

Paksi Veronika

# Miért kevés a női hallgató a természet- és műszaki tudományi képzésekben? Nemzetközi kitekintés a „leaky pipeline” metaforájára

## Bevezető

Számos statisztika és jelentés hívja fel a figyelmet a nők kis létszámára és férfiakhoz viszonyított alacsony arányára a természet- és műszaki tudományok (továbbiakban: TM) területén (ENWISE 2003, She Figure 2012). A nemzetközi kutatások leggyakrabban az ún. szivárgó vezeték (*leaky pipeline*) metaforáját használják annak bemutatására, hogy a karrier előrehaladtával egyre kisebb arányban találunk nőket a magasabb tudományos fokozatok, valamint a vezető pozíciók birtokosai között. A metafora a karriert egy szűkülő vezetékként mutatja be, amiből a nők a férfiakhoz képest jóval nagyobb arányban „elszivárognak a karrier során”. Bár a nemek közötti egyenlőtlenségek jóval korábban megfigyelhetőek, a nők alulreprezentáltsága az oktatás legfelsőbb szintjén (PhD) és a munkaerőpiacon válik a legláthatóbbá.

A nők alulreprezentáltságát bemutató statisztikák és jelentések alapján látható, hogy a különböző EU-stratégiák, kormányzati politikák, ipari cégek, szakmai szervezetek és egyetemek kezdeményezései, valamint a kutatási eredmények és „jó gyakorlatok” ellenére alig történt számottevő változás a területen. Ennek egyik oka lehet, hogy a TM-területek valamiért nehezebben reagálnak azokra a társadalmi hatásokra, amelyek más foglalkozásokban

---

A tanulmány az OTKA támogatásával készült a „Dilemmák és stratégiák a család és munka összehangolásában” című kutatási projekt keretében (pályázati azonosító: K 104707). Ezúton szeretnék köszönetet mondani doktori témavezetőimnek, Dr. Nagy Beátának (egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem), aki a fenti kutatás vezetője, valamint Dr. Király Gábornak (főiskolai docens, Budapesti Gazdasági Főiskola; egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem), aki a projekt szenior kutatója.

már kedvezően hatottak a nemek egyenlőségére. Másrészt, amíg a munkáltatók nem válnak gazdaságilag is érdekeltté a nők magasabb arányú foglalkoztatásában, aligha várható kedvező változás. Szakemberek – és ézáltal a média is – ezért újabban gazdasági érvekkel próbálják felhívni a figyelmet a problémára.

Az egyik jelentős gazdasági probléma, hogy a növekvő kereslet ellenére kevés a tudományos munkaerő a világ munkaerőpiacain. A fejlett országok gazdasági fejlődése az elmúlt évtizedekben a tudomány és technológia vívmányain nyugszik, aminek fenntartásához elengedhetetlen a megfelelő képzettségű és létszámú tudományos szakember munkaerőpiacra állítása. Jelentős létszámú további munkaerőbázist a nők körében lehet találni, ezért paradox az a helyzet, hogy miközben a fejlett országok gazdaságai mérnökhíánnyal küzdenek, kevés a mérnöki szakokra jelentkező nők száma, és a szakokra felvettek nagy része – diplomával vagy anélkül – elhagyja a pályát (Xie és Shauman 2003: 4–6). A probléma másik oldala, hogy a nők által befektetett emberi tőke ezáltal nem, vagy csak kismértékben térül meg, amely megtérülés nem csak a nők, de a munkáltatók és az egész társadalom közös érdeke lenne. Nagyon sok tehetséges nő marad távol a TM-területektől, akik pedig nagymértékben hozzá tudnának járulni a tudomány és technológia, így a gazdaság fejlődéséhez. Ezenkívül a tudományos és technológiai törekvések minél változatosabb perspektívák bevonásával érhetik el céljaikat, amihez a nők, és más – például etnikai – kisebbségek közreműködése szükséges (Harding 1992).

A természet- és műszaki tudományokat az elmúlt években ismét kitüntetett figyelem övezi az oktatásban és a munkaerőpiacon is. A nők létszámának növelése a K+F-ben központi kérdéssé vált, ami egyrészt úgy valósítható meg, ha növeljük a munkaerőpiac meritési bázisát (*pool*), ahonnan a felsőoktatási és kutatóintézetek, piaci cégek toborozhatják a friss diplomásokat. A tudományosság-hiány azonban nem oldható meg egyszerűen azzal, hogy egyre több lányt „terelünk be” a TM-szakokra (Xie és Shauman 2003). A létszám növelése egyrészt a már az oktatásban vagy a munkaerőpiacon jelen lévők számára nem kínál megoldást azokra a problémákra, melyek miatt a nők közül sokan elhagyják a pályát, így (másrészt) azok számára sem fog, akik most kerülnek be (Barnard et al. 2010: 365). Olyan vizsgálatok szükségesek, amelyek feltárják azokat az okokat, amiért a TM-foglalkozások és -képzések ellenállnak azon trendeknek, melyek a nemek egyenlősödése irányába mutatnak. A probléma összetett, társadalmi-kulturális megközelítése szükséges szervezeti és egyéni szinten is (Gill et al. 2008; Wajcman 1991). Egyrészt feltérképezni a tanuláshoz/munkához köthető strukturális korlátokat (*demand factors*), aminek fontos része lenne, hogy az oktatási intézmények és a munkahelyek reflektáljanak önmagukra (Gill et al. 2008: 401). Másrészt, az emberi élet multidimenzionális, így a karrieréletpathákat befolyásoló hatások is többszintűek, aminek megértéséhez életút-megközelítés (*lifecourse approach*) szükséges. Hiszen nemcsak a strukturális korlátok, hanem a lányok/nők preferenciái (Hakim 2006) és a családi háttérük (*supply factors*) is szerepet játszanak karrierorientációikban (Xie és Shauman 2003).

