

Nemi sztereotípiák az informatika oktatásban

Szlávi Anna

anna.szlavi@gmail.com

ELTE

Absztrakt. A 21. században a digitális olvasás- és írástudás elengedhetetlen az egyre inkább automatizált és digitalizált munkavégzés miatt. Az informatika oktatásnak tehát hatalmas a jelentősége és a felelőssége is, hisz a jövő rendszereinek felhasználóit és fejlesztőit kell képeznie. Éppen ezért a differenciált oktatás különösen fontos az informatika órákon: a hatékony tanulási folyamat elősegítése végett szükség van a diákok egyéni képességeinek és sajátosságainak, mint például kulturális, etnikai vagy épp nemi identitásának figyelembe vételére. A jelen tanulmány azt kívánja körüljárni, miért szükséges az informatika oktatást nemi aspektusok – különösen a nemi sztereotípiák – felől is megközelíteni. Nemcsak elméleti probléma a nők és lányok – nemi sztereotípiákból adódó – alacsony részvétele az informatikában, hanem kézzelfogható technológiai és társadalmi komplikációkhoz is vezet. Az elméleti áttekintés után a cikk konkrét módszereket sorakoztat fel arra, hogy hogyan lehet inkluzívabbá tenni az informatika órákat.

Kulcsszavak: gender, nem, informatika, oktatás, sztereotípiák

1. Bevezetés

A 21. század az informatika kora, hisz az élet legtöbb színterén jelen van a technológia. A számítógép, az okostelefon, az okos háztartási gépek már legtöbbünk napjainak nélkülözhetetlen részei. Azonban nemcsak a szórakozás és a kapcsolattartás eszközei, hanem a munkáé is: az automatizált és digitalizált munkavégzés miatt manapság (és a jövőre nézve még inkább) elengedhetetlen a digitális olvasás- és írástudás.

Az informatika oktatásnak tehát hatalmas a jelentősége és a felelőssége: a jövő rendszereinek felhasználóit és fejlesztőit kell képeznie. Ezért az informatika mint szaktárgy sokrétű [1], interaktív [2], és kooperatív [3], amelynek célja nemcsak az algoritmikus gondolkodás fejlesztése [4], hanem a szociális nevelés is. Belátható, hogy a differenciált oktatás, a tanár tutori szerepvállalása [2] különösen fontos tehát az informatika órákon. A diákok egyéni képességeinek és sajátosságainak, mint például kulturális, etnikai vagy épp nemi identitásának figyelembe vétele nélkülözhetetlen; nemcsak morális és szociális szükséglet, hanem szakmai és technikai is. Mind az informatika órákon, mind a programozás során létfontosságú a kooperáció, és ez csak nyitott és elfogadó légkörben valósul meg, ahol a sztereotípiák helyett a sokszínűség a vezérlő elv.

A jelen tanulmány azt kívánja körüljárni, hogy a nemi sztereotípiáknak milyen hatása van az informatika oktatásra, és ebből következően az informatika világra. A cikk célja elsősorban, hogy felhívja a figyelmet az oktatás, különösen az informatika oktatás nemi aspektusaira, rávilágítván, hogy nemcsak elméleti probléma a nők és lányok alacsony részvétele az informatikában, hanem kézzelfogható technológiai és társadalmi komplikációkhoz is vezet. Másodsorban azt is céljával tűzte a tanulmány, hogy az elméleti áttekintés és problémafelvetés után konkrét módszereket vonultasson fel arra, hogyan lehet inkluzívabbá tenni az informatika órákat és ezzel több nőt és lányt bevonni az informatika szakmába.

2. Társadalmi nem

Az elmúlt évtizedekben számtalan nemzetközi és hazai kutatás fordította figyelmét a társadalmi nem vagy gender kérdésre [5][6][7][8]. A legkülönbözőbb tudományterületek, köztük a nyelvészet [9], a

szociológia [10], a természettudományok [11], a politikatudomány [12] és a pedagógia [13] is feltárta, hogy a nemi alapú megkülönböztetés, illetve a nők hátrányos helyzete áthatja társadalmunkat.

