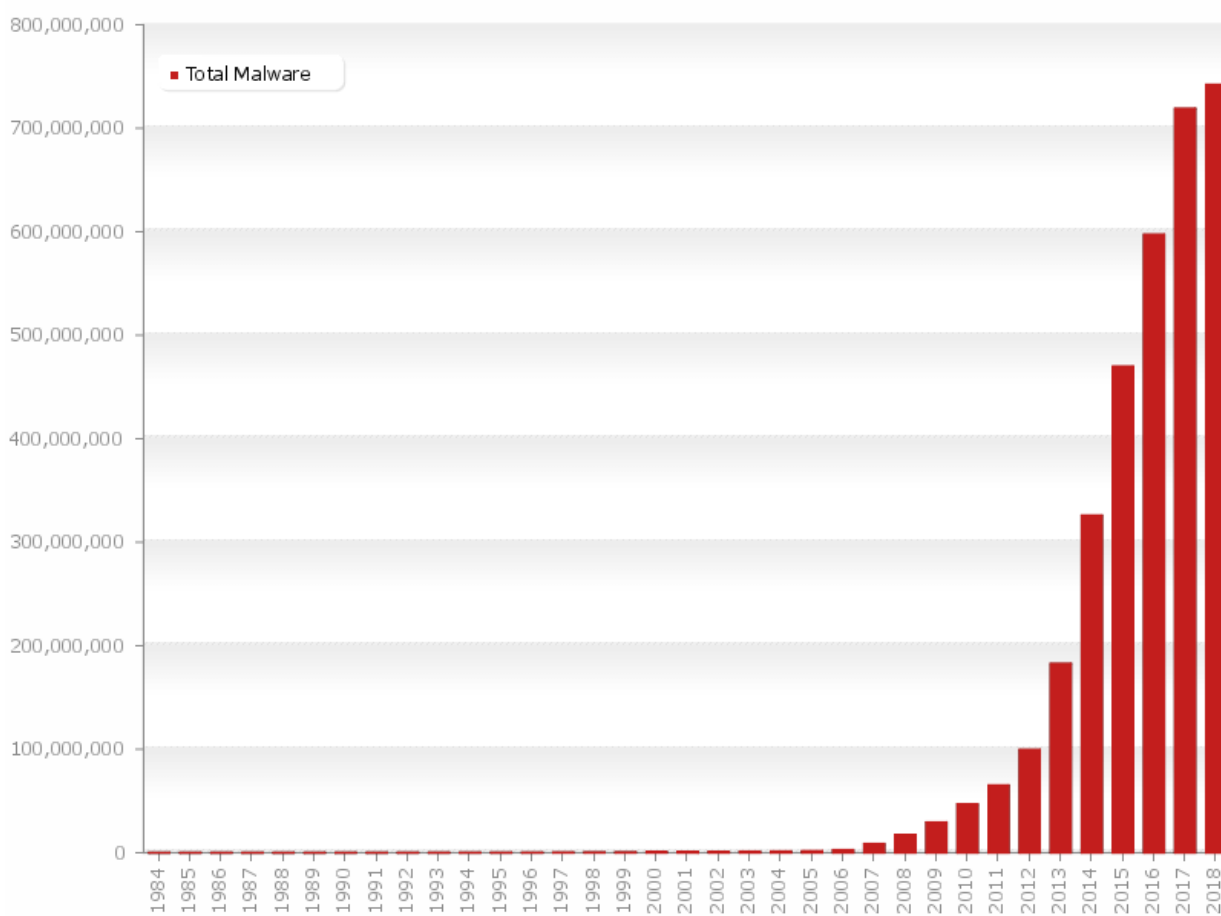
În felul acesta, frica de tehnologie a ajuns să fie unul dintre cele mai importante obstacole pe care trebuie să le depășească implementarea unei strategii naționale sau eventuale măsuri privind integrarea tehnologiilor în educație. Iar ea nu este specifică doar sistemului educațional, ci reprezintă o rezistență cvasi-generalizată la schimbările pe care le aduce tehnologia. Ca atare, ea poate determina dacă o investiție în dotarea școlilor cu echipamente și rețele va fi un ușec sau nu.

<sup>24</sup> Integration of Communication Equipment and End-Devices in Schools. Health and Safety Instructions. Url: <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Applications/Mankal/EtsMedorim/3/3-6/HoraotKeva/K-2013-3-3-6-11.htm>.