Tanulmányunk célja felhívni a figyelmet azokra a fő akadályokra, melyek távol tarthatják a lányokat és nőket a TM-pályáktól. Először a „szivárgóvezeték”-metaforát és kritikáit mutatjuk be röviden, hogy látható legyen az elmúlt pár évtized kutatásainak iránya és fejlődése a területen. Ezután rátérünk a nők alulreprezentáltsága okainak tárgyalására. Az átfogó bemutatásnak azonban nehéz eleget tenni, hiszen a vizsgálati irányok roppant szerteágazóak, ezért írásunkban a „szivárgó vezeték” ún. bemeneti szakaszára, az oktatásra fókuszálunk. Főként nemzetközi szakirodalom alapján először a tudomány világának férfiközpontúságát

mutatjuk be, majd rátérünk a nők iskolai felkészültségének és a tudományhoz való hozzáállásának kérdésére. Továbbá bemutatjuk, hogy a (rejtett) tanterv hogyan hathat a nők attitűdjére és tanulmányi teljesítményére, illetve mindezek hogyan befolyásolják pályaválasztási döntéseiket.<sup>1</sup> A konklúzióban végezetül megemlítünk pár nemzetközi gyakorlatot, és azok kritikáit is.

### A „leaky pipeline”-metafora

A „leaky pipeline” metaforáját először Sue Berryman használta 1983-ban a diplomások és doktori fokozattal rendelkezők létszáma alakulásának bemutatására a természettudományok (*science and mathematics*) területén. A metafora keretében vizsgált területek és fókuszok különbözőek, a kutatók és a kritikusok alapvetően kétféleképpen értelmezik őket. Az első értelmezés Berryman (1983) alapján a nők alulreprezentáltságának okait szigorúan a TM-területekre korlátozza. A tudományos karriert egy szűkülő vezetékként mutatja be, amiből a nők a férfiakhoz képest jóval nagyobb arányban „elszivárognak” az egyes karrierszakaszok közötti átmenet során. A szivárgás mérésére pedig az egyes oktatási és karrierszakaszok közötti ki- és bemenet keresztmetszeti vizsgálata ad lehetőséget. Ez lehet a közép- vagy felsőfokú oktatás, vagy a doktori iskola (általában itt a legnagyobb mértékű a szivárgás), vagy az oktatásból a munkaerőpiacra történő átmenete, illetve a karrier későbbi állomásai, mint például a docensi vagy egyetemi tanári kinevezés. A metafora alapján a nők létszámának növelése úgy érhető el, ha megállítjuk a szivárgást azokon a pontokon, ahol a vezeték több nőt veszít, mint férfit (Xie és Shauman 2003). A metaforát számos kritika érte az elmúlt harminc évben: hogy a kutatók kevés figyelmet szentelnek a karrier egészének; a karriert tipikusan csak eredményességben, pozíciókban és fizetésben mérik; csak a „vezetékben bennmaradottakat” vizsgálják, és így nem tudnak választ adni a szivárgás okaira; általában nem reprezentatív mintával dolgoznak, longitudinális helyett keresztmetszeti felvételt végeznek, valamint csak leíró statisztikát alkalmaznak (Xie és Shauman 2003: 9–12). A metafora azonban még mindig él, annak ellenére, hogy sokan elavultnak tartják, vagy próbálták másokkal lecserélni.<sup>2</sup> Ennek oka lehet, hogy a szakemberek javarészt még mindig ezt a kifejezést használják, illetve a kritikák a metaforához való állandó visszatéréssel fogalmazódnak meg. Jó példa erre, hogy Pawley és Hoegh (2011) tanulmányukban teljesen elavultnak nevezik a metaforát, de azért felhasználják arra, hogy ezzel párhuzamosan a következő megállapításokat tegyék: az emberek nem úgy viselkednek, mint egy folyadék, nem véletlenszerűen szivárognak ki a vezetékből, hanem okkal és bizonyos hatásokra; ha egy folyadék visszatér a csőbe, akkor azt szennyezettnek minősítik, de a karriermegszakítás után visszatérő nőket nem szabad így kezelni; valamint, hogy a folyadék nem változik meg jelentősen, ahogy halad a csőben, az emberek viszont folyamatosan változnak az életük során. Sőt; a szerzők kimondottan azon az állásponton vannak, hogy a „leaky pipeline” csak egy jó hívószó a publikációk címében vagy kulcsszávaiban, ami esetleg arra alkalmas, hogy felhívja a figyelmet a nők által tapasztalt problémák egy részére.

1 Írásunk korlátai közé tartozik, hogy nem tud minden magyarázatra kitérni a lányok alulreprezentáltsága kapcsán, és a tárgyalt okokat sem tudja teljes mélységükben megmutatni. Csak említés szintjén foglalkozunk más kisebbségek helyzetével, valamint a férfiak helyzetéről is csak a nők helyzetének tárgyalása kapcsán beszélünk.

2 Példul modell (Bennett 2011) vagy fekete lyuk (Husu 2001).

A metafora másik értelmezése sokkal tágabb. A „szivárgó vezeték” az elmúlt három évtizedben szinte gyűjtőfogalomként vált: minden olyan területet magába foglal, ami összefügg a nők alacsony részvételének okaival. Nemcsak tudományágakon belül folynak egyre szűkebb szakterületeken a vizsgálatok (például biomérnök: Chesler et al. 2010), hanem újabb tudományterületek kerülnek be a kutatásokba (például bölcsészet és társadalomtudományok: Wolfinger et al. 2008). A legfontosabb változást azonban a kritikák hatására létrejött új, mérföldkőnek tekinthető kutatási irányok hozták. Ilyen például az életút-perspektíva bevonása (Xie és Shauman 2003), vagy a családalapítás és gyermekvállalás hatásának vizsgálata (Wolfinger et al. 2013). A legújabb kritikák pedig arra hívják fel a figyelmet, hogy a nők távolmaradását vizsgáló kutatások egyrészt nem veszik figyelembe az atipikus karriereket, és a tanulmányokat a doktori fokozatszerzéssel lezáruló lineáris folyamatként konceptualizálják (Barnard et al. 2010). Másrészt alig fókuszálnak az etnikai kisebbségek (nem) jelenlétére a tudományban, valamint az interszekcionalitásra, például a társadalmi nem, az etnikum vagy az osztály egymást erősítő hatására (Metcalfe 2010; Eccles 2005).