Ami a magyar kontextust illeti, habár az ország 1996. óta az Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD), 2004. óta pedig az Európai Unió (EU) tagja, nem tud jó eredményeket felmutatni a nemek közötti egyenlőség tekintetében. Ugyan a patriarchális nemi viszonyok hosszú múltra tekintenek vissza Magyarországon, vagyis a nemi egyenlőtlenség nem új keletű jelenség [14], az utóbbi tíz évben Magyarország az EU és az OECD egyik legelmaradottabb országává vált a nemi egyenlőség tekintetében.

A legfrissebb világméretű felmérések alapján [15] a nemek közötti szakadék Magyarországon jelentősen mélyült az elmúlt évtizedben: Európán belül az egyik utolsó, globális szinten pedig az utolsó harmadban kullog az ország. A felmérés, amely a nők és a férfiak oktatási lehetőségeit, gazdasági részvételét, egészségügyi helyzetét és politikai képviseletét vizsgálja, kimutatta, hogy a nemi egyenlőtlenség a nők érdekképviselete tekintetében a legsúlyosabb: Magyarország a világ tíz leegyenlőtlenebb országának egyike. Vagyis Magyarországon a nők nagyon kevésbé vannak irányító, véleményformáló szerepben [16].

3. Társadalmi nem az informatikában

Az informatika területén is jelentős hátrányban vannak a nők. Ha a legfelsőbb szintet nézzük, a világ 3 legnagyobb és legbefolyásosabb informatikai cégénél, az Apple-nél, a Microsoftnál és az Amazonnál csekély számú nőt találunk a felső vezetésben. Az Apple-nél 4 nő jut 12 férfire, a Microsoftnál 3 a 12-re, míg az Amazonnál 6 a 11-re (ld. apple.com, microsoft.com, aboutamazon.com).

Azonban nemcsak a vezetőségben találunk egyenlőtlenségeket, hanem az informatikai szakma egészében. Kirkup felmérése az Egyesült Királyság, az Egyesült Államok, Kanada, Tajvan, Írország és Spanyolország IKT szektorát vizsgálva mind vertikális, mind horizontális munkamegosztást és egyenlőtlenségeket talált [17]. A felmérésből az derült ki elsősorban, hogy a nők súlyosan alulreprezentáltak az IKT szakmákban. Különösen kevés a nő az IKT szektor mérnöki/technikai pályáin. Azok a nők, akik mégis az informatikai szférában dolgoznak, tipikusan alacsonyabb státuszban vannak és/vagy kevesebbet keresnek, mint a férfiak. Ezzel együtt, bizonyos országokban az IKT szakmában dolgozó nők magasabb iskolai végzettséggel rendelkeznek, mint férfi-kollégáik. A kutatás továbbá arra is rámutatott, hogy a férfiak előléptetése gyorsabb, mint a nőké, még akkor is, ha vezetői képességeik gyengébbek.

Ugyan egyre több figyelmet fordítanak a kutatók és a szakma a nők alacsony részvételére, és egyre több kezdeményezés igyekszik a lányokat és a nőket bevonni a STEM szakmákba, vagyis a (természet)tudományba, a technológiába, a mérnöktudományba vagy a matematikába (ld. girlsintech.org, girlswhocode.com, www.womenintechology.org), az eredmények mégis korlátozottak. Továbbra is alig látni nőket – jól kereső és/vagy befolyásos – programozó pozíciókban, ami azt eredményezi, hogy kevés a minta és a példakép a fiatal generációk előtt. Továbbra is tehát megkérdőjelezetlenül maradnak az egyenlőtlen helyzetet kiváltó nemi sztereotípiák, vagyis hogy a lányokat nem érdekli az IKT, nem értenek hozzá és nem tudják érvényesíteni magukat [17].