<sup>25</sup> Ibidem, alin 5.4.

## §5.07. Securitatea cibernetică

Fără a minimiza importanța altor probleme cu care se confruntă cei ce folosesc tehnologiile noi și emergente, securitatea cibernetică (cybersecurity) este incontestabil una dintre cele mai importante dacă nu cumva chiar cea mai importantă. Numărul incidentelor de securitate a crescut exponențial de la o decadă la alta: dacă la începutul anilor 1990 cifra calculatoarelor virusate era de ordinul sutelor de mii și procesul de infectare depindea în bună măsură de mediile de stocare externă (diskete și CD-uri), astăzi numărul tipurilor de atacuri cibernetică s-a multiplicat exponențial (viruși, troieni, malware, furtul de certificate digitale, atacuri de tip DDoS, exploatarea unor vulnerabilități, phishing, ransomware etc.). Graficul de mai jos arată cum a crescut numărul de atacuri de tip malware la nivel global, prin intermediul Internetului, în ultima decadă: dacă în 2007 numărul atacurilor era de ordinul sutelor de mii, în 2012, 2013 și în 2014 aproape că s-a dublat numărul lor, sărind la nivelul a sutelor de mii de utilizatori afectați.



Last update: 03-01-2018 11:58

Copyright © AV-TEST GmbH, www.av-test.org

**Ilustrație 5.07.**  
Evoluția atacurilor de tip malware la nivel global  
(Sursa: AV-TEST GmbH)

Pe de altă parte, nu numai modalitățile de a ataca infrastructura s-au schimbat și multiplicat, ci și profilul celor care se ocupă cu astfel de activități. În anii 1980-1990, atacurile cibernetică erau inițiate de persoane care se ocupau cu această activitate în scop recreațional și urmăreau să dobândească notorietate și faimă. Competențele lor tehnice erau foarte avansate și se foloseau de vulnerabilități știute ale sistemelor TIC. Astăzi există hacktiviști, persoane sau grupuri de persoane care atacă infrastructurile TIC pentru a susține un manifest, grupuri de crimă organizată, care urmăresc obținerea unor câștiguri,



infractori cibernetici care vandalizează sisteme electronice fără un aparent motiv, precum și actori sprijiniți de state, care sunt implicați în ceea ce se cheamă „război cibernetic” (cyberwar) și caută să obțină informații critice, să fure secrete de stat sau din mediul de afaceri etc. Față anii 1980-1990, criminalitatea cibernetică s-a sindicalizat și este foarte probabil ca cei care descoperă o vulnerabilitate sau creează un troian sau un malware să nu fie și inițiatorii atacului. Astăzi nu mai este nevoie de competențe tehnice avansate pentru a ataca o rețea Wi-Fi sau pentru a fura de la distanță (*remote access*) niște date aflate într-un calculator sau într-o bază de date electronică sau identitatea electronică a cuiva întrucât s-a dezvoltat o piață a instrumentelor folosite la atacuri cibernetice și aproape oricine poate să folosească un program scris exact cu acest scop.

Într-un raport al Forumului Economic Mondial (WEF) din 2017, se preciza că atacurile cibernetice reprezintă cea mai importantă amenințare cu care se confruntă mediul de afaceri din America de Nord, înaintea terorismului, bulelor speculative și crizelor financiare.<sup>26</sup> Date similare sunt valabile și pentru Europa și alte regiuni industrializate. Dar acest risc extrem de costisitor nu afectează doar mediul de afaceri: atacurile de tip ransomware din ultimii ani s-au îndreptat și împotriva infrastructurilor cibernetice care deservește spitale, școli, universități și persoane fizice. În 2018, atacurile ransomware au adus venituri globale inițiatorilor lor de circa 1 miliard de dolari și au costat organizațiile țintite în jurul a 8 miliarde de dolari.<sup>27</sup> În 2017 și 2018, au existat cazuri în Marea Britanie de școli care au fost afectate de atacuri de tip ransomware, iar poliția a recomandat acordarea unei atenții mai mari securității cibernetice și informațiilor care ajung pe conturile de Twitter, Facebook, LinkedIn sau pe pagina proprie a școlilor și care ar putea fi strânse de infractorii cibernetici pentru a putea obține acces la infrastructura TIC.<sup>28</sup>

Faptul că există toate aceste amenințări nu trebuie să devină un factor care să blocheze investițiile în infrastructura TIC a unităților de învățământ. Dimpotrivă, ele ne arată că astfel de investiții nu trebuie să fie direcționate exclusiv către achiziția de echipamente, ci și către servicii de mentenanță și securitate cibernetică, precum și soluții tehnice pentru protejarea rețelelor și sistemelor electronice.