A szivárgóvezeték-metafora bemutatása (Berryman 1983) mindenesetre mérföldkő volt a „nők a tudományban” (*women in science*) kutatások történetében, mert a nők alulreprezentáltsága kapcsán számos társadalmi problémára hívta fel a figyelmet. Bennett (2011) alapján három fő problémát mutatunk be, melyeket tanulmányunkban a karrier három szintjével azonosítunk az alábbiak szerint.

*Az első probléma* – az, hogy kevés a lányhallgató a TM-szakokon – a karrier legelső, ún. *oktatói-képzési szakaszában* jelentkezik. A kutatások itt javarészt a lányok és a fiúk tudomány iránti érdeklődésének és iskolai teljesítményeinek különbségeire, továbbá az iskolai kultúrára, a tantervre és az alkalmazott pedagógiára fókuszálnak.<sup>3</sup>

*A második társadalmi probléma* a doktori fokozat megszerzését, a *PhD-t követő évek* jellemzője, amikor is a nők nagy valószínűséggel elhagyják a pályát. A pályaelhagyás erősen összefügg a gyermekvállalással, ezért a szakemberek itt elsősorban a nők munkájának és magánéletének egyensúlyát vizsgálják (Mavriplis 2010). Ezzel kapcsolatosan egyre több kutatás helyezi fókuszba a fejlett országokban uralkodó karriermodell problémáját, nevezetesen, hogy az 50–60-as évek középosztálybeli (fehér) férfaira íródott, és szinte semmit nem reagál a megváltozott munkaerő-piaci viszonyokra, azaz a nők magas foglalkoztatottsága ellenére ugyanúgy megszakítás nélküli, folyamatos karriert igényel, különösen a TM-területeken (Herman és Lewis 2012).

*A harmadik probléma* a PhD megszerzése után a *karrierépítés* során jelentkezik, amikor a pályát folytató nők szakmai fejlődése jellemzően lassú, vagy elakad egy bizonyos szinten. A karrier e szakaszában is fontos szerepet játszik a munka és a magánélet megfelelő összehangolása, csak más hangsúlyokkal. Az idősebb gyermek jelenléte például már pozitívan is hat a szakmai előmenetelre (Wolfinger et al. 2008), és az akadályok már az idősebb családtagokról való gondoskodás formájában is jelentkeznek (Hewlett 2007). Szakmai oldalon pedig leginkább a diszkrimináció, valamint a motiváció – és az önbizalomhiány – hátráltatják a nők szakmai előmenetelét (Husu és Koskinen 2010; Faulkner 2009).

A nők TM-pályákon való alulreprezentáltságát vizsgáló kutatások rendkívül szerteágazóak, a témában született metaelemzések és kritikák pedig különböző tematikákat használnak a bemutatásukra. Összességében az látható, hogy a kutatások egy része a karrier valamely

3 A hivatkozásokat lásd a következő fejezetben, témánként.

fent bemutatott szakaszára és annak kritikus pontjaira, vagy a szakaszok közötti átmenetre fókuszál. A kutatások másik típusa olyan – a nők szakmai előrejutását akadályozó vagy pályaelhagyásra készítő – tényezőket vizsgál, amelyek több karrierszakaszban, vagy akár az egész karrier során jelen vannak. Ilyen például a tudomány férfiközpontúsága (Harding 1991), a nők és a technológia kapcsolata (Wajcman 1991; Cockburn 1985), vagy a negatív sztereotípiák és diszkrimináció (Hayes és Biglerb 2013) akár a mindennapi nyelvhasználatban (Faulkner 2006), akár a nők informális hálózatokból való kizárásában (az ún. férfiak klubja, lásd Phipps 2008) vagy a mentorálásban (Margolis és Romero 2001).

Magyarországra vonatkozó szakirodalmat csak keveset találhatunk. Hazai publikációk már felhívták a figyelmet a probléma itthoni vonatkozásaira (Ac nádý 2010; Csépe 2008; Haraszti és Hrubos 2002; Kissné 2002; Papp és Groó 2005; Petó 2006; Tornyi 2010) vagy egyes aspektusaira (Fábri 2008; Fábri 2010). Az empirikus kutatások azonban csak regionálisan, vagy több tudományterületre kiterjedően vizsgálják a nők helyzetét (Engler és Fényes 2011; Fináncz 2008; Nagy 2010; Schadt 2011). Kimondottan a TM-területekre fókuszáló kutatás alig akad, azok pedig nagyrészt a munkavállalásra irányulnak (Schadt és Péntek 2012; Palasik és Papp 2008; Szántó et al. 2008; Pálinkó 2010). Ezért kiemelkedő az a friss kutatás, amely hazai középiskolás lányok TM-pályaválasztási motivációját és tanáraik attitűdjeit, valamint műszaki egyetemi hallgatóknők tapasztalatait térképezte fel (Szekeres 2013).<sup>4</sup>

### **A nők alacsony részvételének okai a természet- és műszaki tudományi képzésekben**

Tanulmányunk a továbbiakban a TM-karrier első szakaszára, a képzésre fókuszál, és célja felhívni a figyelmet azokra a tényezőkre, melyek távol tarthatják a lányokat a műszaki és természettudományi szakoktól vagy felelősek lehetnek a pályaelhagyásért. Az okok szorosan összefüggenek egymással. Írásunk Bennett (2011), Barnard és munkatársai (2010), Blickenstaff (2005), valamint Cronin és Roger (1999) összefoglaló tanulmányaira támaszkodva mutat be néhány fontos, a nemzetközi szakirodalom által rendszeresen tárgyalt magyarázatot. A bemutatást a tudományos episztemológia maskulin világgépével kezdjük, ezután rátérünk a lányok iskolai felkészültségének és a tudományhoz való hozzáállásának kérdésére, valamint bemutatjuk, hogy a (rejtett) tanterv hogyan hat a lányok tanuláshoz való hozzáállására és teljesítményére, illetve mindezek hogyan befolyásolják pályaválasztási döntéseiket.

