

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS OKTATÁS

- Az „Innovatív Unió” célja, hogy innovációkon keresztül serkentse a növekedést, és segítse a foglalkoztatást. Ennek megvalósításában kiemelt szerepe van a STEM készségekkel bíró munkaerőnek.
- Az Európai Unióban nem megfelelő mértékű a STEM munkaerő-utánpótlás. 2014-ben az e területeken diplomázók aránya 24,52% volt.
- A diákok alacsony érdeklődésének fő okai:
 - nincs reális képük a STEM pályákról és azok társadalmi hasznáról;
 - a tananyag sokszor túl elvont, nem veszi figyelembe a diákok életkori sajátosságait;
 - a STEM tárgyakat oktató tanárok tudása gyakran nem elegendő ahhoz, hogy a diákok érdeklődését jobban felkeltő kísérletekkel színesítsék az órát.
- A STEM diplomások között a nők Európa szerte alulreprezentáltak. 2014-ben a diplomázók körében 57,94% volt az arányuk, míg a STEM végzettekben belül csak 33,47%.
- A nők e pályáktól való elfordulásához nagyban hozzájárulnak a STEM szakmákhoz kapcsolódó nemi sztereotípiák.

A fejlett országokban megfigyelhető általános jelenség, hogy a természettudományok, a technológia, a műszaki tudományok és a matematika (angolul: science, technology, engineering, mathematics; a magyar szakirodalomban is bevett mozaikszóval: STEM) iránti érdeklődés csökken a fiatalok körében. Mindez aggodalomra ad okot, hiszen a tudásalapú gazdaságban nagy szükség van a STEM készségekkel rendelkező szakemberekre, hiányuk a fejlődés gátja lehet. Jelen Infojegyzet e jelenséget vizsgálja, és kiemelten foglalkozik a STEM területek iránti alacsony érdeklődés hátterében álló, nemekhez fűződő tényezőkkel.

Az [Európa 2020 stratégia](#) egyik kiemelt kezdeményezése az „Innovatív Unió”, melynek célja, hogy az „*innovatív ötletekből a növekedést és a foglalkoztatást segítő termékek és szolgáltatások jöjjenek létre*” (5. o.). Ennek érdekében a stratégia a tagállamoktól elvárja annak biztosítását, hogy „*a fiatalok elegendő számban szerezzenek matematikusi, mérnöki, illetve egyéb tudományos végzettséget, illetve az iskolai tantervek közepontjába a kreativitás, innovációs és vállalkozói készség kerüljön*” (15.o.).

A STEM területek kiemelt fontossága ellenére nem érdeklődik kellő számú fiatal e pályák iránt, a tendenciák változatlansága mellett komoly munkaerőhiány prognosztizálható a szférában. A [BUSINESSEUROPE](#) 2011-es [tanulmány](#)ában hívta fel a figyelmet arra, hogy 1999-hez képest 2005-re a STEM területeken diplomázók aránya uniós szinten 24,8 százalékról 22,7 százalékra csökkent. Ez az arány azóta stabilizálódott, bár a trendek tagállamonként jelentős eltéréseket mutatnak. Az egyetlen általánosnak mondható jelenség, hogy a STEM diplomások körében a nők alulreprezentáltak ([Caprile és szerzőtársai](#), 2015).

Az utánpótlás nem csak abból a szempontból nem elegendő mértékű, hogy a gazdaság munkaerőigénye nő az e területeken végzettek iránt. A szférában dolgozók korfája uniós szinten azt mutatja, hogy a beáramló fiatalok száma alacsonyabb, mint a korfa közepét alkotóké, tehát a **következő években a nyugdíjba vonuló szakemberek nagy aránya miatt is nő a hiány** ([BUSINESSEUROPE](#), 2011).

Az egyes STEM diszciplínák iránti érdeklődés alakulása is jelentős eltéréseket mutat. Egy az OECD országokra fókuszáló jelentés ([OECD](#), 2006) szerint a fizika és a matematika tanulmányokat folytatók aránya drasztikusan csökken, míg a mérnöki tudományok, az informatika és az élettudományok iránt stabil vagy növekvő az érdeklődés.