În contextul special al BYOD (*bring-your-own-device*), adică al posibilității elevilor de a folosi propriile dispozitive mobile în rețeaua locală a unității de învățământ, mobilitatea mai ridicată vine la pachet cu numeroase provocări în materie de securitate. Prevalența acestui fenomen este scăzută încă în educație, deși în anumite domenii de activitate (finanțe, asigurări, servicii avocațiale, sănătate, consultanță) lucrurile sunt cu mult mai avansate și diverse studii au arătat că există un trend ascendent în adoptarea BYOD. Guvernul Marii Britanii chiar a emis o politică care se ocupă de BYOD în sistemul public britanic.<sup>29</sup> Acea politică poate reprezenta un bun punct de plecare în abordarea subiectului și în zona educațională, chiar dacă specificul sistemului de învățământ este complet diferit de cel din instituțiile publice. Însă, rezumându-ne la chestiunile care țin de securitatea cibernetică, există o serie de practici care ne permit să prevenim în bună măsură riscurile asociate BYOD în educație.

De exemplu, Logicalis, o companie specializată din sectorul Tech, recomandă într-un document de poziție ca accesul dispozitivelor proprii în rețea să fie unul strict proceduralizat și controlat în baza unui Network Access Control (NAC). NAC stă pentru *controlul accesului la o infrastructură fizică pe bază de roluri (role-based access), care presupune definirea unor clase de utilizatori și grade de control pentru fiecare clasă în parte care determină ce anume pot accesa, cu ce dispozitive, unde sunt*

<sup>26</sup> *Executive Opinion Survey 2017*, WEF. Url: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/our-exposure-to-cyberattacks-is-growing-we-need-to-become-cyber-risk-ready/>.

<sup>27</sup> Url: <https://safeatlast.co/blog/ransomware-statistics/>.

<sup>28</sup> Danny Palmer (2017), *This ransomware scheme is targeting schools, colleges and head teachers, warn police*; ZDnet, 6 ianuarie. Url: <https://www.zdnet.com/article/ransomware-scheme-is-targeting-schools-and-colleges-warn-police/>, ultima accesare: 2019-01-06.

<sup>29</sup> *BYOD Guidance: Good Technology*; Guvernul Marii Britanii, 16 martie 2015, url: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/413096/BYOD\\_Guidance\\_-\\_Good\\_Technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/413096/BYOD_Guidance_-_Good_Technology.pdf).

*localizați și alte elemente de securitate.* O astfel de abordare implică ca o unitate de învățământ să aibă o persoană dedicată care să administreze rețeaua și echipamentele de care dispun.

## **§5.08. Protecția datelor cu caracter personal**

Odată cu intrarea în vigoare a Regulamentului General privind Protecția Datelor (GDPR)<sup>30</sup> la 25 mai 2018, indirect și independent de procesul legislativ european s-a realizat o amplă campanie de comunicare cu privire la protecția datelor cu caracter personal. Atât reprezentanții Comisiei Europene, cât și cei ai autorităților naționale în domeniu au recunoscut că la data respectivă erau considerabil mai mulți cetățeni europeni conștienți de drepturile pe care le au în privința prelucrării datelor lor de către operatorii de date decât anterior. Această creștere importantă a gradului de informare s-a datorat în special faptului că operatorii de date și cei împuterniciți să prelucreze date au fost obligați să-și informeze subiecții cu privire la drepturile pe care aceștia din urmă le au.

Această campanie fără precedentă a scos la iveală un aspect foarte important care, înainte de 25 mai 2018, era tratat în mod nesatisfăcător de toți cei implicați, și anume că persoana care navighează pe Internet, prin simpla accesare a unui website transmite o serie de date considerate date cu caracter personal către cei care deține pagina respectivă. Cu alte cuvinte, nu este necesar ca o persoană să completeze un câmp cu o adresă de email pe un website sau să dea check in într-o locație cu ajutorul unei aplicații de social media ca datele sale să fie transmise către entități care adeseori îi necunoscute. Până la acel moment, acest lucru era cunoscut îndeobște de cei familiarizați cu modul cum funcționează un website (cookies, tracking apps etc.).