Írásunk a metafora tágabb értelmezésével dolgozik, ezért nemcsak olyan irodalmakat mutatunk be, melyek használták a metaforát, hanem olyanokat is, amelyek valamilyen módon a nők alacsony részvételének okaira keresik a választ. A nemzetközi szakirodalomban leggyakrabban a „Science, Technology, Engineering and Mathematics” (STEM), a „Science, Engineering and Technology” (SET) vagy a „Science and Engineering” (S/E) kifejezéssel találkozhatunk. A kutatások általában minél homogénebb csoportok vizsgálatára törekednek módszertanilag, így a négy területet nagyon vegyes tudományterületi kombinációkban kutatják, sokszor szakterületszinten. Jelen tanulmányban olyan kutatások kerülnek bemutatásra, amelyek valamely STEM-területre fókuszálnak, főként angolszász területeken. Írásunkban a STEM-területek magyar megfelelőjeként a természet- és műszaki tudományok (TM) vagy a tudomány (*science*) szó kifejezést használjuk.

---

<sup>4</sup> Kutatók és a könyvfejezetek szerzői: Keszi Roland, Nagy Beáta, Papp Gergő, Pál Judit, Takács Erzsébet, Vicsek Lilla.

A nők távolmaradásának okai a tudománytól leggyakrabban arra vezethetők vissza, hogy a közgondolkodás a tudományt és annak művelését hagyományosan a férfiakhoz társítja. A férfidominancián alapuló tudomány szemlélet kritikája azonban számos kérdést vet fel. Például, hogy ha nem férfi-, akkor milyen nézőpont(ok)ból közelítsük meg a tudományt? Hangsúlyozzuk-e a nő-férfi dichotómiát, akár úgy, hogy rávilágítunk a nők hozzáadott értékére a tudományhoz? Vagy inkább az azonosságokra fókuszálunk, és ne hívjuk fel a figyelmet a nők speciális helyzetére, például a gyermekvállalás kapcsán? A következőkben erről lesz szó dióhéjban.

A tudomány maskulin világnézete a társadalmi nemek (*gender*) esszencialista felfogásán, azon belül pedig a társadalomban elterjedt bináris oppozíciókon alapul. A bináris oppozíciók ellentétbe állítják a kultúrát a természettel, a nőt a férfival, az emóciót a racionalitással, az objektívét a szubjektívvel, a magánt a nyilvánossal, és az ellentétpárok között hierarchikus viszonyt teremtenek. A férfiakat így a természet fölötti uralommal, a tudománnyal és racionalitással társítják, a nőket pedig reprodukciós „feladatuk” kapcsán a természettel, az érzellemmel és a szubjektivitással. Az ezen oppozíciókra épülő, férfiaknak kedvező hatalmi struktúrákat pedig a nyugati társadalmak legitimálták (Harding 1986). A (műszaki) tudomány (középosztálybeli fehér) férfiakkal való azonosítása azonban csak a 19. század végétől kezdődött. A szakma professzionalizációjával párhuzamosan megszületett a (fehér férfi) műszaki elit, exkluzív jogokkal a technológiai tudásra, ahol a feminitást nem tartották összeegyeztethetőnek a technológiával, a technológiai tudásra való joggal (Wajcman 2008).

A maskulinnak tartott és férfiak által dominált TM-területeken belül azonban további szegregáció figyelhető meg a nemek alapján, ami szintén a fent említett oppozíciókra vezethető vissza, valamint azon sztereotípiákra, miszerint a férfiak racionálisabbak, jobban teljesítenek egy versengő környezetben, a nők pedig jobban tudnak kapcsolatot teremteni az emberekkel, és jobban szeretnek együttműködni, csapatban dolgozni. A nők tehát alulreprezentáltak azon természettudományi területeken, melyeket maskulinnak, „igazi” tudománynak, szakmának tartanak, mint például a fizika és a kémia. Ugyanakkor tanúi lehetünk néhány szakma elnöiesedésének, mint például a kevésbé maskulinnak, „nem igazi” tudománynak tartott biológia, gyógyszerészet. De még a tudományágakon és foglalkozásokon belül is megfigyelhető a nők alulreprezentáltsága. A mérnöki tudományok területén belül például jóval nagyobb arányban találunk vegyész-mérnök nőket, mint villamos- vagy építész-mérnököket. Továbbá megkülönböztetik az „igazi férfi mérnököt” (*technicist*) az egyéb szektorban dolgozóktól (főként nők a menedzsmentben) (Faulkner 2007; Tonso 2001).

A fent bemutatott dichotómia mentén kialakuló attitűdök egyrészt már a korai szocializációban befolyásolják a lányok és fiúk érdeklődését, és hagyományos pályaválasztásra sarkallják őket. Másrészt a későbbiekben felelősek a nők nemi és szakmai identitásának konfliktusáért, hiszen ha egy nő a társadalmi elvárások alapján emocionális, kevésbé gondolkodik racionálisan, nem felelhet meg a tudomány művelőjével szemben támasztott követelményeknek: a racionalitásnak és az objektivitásnak (Harding 1986: 63–64). Ha egy nő mégis műszaki pályára lép, ahhoz, hogy elismerjék és érvényesülni tudjon, sokszor alkalmazkodnia kell a maskulin kultúrához, és fel kell áldoznia női identitása lényeges aspektusait (Cockburn és Ormrod 1993).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Wajcman ugyanakkor azt is hozzáteszi, hogy nem minden nő utasítja el a maskulin kultúrát, és nem minden tudományt tartanak maskulinnak (Wajcman 2008).