Egyes kutatók szerint **globális szinten nincs STEM munkaerőhiány**, a probléma abból fakad, hogy **a munkerő-kínálat és -kereslet földrajzilag nem fedi egymást**. A feltörekvő gazdaságokban (Brazília, India, Kína) képzett fiatalok megfelelő utánpótlást biztosíthatnának (Craig et al-t idézi [Caprile et al](#), 2015), azonban az agyelszívásból nem Európa profitál: az USA, Ausztrália és Kanada jóval vonzóbb desztinációk a magasan képzett STEM munkaerő számára ([BUSINESSEUROPE](#), 2011).

A HANYATLÓ ÉRDEKLŐDÉS EREDŐI

A STEM tanulmányok iránti alacsony érdeklődés okait vizsgáló [OECD tanulmány](#) (2006) fő megállapításai a következők:

- A diákok pályaeorientációját nagyban meghatározza az egyes foglalkozásokról kialakult társadalmi kép, a tananyag tartalma és a tanítás minősége. A STEM területeken ezek mindegyikén problémák definiálhatók.
- **A diákoknak sokszor nincs reális képe a STEM szakmákról és karrierlehetőségekről**, és mivel e terület gyorsan változik, gyakran a tanáraiknak vagy a pályaeorientációs tanácsadóknak sincsenek friss infor-

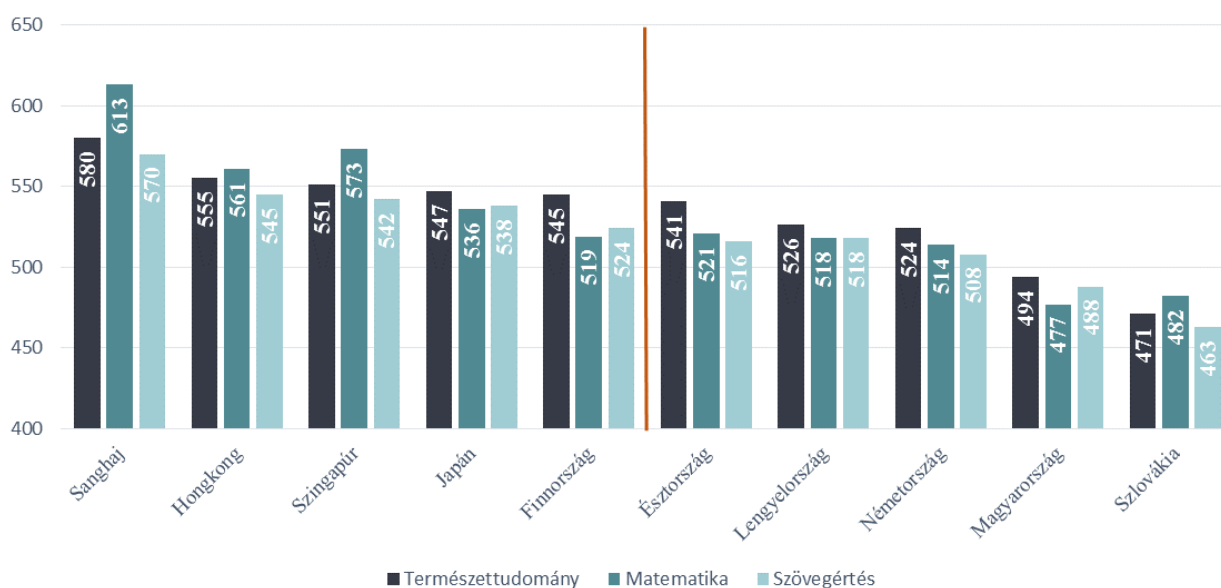
mációi, amivel segíthetnék a diákok döntését. **A STEM szakmákról kialakult elképzelések sztereotípiákkal terheltek.**

- A STEM tananyag gyakorta nem tart lépést a legújabb tudományos ismeretekkel, és **a diákoknak nem világos, hogy a társadalom szempontjából miért releváns ez a tudásanyag**. A hangsúly az ismeretek memorizálásán van, nem a mélyebb megértést is elősegítő kísérleteken.
- **Jellemző, hogy az alapfokú képzésben STEM tárgyakat oktató tanárok tudása nem nyugszik biztos alapokon**, így nincs kellő önbizalmuk, hogy elszakadjanak a tankönyvekben leírtaktól, vagy hogy kísérleteket mutassanak be. Az oktatás magasabb szintjein is tipikus, hogy **a tanárok nem vesznek részt megfelelő továbbképzésen**, így nem tudnak lépést tartani a fejlődő tudásanyaggal.