Chiar mai mult de atât, cetățenii europeni au aflat că există nenumărate aplicații pentru dispozitive mobile care strâng date biometrice (de exemplu, aplicațiile care ne ajută să ducem un stil de viață sănătos – aplicații pentru fitness, aplicații pentru diete, aplicații care ne ajută să urmărim de cât mult somn beneficiem etc.) într-un mod agresiv. Iar aceste date, la rândul lor, sunt comodate, fiind tranzacționate de către cei din spatele aplicațiilor respective și devenind baza unor campanii de marketing.

Acest regulament european nu afectează numai modul cum strâng și prelucrează date operatorii economici, ci și instituțiile publice, inclusiv școlile. Iar pe Internet, în ceea ce se cheamă *cyber-world*, elevii sunt subiecți ai unei prelucrări de date la fel ca un adult. Prin urmare, integrarea tehnologiei în educație trebuie să vină la pachet și cu un proces amplu de reflecție privind cel puțin trei paliere:

- (a) școala ca operator de date personale;
- (b) infrastructura locală ca facilitator al unor procese de prelucrare de date independente de școală;
- (c) competențele digitale ale profesorilor și elevilor.

În calitate de operator de date personale, instituția de învățământ trebuie să își cartografieze toate procesele prin care strânge și prelucrează date, prin care le transmite către terți (inspectorate și minister, dar și parteneri ai școlilor), să-și dezvolte proceduri specifice și să-și informeze comunitatea (angajați, elevi, părinți) cu privire la prevederile acelor proceduri. De exemplu, a oferi acces profesorilor la o platformă de management educațional integrat trebuie să fie însoțită de un program de formare cu privire la protecția datelor la care are acces cadrul didactic astfel încât să nu mai existe situații în care acesta putea tipări o listă cu notele elevilor de la o clasă și să o lipească la avizier sau să o transmită pe email, printr-o aplicație de mobil sau pe un grup de pe o platformă de socializare.

Conexiunea la Internet de care dispune școala și rețeaua Wi-Fi locală, după cum vedeam în secțiunea anterioară, sunt supuse unor riscuri majore. Aceste riscuri, dacă ajung să se concretizeze, se pot răsfrânge și asupra datelor prelucrate de școală. În cel mai pesimist scenariu, printr-o breșă de

<sup>30</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>

securitate se pot pierde datele elevilor (situații școlare, informații medicale etc.) sau cadrelor didactice (date contabile, copii acte etc.). Soluția nu este închiderea conexiunii la Internet sau a rețelei de Wi-Fi, ci securizarea acestora și adoptarea unei abordări care să urmărească minimizarea datelor personale prelucrate și protejarea lor.

Totodată, accesul elevilor la calculatoare și dispozitive mobile în școală înseamnă și o asumare a faptului că aceștia vor folosi acele echipamente și pentru scopuri personale, independent de procesele educaționale coordonate de profesori. Chiar și în contextul utilizării propriilor echipamente prin intermediul rețelei școlii (BYOD), elevii se vor angrena și în activități care privesc interesele personale, ceea ce nu înseamnă în mod neapărat accesarea unei platforme de socializare. Ne putem imagina, de exemplu, că un elev, căutând materiale suplimentare despre cum se măsoară aria cercului, ajunge la o înregistrare video de pe Youtube în care cineva explică chiar acest lucru sau pe un website care doar pretinde că oferă informația respectivă. În acest scenariu, elevul trebuie să fie capabil să discearnă singur dacă accesarea unui anumit link poate riscantă sau dacă cererea de introducere a numelui de utilizator și parolei de la contul de email este legitimă. O astfel de competență se dobândește doar dacă o școală investește, în contextul actual, în dezvoltarea competențelor digitale avansate ale elevilor săi sau, într-un context viitor, dacă modul cum sunt gândite activitățile didactice și practicile pedagogice în ansamblul lor, nu numai individual, urmăresc implicit un asemenea rezultat.