A tudomány maskulin világnézetével kapcsolatban fontos megemlíteni Sandra Hardingot, aki elutasítja a tudomány férfiközpontúságát, női értékekre helyezné, és a nők nézőpontjából tartaná kívánatosnak kezelni. Azzal érvel, hogy a nők, egyrészt mint anyák és elsődleges gondozók kívül állnak az uralkodó társadalmi renden, másrészt látásmódjuk az uralkodó férfinezőponton való harcban formálódott, ezáltal kevésbé torz, objektívabb (Harding 1991). Ez az elméletalkotás viszont ugyanabba a hibába esik, mint aminek kritikájaként létrejött: az androcentrikus diskurzusokhoz hasonlóan egy bizonyos nézőpontot objektívnek feltételez, és általános érvényre emel más nézőpontok fölé helyezve (Kovács 2004).<sup>6</sup>

Más kritikák is felhívták a figyelmet az esszencializmus veszélyeire, hiszen a férfi-nő dichotómiájának hangsúlyozása sokszor elfedi a nők és férfiak közötti azonosságot, valamint a nők és férfiak közötti különbségeket. A társadalmi nemek azonosságait vagy különbözőségeit hangsúlyozó diskurzusok által azonban alapvetően két tendencia jelenhet meg a nemek esszencializálásából fakadóan: az egyik vonalon egyrészt tovább polarizálódhat a férfi-nő viszony, ezáltal megerősödhet a nők alárendelt helyzete (Benkert és Staberg 2000: 86–87). Másrészt viszont az esszencializálás eszköz lehet arra is, hogy felhívja a figyelmet a nők „értékeire”. Például egyes kutatók azzal érvelnek, hogy a nők sajátos episztemológiai nézőpontja – a jobb empátiás készség és az ösztönös megérzések, a szenvedélyesség, valamint a holisztikusabb látásmód bevonása által – gazdagítja a tudományos megismerés folyamatát (Harding 1986). Ez valóban rávilágíthat a nők által a tudományhoz hozzáadott értékekre, ugyanakkor ezen sztereotípiák elfogadása szintén veszélyeket hordoz magában, mert ugyanúgy esszencializálnak (Hughes 2001).

Benkert és Staberg (2000) kutatásukban svéd kémikus és fizikus nők attitűdjeit vizsgálták, kiemelt figyelemmel az azonosságokra és különbségekre, melyeket társadalmilag konstruáltak tekintettek, és amelyek párhuzamosan jelen vannak a svéd társadalomban.<sup>7</sup> Eredményeik alapján sem a hasonlóságok, sem a különbségek hangsúlyozása nem hozza meg egyöntetűen a kívánt változást. Példának hozták fel, hogy ha a nők a férfiakéval azonos bánásmód mellett érvelnek (például nem támogatják a kvóta bevezetését), az várhatóan nem fogja megváltoztatni a hierarchikus szervezeti struktúrákat. Másrészt, ha a különbségeket hangsúlyozva például elvárják családi kötelezettségeik figyelembevételét a munkahelyükön, az az uralkodó normák fennmaradásához és saját helyzetük leértékeléséhez vezethet.

### *A lányok iskolai felkészültsége*

A lányok iskolai felkészültségének kérdését több ok miatt is tárgyalja a szakirodalom. Cáfoltul a régi szakmai, illetve a sajnos még most is élő hétköznapi diskurzusokra, a kutatások be-

6 A feminista elméleteken belül több irányzat is elkülönül, amikre – és azok kritikáira – jelen tanulmány nem kíván kitérni. A feminista empirizmussal (*feminist empiricism*) kapcsolatosan lásd Helen Longino könyvét (1990), a szituációs tudásról (*situated knowledge*) pedig lásd Donna Haraway munkáját (1994). A radikalista, öko- és szocialista feministákról lásd Király Gábor *Replikában* megjelent tanulmányát (2005). A tudomány-technológia és a társadalmi nemek viszonyának alakulásáról Bijker és munkatársainak új könyve számol be (Bijker et al 2012). Judy Wajcman tanulmányában (2008) pedig arról ír, hogy a „tudomány, technológia és társadalom” (*Science, Technology and Society, STS*) irányzat hogyan vette át azt a konstruktivista elméleti keretet, ami a technológiát – Wajcman saját technofeminista elméletével (Wajcman 2003) megegyezően – már a társadalmi nemek viszonyának egyben forrásként és következményeként fogja fel (Wajcman 2004 munkáját idézi Wajcman [2008]).

7 A szerzők példának hozták fel, hogy a cégek egyenlőségi politikáikban a hasonlóságot emelik ki, míg a média és egyes orvostudományi kutatások a nőket és férfiakat alapvetően különböző, biológiailag definiált és meghatározott csoportnak tartják.

mutatják, hogy egyrészt nem a lányok és fiúk közötti biológiai különbségek okozzák a lányok alacsonyabb iskolai teljesítményét (Head és Ramsden munkáját idézi Bennett [2011: 153]),<sup>8</sup> másrészt a lányoknak a fiúkhöz képest egyforma, sőt sokszor jobb a teljesítményük. A problémát az jelenti, hogy az egyforma képességek és teljesítmény ellenére a lányok érdeklődése egy idő után csökkenni kezd a tudomány iránt, valamint a TM-tárgyak és a karrier választásában már erőteljes különbségek figyelhetők meg a nemek között.

Cole amerikai nagymintás reprezentatív kutatásában (Cole 1997) bemutatta, hogy a fiúk és a lányok teljesítménye (*standardized test scores*) nagyon hasonló általános és középiskolai szinten. Az elmúlt harminc évben pedig még a fiúk minimális előnye is eltűnt a TM-tárgyakban (azonban a lányok jobb nyelv- és íráskészsége megmaradt). Egy másik kutatás angliai középiskolás lányok teljesítményét vizsgálta, és kimutatta, hogy sokkal eredményesebbek voltak fiú társaiknál a TM-tárgyakban (például emelt szintű fizikában) mind a vizsgákon, mind a kurzusokon (Stewart munkáját idézi Blickenstaff [2005: 374]). Ez a teljesítménybeli különbség egyetemi szinten pedig már általánosnak és állandónak mondható (Sonnert és Fox 2012).