Az informatika és a gender kapcsolata ritkán merül fel azon a ténymegállapításon kívül, hogy kevés a nő az informatikai szakmában. A nők kimaradásának azonban nemcsak társadalmi következményei vannak – vagyis hogy egy jól kereső szakma „férfi-privilégium”, ami ilyen formán súlyosbítja a nők anyagi lemaradását – vagyis nemcsak „humán” probléma. Technikai, tehát az informatika számára is releváns következményei is vannak. Az, hogy a szoftverek, programok, algoritmusok mögött ki áll, hatással van a szoftverekre, programokra, algoritmusokra. A nők tipikusan felhasználói, nem gyártói az IKT-nak [18], amely azt eredményezi, hogy a női szemszög, vagy egyszerűen a diverzitás csorbát szenved az alkotó/fejlesztő folyamat során. A legszembetűnőbb példa a videójátékok tematikája és

ember-ábrázolása, amely csak az utóbbi években vált gender-inkluzívabbá. Addig kizárólag férfi-fejlesztők férfiaknak/fiúknak készítették a játékokat, nagyon kevés, egy női játékos számára választható, „önazonos” (vagyis például nem tárgyiasított és szexualizált) perszónákat vagy tematikákat felsorakoztatva.



1. ábra: Videójáték nő-ábrázolásai (forrás: pixelkin.com)

A videójátékok esetében, még ha megkérdőjelezhetetlen is a nemi alapú probléma, könnyen félretehető azzal a feltevéssel, hogy csak egy szűk réteget – a videójátékokkal játszó embereket – érinti ez a torzulás. Illetve foghatjuk a szórakoztatóipar „sajátosságaira” is, amely az erőszakot és a szexualitást próbálja (többek között) eladni játékaival.

Azonban az informatika számos „objektív” területén is problémákat generál a nők, illetve a diverzitás hiánya a programozói csapatból. Hogy csak egy példán keresztül érzékeltesük, vizsgáljuk meg a gépi tanulásra épülő arcfelismerés technológiáját, amely kétségtelenül objektívként és nem-semlegesként definiálja magát, és akkor működik hatékonyan, ha valóban az is. Az MIT friss kutatása azonban arra mutatott rá, hogy a legnagyobb arcfelismerő szoftverek (Microsoft, Face++ és IBM) működése se nem objektív, se nem gender-semleges [19]. Buolamwini és Gebru vizsgálata szerint az egyes szoftverek nem működnek ugyanolyan pontossággal és hatékonysággal nőknél, különösen fekete bőrű nőknél, mint ahogy férfiaknál. 23%, 36% és 33%-os hibaarányal dolgoztak fekete nők arcfelismerésénél, míg fehér férfiaknál alig volt hiba.

Elméletük szerint a gépi tanuláshoz használt minták nem voltak megfelelőek: a (nemi és etnikai) diverzitás nem volt elégségesen reprezentálva a mintákban, ahogy vélhetően a programozói csapatban sem. Buolamwini arra figyelmeztet, hogy a sztereotípiák és előítéletek – vagy épp a hátrányos társadalmi státuszt sugalló láthatatlanság – könnyen átkerülhetnek a programokba is, s így továbbterjedhetnek az objektívnek tartott algoritmusokon keresztül, ha a programozók csapata nem elég sokszínű, hogy figyelhessenek egymás vakfoltjaira, – akár önkéntelenül sztereotip – berögzüléseire [20].

Szemben a videójátékokkal, az arcfelismerő szoftverek nagyon széles körben elterjedtek és használatosak. Már az okostelefonokon is megjelentek az automatizált arcfelismerő rendszerek, de ezt a technológiát alkalmazzák érzelemfelismerő programokban, autizmussal élők vagy látás sérültek segítésére, vagy a bűnmegelőzésben is [19]. Éppen ezért az algoritmus (nemi, etnikai vagy egyéb aspektusú) téves működése súlyos következményekkel járhat; a sokszínű, inkluzív és kooperációra képes fejlesztői csapat tehát kétségtelenül szükséges.