[Máth](#) (2014) **a természettudományos oktatás magyarországi helyzetét** vizsgáló tanulmánya – az OECD diagnózisára is reflektálva – a következőkre hívja fel a figyelmet:

- A természettudományos oktatás hanyatlása és megújításának szükségessége már évtizedek óta napirenden van, de **a reformok eddig nem érték célt**. A színvonal megőrzésére, emelésére irányuló intézkedések

PISA-eredmények a természettudományok terén öt legjobban teljesítő országban és kiválasztott EU-tagállamokban, 2012



Forrás: [Infoszolg/OECD 2014](#)

nehezebben teljesíthető tantárgyi követelményekhez vezettek, ami a várt eredmények helyett inkább a diákok érdeklődésének további csökkenését idézte elő.

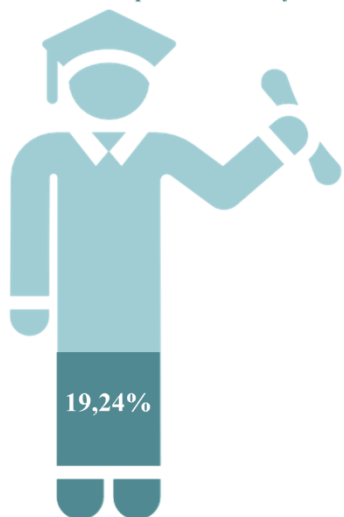
- A **tananyag** tudományos igényességű, rendszerint túl absztrakt a diákok számára, az életkori sajátosságait nem veszi figyelembe.
- A mai diákok ún. **digitális bennszülöttek**, akik gondolkodása, **információfeldolgozási mechanizmusai eltérnek a korábbi generációkétól**, amihez a tananyag, tanítási módszereknek alkalmazkodni kellene.

NŐK HELYZETE A STEM OKTATÁSBAN

Európa szerte alulreprezentáltak a nők a STEM diplomások körében, így az ő részvételük növelése kulcskérdés a megfelelő mennyiségű munkaerő-utánpótlás szempontjából. A nők irányába történő nyitáshoz elengedhetetlen annak feltárása, hogy mi okozza a STEM szakok alacsony népszerűségét a körükben.

STEM felsőoktatási adatok, Magyarország, 2014

STEM területeken diplomázók aránya



Nők aránya a végzetteken belül



Nők aránya a STEM végzetteken belül



Egy hazai tanulmány ([Krolify, 2012](#)) arra kereste a választ, hogy miként zajlik a középiskolás lányok pályaválasztása, milyen esélyeik vannak a műszaki pálya felé orientálódására, és mely nemi különbségekre épülő gátló tényezőkkel szembesülnek. **Az eredmények középiskolás lányok körében végzett fókuszcsoportos vizsgálatokon illetve matematikatanárokkal és osztályfőnökökkel készült mélyinterjúkon alapulnak, így általánosíthatóságuk korlátozott.** A diagnózis rámutat, hogy:

- a középiskolások pályaeorientációs döntését főként a már a felsőoktatásban részt vevő ismerősök tanácsa befolyásolja;
- a diákoknak nincsenek érdemi információi az egyes foglalkozásokról, így a szakválasztásuk sokszor esetleges;
- a műszaki pályákat vonzónak találó középiskolás lányok érdeklődésének fő forrásai a megfelelő érdeklődési kör, a biztos megélhetés és a műszaki végzettségű szülők hatása;
- a műszaki pályák elutasításának hátterében leginkább – a matematika kivételével – a reáltárgyaktól, főként a fizikától való idegenkedés áll;
- a műszaki pályák iránt eredetileg érdeklődő lányok e szakoktól történő elfordulását alacsony önbizalmuk, a műszaki képzés nehézségeiről kialakult percepcióik és környezetük negatív attitűdje okozza;
- több tanárban is élnek nemi sztereotípiák, közülük többen bevallottan másképp kezelik a fiúkat és a lányokat a tanítás során;
- a tanárok egy csoportja szerint a műszaki pályát választó nők nehezebben tudják összeegyeztetni a szakmai és családi teendőiket;
- a megkérdezettek a pályaválasztás nemi eltéréseit a feltételezett női alkalmatlansággal valamint azzal indokolták, hogy a nőies szakmák fókuszában emberek és nem tárgyak állnak.