Az elmúlt két évtizedben az amerikai és az európai középiskolák nagy része már jóval többféle kurzust kínál matematikából, mint régebben, ennek (is) köszönhetően egyre több lány választ TM-tárgyakat, és (még) jobb eredményeket ér el matematikából, mint a fiúk (Halpern 2004). Ugyanakkor mindez mégsem elég ahhoz, hogy nagyobb arányban válasszanak TM-szakokat a lányok az egyetemeken. Ha mégis, nagy részük vagy a „lányosnak” tartott egészségügyi és biológiai pályákat választja, vagy nagy eséllyel nem fejezi be a képzést, illetve elhagyja a pályát. Egy amerikai egyetem TM-szakjait elhagyó egyetemista lányok érdemjegyeinek átlagát megvizsgálva kiderült, nem volt különbség azon lányok teljesítménye között, akik elhagyták a szakokat, és azok között, akik bent maradtak<sup>9</sup> (Brainard és Carlin munkáját idézi Blickenstaff [2005: 374]). Elgondolkodtató tehát, hogy sokszor nem a kevésbé teljesítő lányok esnek ki a képzésekből, illetve még a fiúknál is jobb teljesítményük sem elegendő ahhoz, hogy TM-pályát válasszanak.

A teljesítményt sok tényező befolyásolja. A tantárgyak iránti érdeklődést, a tantervet és a pedagógiát külön alfejezetekben mutatjuk majd be.

---

8 Egyedül a kognitív képességek kapcsán bizonyult igaznak az, hogy a fiúknak valamivel jobb a matematikai teljesítményük és a térbeli érzékelésük (Hyde munkáját idézi Blickenstaff [2005: 372]).

9 Ehhez érdemes több kiegészítést hozzáfűzni:

a) Számos kutatás azonban azt igazolja, hogy az érdemjegyek fontos előrejelzői a hallgatók pályán maradásának és későbbi sikerességének (Sonnert és Fox 2012). Ugyanakkor Linver és Davis-Kean (2005) 18 évet felölölő panelkutatása azt találta, hogy a matematikai érdemjegyek nem felelősek a lányok és a fiúk eltérő fizikai és informatikai karrierválasztásaiért.

b) A teljesítmény mérése általában az érdemjegyek (Grade Point Average, GPA) vagy a tesztek átlaga (*standardized test scores*) alapján történik, melyek sokszor eltérő eredményt mutatnak, továbbá egyik sem alkalmas a tanulók valós teljesítményének feltérképezésére (Sadker és Zittleman 2004), a kutatóknak viszont javarészt ezek az adatok állnak rendelkezésére. Az érdemjegy átlaga és a tesztátlag közötti kapcsolat pedig külön kutatást igényelne (Sonnert és Fox 2012).

c) A Brainard és Carlin munkáját idéző Blickenstaff (2005: 374) eredményeivel ellentétes például Jackson (1993) kutatásának eredménye, aki az egyetemi TM-szakokat elhagyók (lányok és fiúk egyaránt) rosszabb teljesítményét mutatta ki a bentmaradókhoz képest. Figyelembe kell venni azonban, hogy ez tíz évvel korábbi, kanadai adat, és hogy Jackson a teljesítményt nemcsak az érdemjegyek átlagával, hanem az érdemjegyek és a tesztek átlagával együtt mérte. A nemek közötti különbségek egyébként abban mutatkoztak meg, hogy a pályán maradó lányok jobban teljesítettek, mint a fiúk (Jackson 1993: 242).

A kutatások egyrészt arra keresik a választ, hogy vajon a lányok azért választanak-e a fiúkhöz képest kisebb arányban TM-szakokat, mert kevésbé érdeklődnek a tudomány iránt. A fiatalok pályaválasztását ugyanis nagymértékben befolyásolja érdeklődésük és motivációjuk a szakma (vagy annak egyes elemei) iránt, ami a teljesítményükre is jelentős hatással van (Weinburgh munkáját idézi Blickenstaff [2005: 375]). Osborne és munkatársai (2003) húsz évet átfogó szakirodalmi áttekintésének fő megállapítása, hogy a lányok és fiúk érdeklődése a tudomány iránt az általános iskola elején még közel azonos. A lányok érdeklődése megközelítőleg 9 éves korban viszont már nem erősödik, 11 éves kor körül pedig hanyatlani kezd. Linver és Davis-Kean (2005) amerikai kutatásukban azt is megfigyelték, hogy felső tagozattól kezdve a középiskolán át az emelt szintű matematikát tanuló lányok teljesítménye<sup>10</sup> az idő előrehaladtával csak lassan csökkent, az érdeklődésük viszont annál erőteljesebben. Ellenben a fiúk erőteljesebb teljesítményromlása nem járt egyúttal a motivációjuk elvesztésével is (Linver és Davis-Kean 2005). A másik fő kérdés ezért az, hogy vajon a lányok miért távolodnak el a tudományos szakoktól és pályáktól egy idő után, s hogyan lehetne ezt elkerülni. Nézzük meg mindezt részletesebben!

Maccoby és Jacklin könyvükben már 40 évvel ezelőtt bemutatták,<sup>11</sup> hogy alaptalan, miszerint a lányok a fiúkhöz képest jobban igénylik a társas kapcsolatokat, befolyásolhatóbbak, kisebb az önbecsülésük, jobbak a tananyag magolásában, kevésbé jók a kognitív képességeik, valamint hiányzik belőlük a teljesítmény iránti motiváció (Maccoby és Jacklin munkáját idézi Hyde [2005: 581]). Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a fiúk és a lányok attitűdjeire és képességeire vonatkozó hiedelmek még mindig erősen élnek a társadalomban (Murphy és Whitelegg 2006), és erősen meghatározzák a gyerekek tudomány iránti érdeklődését. Az a vélekedés, miszerint a lányok emocionálisabbak a fiúknál, a fiúk pedig racionálisabban gondolkodnak, s ezáltal alkalmasabbak a tudomány művelésére, szintén a fent már bemutatott bináris oppozíciókon és a társadalmi nemek esszencialista felfogásán alapul, ami a nőkhöz és férfiakhoz ellentétes attribútumokat társít. Az érdeklődés hanyatlásában tehát erőteljesen szerepet játszik a tudomány maszkulin világgépének hatása, amely a nőkhöz kapcsolja a „nem igazi”, és a férfiakhoz az „igazi” műszaki szakmákat (Faulkner 2007; Tonso 2011). Ez a gondolkodás már kisiskolás korban kimutatható: a lányok már általános és középiskolában megkülönböztetik a „tudóst” – aki biológiával vagy zoológiával foglalkozik – a „tudós tudóstól” – aki kémiai anyagokat használ vagy rakétákkal dolgozik –, s ezért nem is tudják magukat „igazi” tudósként elképzelni (Baker és Leary 1995). A lányok érdeklődése azon is alapul, hogy szeretnek emberekkel foglalkozni, „jót tenni”, és vonzódnak azon szakmák felé, amelyek valamilyen társas dimenziót kínálnak. A fiúk pedig azok felé, amiknek valamilyen technológiai aspektusa van. A lányok személy- és a fiúk tárgyorientáltsága még az egyes TM-tárgyak kapcsán is kimutatható (Murphy és Whitelegg 2006).