## §5.09. Cyber-bullying

Fenomenul hărțuirii în context educațional este destul de vechi. Poate chiar de când au apărut primele școli. Însă astăzi îl cunoaștem mai degrabă în forma consacrată de studiile de psihologie, ca *bullying*, adică un comportament ce implică o formă de agresiune fizică, verbală sau simbolică la adresa unui elev, fie din partea colegilor săi, fie din partea unui adult care face parte din comunitatea școlară, cu scopul de a răni fizic, de a umili, de a stigmatiza, de a exclude ș.a.m.d. victima. *Bullying*-ul este extrem de răspândit, absența lui fiind mai degrabă o excepție decât regula. Poate și de aceea a început să fie atât de mult cercetat nu numai

ca fenomen social, ci mai ales ca o problemă de sănătate publică. Toxicitatea acestui comportament este recunoscută atât de psihologi, cât și de specialiștii în educație și în sănătatea copiilor. De exemplu, un studiu realizat în 2016 de Ministerul Sănătății prin Institutul Național de Sănătate Publică și Centrul Național de Evaluare și Promovare a Stării de Sănătate menționează faptul că există o corelație puternică între randamentul școlar și agresivitatea elevilor: „băieții care în ciclul primar sunt agresivi prezintă un risc ridicat de abuz ulterior de substanțe și delincvență juvenilă”.<sup>31</sup> Pentru autorii studiului, „agresivitatea timpurie constituie un predictor pentru comportamentul antisocial în adolescența timpurie, fuga de la școală și antrenarea în diferite conflicte cu alți copii”.<sup>32</sup>

Conform aceluiași studiu al Ministerului Sănătății, 17,9% dintre elevii care au răspuns la chestionar au fost hărțuiți de către colegii lor. Alte studii indică cifre mult mai mari. De exemplu, în ianuarie 2019, a fost publicat raportul Proiectului EU Kids Online 2018, care precizează că 32% dintre respondenți au fost victime ale unei situații de bullying (online sau offline) iar 23% au fost victime ale cyberbullying.<sup>33</sup> Conform acestui studiu, grupa de vârstă cu cel mai ridicat risc de bullying ste 15-17 ani. Pe de altă parte, băieții sunt mai expuși decât fetele la bullying și cyberbullying.

<sup>31</sup> Ministerul Sănătății (2016), *Raportul Național de Sănătate a copiilor și tinerilor din România*; Institutul Național de Sănătate Publică, url: <http://insp.gov.ro/sites/cnepss/wp-content/uploads/2014/12/Raport-scolara-2016.pdf>, p. 69.

<sup>32</sup> Ministerul Sănătății (2016), p. 69.

<sup>33</sup> Anca Velicu & Bianca Balea & Monica Barbovschi (2019), *Acces, utilizări, riscuri și oportunități ale Internetului pentru copiii din România. Rezultate ale proiectului EU Kids Online 2018*; EU Kids Online și DigiLiv-REI.

În ciuda eforturilor susținute din partea unor asociații non-guvernamentale (Asociația Telefonul Copilului, Salvați Copiii, UNICEF România, GMP PR în asociere cu Itsy Bitsy etc.), Ministerul Educației nu are statisticile proprii cu privire la fenomenul de bullying din școlile românești tot așa cum nu are nici o politică publică în acest sens. S-a obținut de către sectorul non-guvernamental o sancționare drastică a bullying-ului prin lege, dar lipsesc cazuri în care instanța să sancționeze astfel de comportamente.

Din perspectiva unei integrări avansate a tehnologiei în educație, este necesară o abordare consistentă a acestui fenomen, dar și altora similare (sexting-ul etc.), care sunt favorizate de accesul la tehnologie, astfel încât riscurile să fie diminuate și nu mărite exponențial. Ca atare, trebuie să existe un răspuns sistemic și unul individual, la nivel de instituție de învățământ, în ceea ce privește în mod particular cyberbullying-ul.

## §5.10. Fake news

Într-un articol publicat de curând de secția de știri a BBC se afirmă că anul 2016 reprezintă momentul de naștere a ceea ce astăzi este numit *fake news*. Mai precis, în timpul campaniei prezidențiale din Statele Unite ale Americii.<sup>34</sup> În urma unei investigații jurnalistice cu privire la valul de știri false, adevăruri trunchiate și răstălmăcite și realități ‘alternative’ care s-a abătut atunci peste America, s-a descoperit că cele mai multe fuseseră publicate pe Internet de către persoane aflate în Balcani, într-o mic oraș din Macedonia numit Veles.<sup>35</sup> Însă fenomenul *fake news*, chiar sub această titulatură modernizantă, nu a fost inventat în urmă cu doi ani, ci, după cum a arătat Marian Voicu,<sup>36</sup> își are originea în practicile de manipulare, dezinformare și propagandistice ale fostei Uniuni Sovietice. În această paradigmă documentată de Voicu, *fake news* nu este ceva întâmplător, un material care conține inexactități sau imprecizii cauzate de o lipsă de profesionalism din partea autorului, ci reprezintă „măsuri active, care au scopul de a influența evenimentele și comportamentele din țările străine prin subminarea încrederii în lideri și instituții, discreditarea oponenților guvernamentali și neguvernamentali”.<sup>37</sup> Poate că nu toate materialele încadrabile la *fake news* sunt elaborate ca parte a unor planuri guvernamentale de destabilizare a unor terțe forțe sau interese, dar cu siguranță există un puternic aspect ideologic care face ca acest fenomen să aibă un uriaș impact asupra audienței.