4. Társadalmi nem az informatika oktatásban

Jól látható, hogy a lányok és nők jelenléte az informatikában kulcsfontosságú. A nemi egyensúly elősegítésében pedig központi szerepe van az iskoláknak és az informatika tanároknak.

Egy 2012-es hazai felmérés szerint, amely azt vizsgálta, a lányok miért választják csupán kis számban a műszaki pályát, a középiskolai reáltárgyak során szerzett rossz tapasztalatok voltak a fő okok [13]. A megkérdezett lányok nagy része negatív élményekről számolt be matematika és fizika órák kapcsán, nemcsak az órák tartalmát illetően, hanem a szaktanárok hozzáállását is. Az interjúba bevont tanárok válaszába is sok esetben megerősítette ezt: sok tanár interjújában fellelhetőek voltak az olyan nemi sztereotípiák, hogy a lányok rosszabbul teljesítenek matematikából (vagy reáltárgyakból általában), kevésbé okosak, ötletlenek, és a többi. A tanárok egy része tisztában volt vele, hogy másképp kezeli a fiú- és másképp a lány-diákjait.

A vizsgálat kitért az informatikára is. A műszaki-informatikai szakmákat férfiasnak címkézték a meginterjúvott lányok, és voltak, akik azt is hozzátették, hogy úgy érzik, nehezen összeegyeztethető a nők „családi teendőivel”. A nemi identitás konstrukciós szerepe [5] tehát jelentősen befolyásolja a lányok pályaválasztását.

A fentebbi vizsgálatból jól látszik, hogy a nemi sztereotípiáknak és a szaktanároknak fontos szerepe van abban, hogy a diákok milyen szakmát tudnak elképzelni maguknak, vagy mit tartanak megvalósíthatónak. Vagyis, az informatika tanár gender-semlegességre törekvő vagy akár nyíltan buzdító viselkedése kompenzálhatja az átható társadalmi nemi sztereotípiákat és pozitívan hathat lány-diákjai pályaválasztására.

4.1. Elmélet

Hogyan tud tehát egy informatikatanár inkluzív módon tanítani? Először lássuk az elveket!

Az általános iskolai és középiskolai informatika tanárok szerepe hatalmas, hisz pályaválasztás előtt álló diákokat vezethetnek be az informatika szépségeibe és terelhetik őket az informatikai pályára. (Ezzel szemben az felsőoktatásban tanító kollégák már csak azzal a jóval kisebb számú hallgatóval dolgozhatnak együtt, akiket erre a pályára „tereltek.”) Az általános iskolai és középiskolai informatika tanár munkájában tehát különösen fontos, hogy tisztában legyen a szaktárgyához kapcsolódó nemi sztereotípiákkal, és tudatosan álljon az informatika oktatás nemi aspektusaihoz. Mindehhez elengedhetetlen az önreflexió [21]. Nemcsak a nemi egyenlőség elősegítése érdekében, hanem a sokszínű, toleráns, együttműködő csoport érdekében fontos a nyitottság, a kommunikáció, a méltányosság és demokratikusság elve, a szociális érzékenység, valamint a sztereotípa- és előítéletmentesség [21].

A tanári hozzáállás mellett a módszereknek is központi szerepe van. A feladatok sokféleségével inspirálni és motiválni képes a – sokféle – diákságot a tanár [17], vagyis ha több oldalról is bemutatjuk, mire képes az informatika és mire teszi képessé a diákot, nagyobb az esély arra, hogy érdekesnek és izgalmasnak fogják látni a diákok. A feladatok megoldása csoportokban vagy párokban, egyszóval kooperációban, sokkal hatékonyabb [3] és motiválóbb is. Ezen kívül érdemes hangsúlyt fektetni a feladatok tartalmának tudatos kiválasztására is: a multikulturalitás [22] inspiráló (és helyenként hiánypótló is) lehet. Káta etnikai és kulturális anyagok használatát javasolja; ehhez hasonlóan nemi aspektusú sokszínűséget is tükrözhet az anyagunk.