Simpkins és Davis-Kean (2005) a hiedelmek és meggyőződések hatását amerikai középiskolában is kimutatták. A hallgatók szakválasztását erősen befolyásolja a saját képességeikről alkotott önképük, valamint azok az értékek, melyeket az adott tárgynak tulajdoníta-

---

<sup>10</sup> Érdemjegy alapján.

<sup>11</sup> Több mint 2000 publikáció eredménye alapján.

nak (*subjective task values*).<sup>12</sup> A lányok a fiúkhoz képest kevésbé gondolták magukról, hogy rendelkeznek a tudományos munkához szükséges kiemelkedő képességekkel. A matematika tárgynak is kisebb értéket tulajdonítottak, és inkább egészségügyi vagy biológiai főiskolai/ egyetemi szakokra jelentkeztek. Érdekes azonban, hogy mindezek ellenére a fiúkkal egyforma arányban választottak TM-tárgyakat, sőt még kicsivel nagyobb arányban is jelentkeztek élettudományi és matematikai kurzusokra. A szerzők lehetséges magyarázata, hogy a lányok célja (már akkor) valószínűleg az egészségügyi és biológiai karrierjük megalapozása volt, míg a fiúk inkább a tudományos, mérnöki pályájuké.

Az újabb kutatások már arra irányulnak, hogy feltérképezzék, hogyan konstruálódik az a vélemény, hogy „ki lehet jó” a TM-szakokon és ki nem. A „jó matekos/rossz matekos” vélekedés is társadalmilag konstruált, méghozzá szintén a bináris oppozíciók mentén. Egy angliai kutatásban a tanulók a „jó és a rossz matekosokhoz” olyan attribútumokat társítottak, melyek hierarchikus viszonyban álltak egymással, és a maskulin-feminin dichotómiához kötődtek: versengő/együttműködő, észérvek/érzelmek, természetesen jó képességekkel rendelkezik/keményen dolgozó, valós megértés/magolás stb. (Mendick 2005). Ezen értékeléseken alapulhat az, hogy a fiúk nagyobb készletet éreznek a kutatásra, illetve úgy érzik, jobb a vezetői potenciájuk, a lányok pedig inkább gondolják magukat jobbnak a csapatmunkában, s abban, hogy meg tudják szerezni valaki bizalmát (Clack és Head munkáját idézi Bennett [2011: 155]). A lányoknak nehéz a „jó matekos” identitással azonosulniuk, amikor ahhoz a „férfias”, „versengő” és „racionális” attribútumok társulnak (Mendick 2005), és ezért sok esetben el is fogadják vélt alkalmatlanságukat (*constructed incapability*) a tudományos gondolkodásra, többek között azért, hogy megfeleljenek a csoporttársaik sztereotip elvárásainak (Stepulevage 2001). Hughes egy kutatásában bemutatta, hogy a főiskolás biológus lányok nemi és szakmai identitása például azért nem konfrontálódott (lásd feljebb Harding 1986), mert illeszkedett a férfiközpontú tudományos diskurzusokba (Hughes 2001: 283).

Ugyanakkor sok lány idegenkedik a technikai eszközök használatától vagy a technológiai innovációktól (Takayoshi 2000). Ennek oka lehet, hogy egyrészt kevés gyakorlatuk van ezekkel, így kevésbé magabiztosak<sup>13</sup> (McIlwee és Robinson munkájára utal Whalley [1992]). Másrészt viszont – ahogyan arról egy angliai középiskolai kutatás beszámolt – amennyiben érdeklődnének a tudomány és technológia iránt, sokszor azért nincs lehetőségük a gyakorlásukra, mert a fiúk egyszerűen nem engedik be a lányokat a laboratóriumba a kísérleti órákra, vagy ha igen, agresszív, rendetlen viselkedésükkel lehetetlenné teszik az órák látogatását (Warrington és Younger 2000).

Fontos kérdés, hogyan lehet megelőzni a lányok érdeklődésének elvesztését, és hogyan lehet vonzóvá tenni számukra a TM-pályákat. Néhány európai egyetemen<sup>14</sup> – arra alapozva, hogy a nőket jobban érdeklik a technológia társadalmi-gazdasági aspektusai, mint a férfiakat – bevezettek olyan akkreditált mérnök szakokat, melyek az interdiszciplinaritásra helyezik a hangsúlyt. Ennek következtében megugrott a női hallgatók száma és aránya, ami nemcsak

12 A szerzők itt az Eccles és munkatársai által kidolgozott *Expectancy Value Model*-re utalnak (Eccles [Parsons] et al. 1983), mely kutatásuk elméleti keretét adta.

13 A nők és a technológia (*women and technology*) viszonyával a '70-es, '80-as évek feminista irányzatai kezdtek el foglalkozni, erről részletesebben lásd Wajcman (1991), Király (2005).

14 Beraud és munkatársai 7 európai ország (Németország, Finnország, Egyesült Királyság, Szlovákia, Franciaország, Ausztria és Görögország) olyan egyetemi diplomát adó TM-szakjait hasonlították össze az 1999–2000. évi tanévből, ahol a tanterv hivatalosan több mint 25%-ban tartalmazott nem technikai kurzusokat.

az új tárgyaknak volt tulajdonítható, hanem annak is, hogy a tananyaghoz kapcsolódó tanulási módszerek és eredmények (például az önálló szakirodalmi könyvtarazás, információgyűjtés és a tudományos vitákra, érvelésekre való felkészítés) is jobban motiválták a lányokat (Beraud 2003). Egyes kutatók azonban azt hangsúlyozzák, hogy annak meghatározása, mi érdeklő természetes módon a lányokat és a fiúkat, nagyrészt társadalmi konstrukció eredménye (Barnard et al. 2010), azaz ennek hangsúlyozása a fennálló struktúra erősítéséhez vezethet.