Forrás: Infoszolg/[Eurostat](#), 2016.

Piktogramok forrása: [Freemik](#), [www.flaticon.com](#)

MEGOLDÁSI JAVASLATOK

A [BUSINESSEUROPE](#) (2011) szerint a magasan képzett, **STEM készségekkel rendelkező munkaerő hiányából fakadó problémák**

csak az érintettek összefogásával oldhatók meg, a döntéshozóknak, a képzőhelyeknek, a munkáltatóknak és az egyéneknek azonban más-más feladatokkal kell szembenéznie. Ezeket a következő ábra foglalja össze.

A munkáltatóknak és munkáltatói tömörüléseknek

- részt kell venniük az oktatás minden szintjén, ezáltal a tanulók számára megfoghatóbbá válhat az a közeg, amelyben a természettudományos tanulmányok hasznosulnak;
- le kell rombolniuk a tévhiteteket, és a gazdasági életből hozott pozitív példákkal kell népszerűsíteniük a STEM készségek fontosságát;
- világosan kell kommunikálniuk, hogy a munka világában milyen készségekre lesz szükség;
- hozzá kell járulniuk a tanárok egész életen át tartó tanulásához.

Az oktatási intézményeknek

- fel kell lépniük az üzlet világával való partneri együttműködést övező szkepticizmus ellen, és támogatniuk kell az ilyen jellegű kapcsolatokat;
- fel kell ismerniük az üzleti szféra tapasztalatában rejlő értékeket a toborzás és az emberi erőforrás menedzsment területén;
- a munkaerő-piaci igényekhez igazodó oktatást kell nyújtaniuk.

A képzésben résztvevő egyéneknek

- fel kell ismerniük saját felelősségüket a tudatos tanulmányi döntések tekintetében;
- magabiztosan kell a STEM készségeket alkalmazó szakterületekre belépni.

A kormányoknak

- forrásokat kell biztosítaniuk a STEM készségek oktatására;
- növelniük kell a STEM készségek oktatásának népszerűségét, mind az oktatás minőségének javítása, mind pedig az érintett tantárgyak fontosságának növelése révén;
- meg kell teremteniük a körülményeket az üzleti szféra és az oktatási intézmények sikeres együttműködéséhez;
- biztosítaniuk kell az Unió részvételét a globális tudásmegosztásban.

Az Európai Unió intézményeinek

- csökkenteniük kell a földrajzi és a szakmák közti mobilitást akadályozó tényezőket;
- biztosítaniuk kell a tanulmányi kimenetekre épülő nemzeti kredit és képesítési keretrendszerek létrejöttét;
- törekedniük kell, hogy hatékonyabban használják fel a különböző EU-s programok és együttműködési mechanizmusok nyújtotta lehetőségeket;
- ipari Ph.D. programokat kell indítaniuk a Marie Curie program finanszírozási keretei között.

Forrás: [Oktatásfejlesztési Observatórium Központ](#), 2014, szerk.: *Infoszolg*

Források:

- Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report – [OECD, 2006](#).
- Rocard, Michel – Csermely Péter – Jorde, Doris et al.: [Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe](#) – European Commission, Brussels, 2007.
- Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy. [Eurydice Report](#) – Eurydice, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.
- Máth János: [A természettudományos oktatás válsága](#) – MATEHETSZ, 2014.
- [BeleSTEM. Felsőoktatási jó gyakorlatok a tudomány, a technológia, a műszaki tudományok és a matematika szolgálatában](#) – Tempus Közalapítvány, 2014.
- Caprile, Maria – Palmén, Rachel – Sanz, Pablo: [Encouraging STEM studies](#) – European Parliament, Brussels, 2015.
- [Eurostat – Statistics Explained, Tertiary education statistics](#)
- [Lányok útja a műszaki diplomáig](#) – középiskolai és felsőoktatási esélyek és nemi különbségek a műszaki pályaválasztás területén – Krolify Vélemény- és Szervezetkutató Intézet, 2012.

Készítette: Holle Alexandra
Képviselői Információs Szolgálat
E-mail: infoszolg@parlament.hu

infoszolg

Internet: www.parlament.hu/infoszolg
Intranet: intra.parlament.hu/infoszolg/
Tel.: (1) 441-4529; (1) 441-6486