Összefoglalva, a 21. századi középiskolai informatika tanár fontos célkitűzése kell, hogy legyen, hogy a lányokat ne felhasználókká, hanem alkotókká, programozókká, nevelje. Legyen tudatos cél megmutatni nemcsak azt, hogy mitől érdekes az informatika, hanem azt is, hogy elérhető pálya ez a lányok előtt (is). Ehhez fontos felvonultatni példákat, sikertörténeteket és biztatni őket, hogy ez számukra is egy lehetséges jövő.

Ami a felsőoktatás informatikai területén oktató tanárokat illeti, az ő szerepük és felelősségük sem elhanyagolható. Igaz, hogy jóval kisebb számú diákra tudnak hatást tenni, mint a közoktatásban dolgozó kollégáik, de tanítási módszereiken sok múlik. Itt már nem az érdeklődés felkeltése a feladatuk, hanem az érdeklődés fenntartása, valamint a tudatos, szociálisan érzékeny, inkluzív programozók nevelése. Margolis és Fisher [23] az oktatás humanizálását és kontextualizációját emelik ki, vagyis, hogy fontos a programozás humán aspektusát láttatni, illetve összekapcsolni sokféle területtel és témakörrel. Emellett a csoportos illetve páros munkát tartja alkalmasnak a sokszínűség, a tolerancia és az együttműködés támogatására. Továbbá, kifejezetten a női hallgatók helyzetének megszilárdítása érdekében hatékonyan tartja a példaképek és a sikertörténetek hangsúlyozását, melynek érdekében összekötné a női hallgatókat női tanárokkal és szakmabeliekkel.

4.2. Gyakorlat

A következőkben röviden áttekintünk egy gyakorlati példát arra, hogyan lehet egy informatikai kontextusú órát gender-inkluzív és sokszínűséget támogató módszerekkel megtervezni.

A kurzus a programtervező informatikus (felsőszintű) képzés hallgatóinak készült, azzal a céllal, hogy szakmai angol nyelvhasználatukat fejlessze és lehetővé tegye (a döntően angol nyelvű) szakmai anyagok feldolgozását a képzés programozó óráin. A kurzus a képzés első évének kötelező, két féléves tantárgya, tehát az összes informatikus hallgató részt vesz rajta. Az adott évfolyam létszámától függetlenül több, tipikusan 12-18 fős csoportban végzik el a kurzust.

Ugyan nem szigorúan vett “informatika óráról” van szó, az itt bemutatott elvek és gyakorlatok hasznosak és alkalmazhatóak programozó tárgyaknál is, részben mert a módszertani elvek általánosak, részben mert az óra szorosan kapcsolódik az informatikai témákhoz, hisz az informatikai szaknyelv elmélyítése a cél, így a gyakorlatok nem szakma-idegenek.

A két(féléves) egymásra épülő órák módszertani és tartalmi megtervezésénél figyelembe kellett vennem, hogy (1) sok hallgató kerül egy csoportba, (2) nagyon különböző szintekkel érkeznek, (3) kicsi a csoportokon belüli – nemi, etnikai stb. – diverzitás: ami a lányokat illeti, egy 15-16 fős csoportban jó, ha 3-4 lány előfordul. Ezért módszertanilag a kevés frontális, és sok csoport- és pármunka tűnt jó megoldásnak. Így egyrészt fejlődnek a kooperációs és szociális készségek, mint például a kommunikáció, a tolerancia és a másság-elfogadás. Másrészt az egyéni (szaktudásbeli) különbségeket is könnyebben kiegyenlíteni: az erősebb tudással rendelkező segíti a gyengébbet, vagy épp kiegészítik egymás tudását, mert együtt kell megoldaniuk és leadniuk a feladatot. (Mindez nemcsak nyelvi képességekre és órákra vonatkoztathatóak, hanem ugyanúgy programozóira is.)