Ceea ce au oferit noile tehnologiile acestor „măsuri active” a fost viralizarea materialelor, adică răspândirea lor cu o viteză de care mijloacele tradiționale de comunicare în masă nu erau capabile. Platformele sociale de tot felul, blogurile, forumurile și *feed*-urile au fost invadate într-un timp foarte scurt de timp de cantități uriașe de texte, imagini, meme-uri, cu manipulări din ce în ce mai fine, încât chiar și o minimă verificare a devenit dificil de realizat de utilizatorul obișnuit de Internet, aflat întotdeauna într-o acută lipsă de timp. De exemplu, există la nivel global dar și în România așa-zise platforme de știri care se ocupă exclusiv cu *fake news*. Aceste site-uri multiplică informația pe zeci și

---

<sup>34</sup> Anisa Sudebar (2018), *The Godfather of Fake News. Meet one of the world's most prolific writers of disinformation*; „BBC News”, 27 noiembrie, url: [https://www.bbc.co.uk/news/resources/idt-sh/the\\_godfather\\_of\\_fake\\_news](https://www.bbc.co.uk/news/resources/idt-sh/the_godfather_of_fake_news).

<sup>35</sup> Emma Jane Kirby (2016), *The City Getting Rich from Fake News*; BBC News, 5 decembrie, url: <https://www.bbc.com/news/magazine-38168281>. Florence Davey-Attlee, Isa Soares (2017), *The Fake News Machine. Inside a town gearing up for 2020*; CNN, url: <https://money.cnn.com/interactive/media/the-macedonia-story/>. Samanth Subramanian (2017), *Inside the Macedonian Fake-News Complex*; Wired, 15 februarie, url: <https://www.wired.com/2017/02/veles-macedonia-fake-news/>. Craig Silverman & J. Lester Feder & Saska Cvetkovska & Aubrey Belford (2018), *The Macedonian Connection. Macedonia's Pro-Trump Fake News Industry Had American Links, and Is under Investigation for Possible Russia Ties*; BuzzFeed, 18 iulie, url: <https://www.buzzfeednews.com/article/craigsilverman/american-conservatives-fake-news-macedonia-paris-wade-libert>. Saska Cvetkovska & Aubrey Belford & Craig Silverman & J. Lester Feder (2018), *The Secret Players behind Macedonia's Fake News Sites*; OCCRP, 18 iulie, url: <https://www.occrp.org/en/spooksandspin/the-secret-players-behind-macedonias-fake-news-sites>.

<sup>36</sup> Marian Voicu (2018), *Matrioșka mincinoșilor. Fake News, manipulare și populism*; Humanitas, București.

<sup>37</sup> Voicu (2018), p. 71.

sute de link-uri încât motoarele de căutare încep să arate în prima pagină conexiuni către acele *fake news* și nu către informația veridică.

În condițiile în care tehnologiile noi și emergente încep să câștige teren în mediul educațional, este de așteptat ca expunerea elevilor la fenomenul *fake news* să crească și mai mult. Nu e vorba doar de accesul mai facil la platforme sociale și site-uri de știri, ci în mod special de o vulnerabilitate dată de absența accesului la informației corectă și de o insuficientă exersare a spiritului critic astfel încât să poată decela între *fake news* și știri reale. Ca atare, orice politică viitoare cu privire la integrarea tehnologiilor în educație trebuie să răspundă și acestei nevoi de formare de competențe digitale în cazul elevilor, dar și în cel al profesorilor pentru a identifica *fake news*. Această componentă se numește în mod obișnuit *media literacy*, iar în România sunt organizații non-guvernamentale care deja au implementat programe de formare în școli pe aceste subiecte (Centru pentru Jurnalism Independent, Salvați Copiii, GEYK România etc.).