Ami a kurzus tartalmának kiválasztását illeti, a fentebb felsorolt körülmények miatt fontosnak tűnt, hogy a képességfejlesztés inspiráló, gondolatébresztő és szociálisan érzékenyítő – szakmai – anyagok kontextusában zajljon. Ezért a kurzus egyik alappillére, s egyben kapocs is a két félév anyaga között, a következő nyolc, informatikai témát bemutató, magas színvonalú TED-előadás¹ elemzése:

- Agüera y Arcas, Blaise: *How PhotoSynth can connect the world's images*
- Arar, Raphael: *How we can teach computers to make sense of our emotions*
- Bracy, Catherine: *Why good hackers make good citizens*
- Buolamwini, Joy: *How I'm fighting bias in algorithms*
- Feinberg, Danielle: *The magic ingredient that brings Pixar movies to life*
- el Kaliouby, Rana: *This app knows how you feel – from the look on your face*
- Lupi, Giorgia: *How we can find ourselves in data*

¹ A TED (www.ted.com) egy ingyenesen hozzáférhető, magas színvonalú (főleg angol nyelvű) előadások gyűjtőhelye. Ahogy a TED rövidítés sugallja, a prezentációk főleg a technológia (technology), az oktatás (education) és a dizájn (design) témájára reflektálnak.

- Redmon, Joseph: *How computers learn to recognize objects instantly*



2. ábra: A kurzushoz használt informatikai TED videók előadói

Ahogy Margolis és Fisher [23] rámutattak, fontos kontextualizálni és humanizálni az informatikát, bemutatván, milyen (és milyen sokféle) emberi kontextusban használható a programozás. A kiválasztott nyolc videó különböző területekbe enged betekintést (pl. arcfelismerés, gépi látás, animálás, adatvizualizáció). Emellett lényeges eleme mindegyiknek, hogy a programozás és az egyes technológiák humán aspektusát és társadalmi felelősségvállalását is hangsúlyozzák, ami kiemelt célja volt a kurzusnak, hisz erről ritkán esik szó. Ahogy a prezentációk felsorolása, illetve a 2. ábra szemlélteti, a sokszínűség az előadók – a szakmai példaképek – személyében is megvalósul: példát szolgáltatnak különböző származásra, különböző etnicitásra és különböző nemre (többek között). Szándékos választás volt, hogy legalább annyi, ha nem több női előadó legyen a kurzus anyagában, mint amennyi férfi, hogy ezzel is sugallni tudja az óra, hogy vannak női programozó sikertörténetek, a nők is hiteles és inspiráló szakemberek, és úgy általában: a diverzitás az informatika területén is lehetséges (és szükséges is).

A félév végén a hallgatók visszajelzést adhattak az elemzett videókra. Az írásbeli visszacsatolások alapján megállapítható, hogy inspirálónak találták őket; sokan példaképeket találtak az előadóknál. A lány-hallgatók esetében különösen számottevő volt az egyik női előadó (Danielle Feinberg) méltatása: többektől elhangzott, hogy ők is ilyenek szeretnének lenni.

A kurzus tehát mind módszertanával, mind anyagválasztásával igyekezett elfogadó, sztereotípiamentes, sokszínűséget támogató kontextusba helyezni az informatikát, különös tekintettel arra, hogy a női hallgatók – a berögződött társadalmi sztereotípiákkal szemben – példaképeket kapjanak, és ezzel megerősödjenek informatikai pályaválasztásukban.

5. Befejezés

A jelen tanulmány célja az volt, hogy bemutassa, miért szükséges az informatika oktatást nemi aspektusok – különösen a nemi sztereotípiák – felől is megközelíteni. A nők és a lányok súlyosan alulreprezentáltak az informatikai szakmában, amelynek társadalmi, gazdasági és technológiai következményei is vannak. A szakmához (és általában a STEM területekhez) kapcsolódó nemi sztereotípiák megkérdőjelezésével és konkrét példaképeken keresztüli megcáfolásával, valamint a sokszínűséget és a kooperációt támogató módszerekkel, az informatika tanárok nagy hatással lehetnek az informatikai világ nemi egyensúlyára.

Irodalom

1. Gál, B., Dávid, Á. *Az önfejlesztés és a reflektív pedagógusszemélyiség kialakításának lehetőségei az informatika szakos tanárképzésben*. InfoDidact. (2008)
<https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact08/Manuscripts/GBDA.pdf> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
2. Pšenáková, I., Heizlerné, B. V., Illés, Z. *Interaktivitás az informatikatanításában*. InfoDidact. (2018)
<https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact18/Manuscripts/PIHBVIZ.pdf> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
3. Nahalka, I. *Az általános didaktika és az informatikatanítás didaktikájának egymásra hatása*. InfoDidact. (2009)
<https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact09/Manuscripts/NI.pdf> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
4. Zsakó, L., Szlávi P. *Informatikai kompetenciák: Algoritmikus gondolkodás*. InfoDidact (2010)
https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact10/Manuscripts/ZsL_SzP.pdf (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
5. de Beauvoir, S. *A második nem*. Budapest: Gondolat (1969)
6. Butler, J. *Gender trouble*. New York & London: Routledge (2007)
7. Huszár, Á. *A nő tervei*. Budapest: L'Harmattan (2011)
8. Bozzi, V., Czene, G. *Elsikkasztott feminizmus*. Budapest: Osiris (2006)
9. Huszár, Á. *Bevezetés a gender-nyelvészetbe*. Budapest: Tinta (2009)
10. Milestone, K., Meyer, A. *Gender and popular culture*. Malden, Cambridge, MA.: Polity (2012)
11. Gibney, E. *Women under-represented in world's science academies*. Nature. (2016)
www.nature.com/news/women-under-represented-in-world-s-science-academies-1.19465 (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
12. *OECD Recommendation of the Council on Gender Equality in Public Life*. (2016).
<http://www.oecd.org/governance/2015-oecd-recommendation-of-the-council-on-gender-equality-in-public-life-9789264252820-en.htm> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
13. Óbudai Egyetem. *Lányok útja a műszaki diplomáig – Középszintű és felsőoktatási esélyek és nemi különbségek a műszaki pályaválasztás területén*. (Zárótanulmány) (2012)
http://nokatud.hu/letoltes/Lanyok_utja_a_muszaki_diplomaig.pdf (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
14. Marinovich, S., Arpad, S. *Why hasn't there been a strong women's movement in Hungary?* (1995)
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0022-3840.1995.2902_77.x (utoljára megtekintve: 2019.04.20.)
15. *Global Gender Gap Report*. (2017)
<http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2017/dataexplorer/#economy=HUN> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
16. Szlávi, A. *The Construction of Gender in Hungarian Discourses*. Doktori disszertáció. ELTE (2019)
17. Kirkup, G. *ICT as a tool for enhancing women's education opportunities, and new educational and professional opportunities for women in new technologies*. United Nations Division for the Advancement of Women (UNDAW) (2002)
18. Crutzen, C. *Questioning Gender in E-learning and its Relation to Computer Science. Space for design, working, and learning*. In: Braidotti, R. & van Baren, A. (eds.) *The Making of European Women's Studies Vol. VI*. University of Utrecht, (2005) 40-59.
19. Buolamwini, J., Gebru, T. *Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification*. Proceedings of Machine Learning Research 81:1–15, (2018)
<http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
20. *Algorithmic Justice League*
<https://www.ajlunited.org/> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)

21. Lipovits, Á., Háli, A., Kovács, E., Pozsgai, T., Gál, B. *Ötletek az informatikatanárok képzéséhez*. InfoDidact. (2010)
https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact10/Manuscripts/LA_et_al.pdf (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
22. Kátai, Z. *Multicultural Computer Science Education*. InfoDidact. (2011)
<https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact11/Manuscripts/KZ.pdf> (utoljára megtekintve: 2019.12.20.)
23. Margolis, J., Fisher, A. *Unlocking the Clubhouse. Women in Computing*. Cambridge Mass, MIT Press. (2002)