### Az „elfogult” tanterv

A TM-tantervek és iskolai kultúrák nagymértékben közvetítenek olyan rejtett vagy szándékolt üzeneteket a hallgató(társa)k felé, melyek elidegeníthetik a lányokat a TM-pályáktól. Intézményi szinten történtek már kedvező változások több-kevesebb eredményességgel, de a vélemények megosztottak ezeket illetően. Sokkal nehezebb azonban a társadalomban rögzült sztereotípiák leküzdése, ezért a TM-oktatást a mai napig erősen maszkulin területnek tekintik, ahol a lányok számára kevés hely jut. Ez az alfejezet a leggyakoribb problémákat mutatja be a tanterv és a tanári attitűdök kapcsán.

A hivatalos tantervek mellett léteznek ún. rejtett tantervek (*hidden/biased<sup>15</sup> curriculum*) is, melyek által a diákok olyan, a tantervekben nem szereplő „láthatatlan” normákat, értékeket és viselkedésmódokat sajátítanak el, melyeket az iskolai környezet – szándékoltan vagy nem szándékoltan – közvetít feléjük (Jackson 1968). Az oktatási intézményekben különböző – társadalmi nemek, etnicitás, osztály stb. alapú – elnyomások léteznek főként a rejtett tanterv által, melyek előítéletek, sztereotípiák és elfogultságok formájában termelik és tartják fenn a szexizmust, a rasszizmust és az egyéb megkülönböztetések különböző formáit (Derman és Sparks munkájára utal Lin et al. 2008: 188). Mindez kihat a tanulók képességeire, lehetőségeire és pályaválasztásukra (Margolis 2001).

A rejtett tanterven belül létezik az ún. „társadalmi nemekre nézve elfogult tanterv” (*gender-bias curriculum*), amely a hagyományos nemi szerepek közvetítésének egyik legfőbb eszköze, különösen a TM-tárgyak esetében. Az „elfogulatlan” tantervek (*anti-bias curriculum*) célja, hogy felhívják a társadalom figyelmét a megbújó, semlegesnek tétélezett sémákra: hogy a tanárok ne legyenek közvetítői és fenntartói ennek az „elfogult” kultúrának, a diákok pedig megtanulják kritikusan fogadni a tanítottakat, nyitottak és elfogadóak legyenek, valamint aktívan lépjenek föl az igazságtalanság ellen (Derman és Sparks munkájára utal Lin et al. [2008: 189]).

A következőkben nézzünk néhány konkrét példát! A legelső publikáció, mely igazán felhívta a figyelmet a fizikatankönyvekben található, társadalmi nemekre nézve elfogult ábrázolásokra, Walford 1981-ben megjelent tanulmánya volt (Walford munkáját idézi Blickenstaff [2005: 377]). A tudományos tevékenységet illusztráló képeknél nemcsak azt figyelte meg, hogy javarészt fiúkat ábrázoltak, hanem azt is, hogy ha lányok szerepeltek rajtuk, akkor azok mindig passzív megfigyelői voltak a fiúk által végzett tudományos tevékenységeknek vagy éppen fürdőruhában úszva, napozva ábrázolták őket. Az ábrázolások napjainkra már sokkal kiegyensúlyozottabbak a nemek közötti viszonyok tekintetében, de ettől függetlenül a nőket hátrányba hozó előítéletek, sztereotípiák és szexizmus ugyanúgy tetten érhető nemcsak

---

15 A meghonosodott magyar terminus nem veszi figyelembe az angol eredeti 'torzított', valamilyen irányba nem kívántan módosított/módosult' jelentésárnyalatát.

az ábrázolásokban és tankönyvszövegekben, de a tantervekben és a tanárok viselkedésében is (Sadker és Zittleman 2003).

A rejtett tantervre irányuló kutatások eleinte az általános és középiskolák vizsgálatára korlátozódtak, azonban az elmúlt évtizedek társadalmi-gazdasági folyamatai jelentősen átalakították a felsőfokú képzést, így a kutatások kiterjedtek a főiskolák és egyetemek világára, ezzel új lendületet adva a kutatásoknak. A rejtett tanterv fogalma napjainkra gyűjtőfogalomként vált, s minden olyan területet magába foglal, amivel a diákok az iskolai szocializáció során találkozhatnak (Tomasz 2006: 13).

Az egyik felsőoktatásra fókuszáló könyv 2001-ben jelent meg (Margolis), s a benne olvasható tanulmányok olyan kérdésekre keresik a választ, hogy hogyan folytatódik a szocializációs folyamat a felsőoktatásban, melyek az elemei, s milyen szerepe van a felsőoktatási intézményeknek a társadalmi nem, az etnicitás és az osztály szerinti rétegződés újratermelésében. Az egyik tanulmány (Muzzin 2001) azt mutatta be, hogy a nemzetközi biotechnológiai cégek által irányított gyógyszerkészítő intézményekben hogyan értékelődik le és veszti el a presztízsét a nők által dominált gyógyszerész szakma. A szerző egyenesen a nemek harcának írja le a gyógyszerészeti tantervért folyó harcot, ami az ápolás és gyógyítás (*care and cure*) kettősségén és oppozícióján alapul. A tanterv hivatalos célja gyógyszerészek képzése (*professional care*), azonban a tanterv másik, jóval kisebb, (nem teljesen) láthatatlan, ugyanakkor hangsúlyos része molekuláris és biológiai kutatások folytatása nagy gyógyszeripari vállalatok támogatásával. A nemek szegregációja mind a képzésekben, mind a tantestületben megfigyelhető. A kevesebb támogatást kapó, gondoskodáson alapuló képzésekben nagyrészt lányok vesznek részt, a képzés a tantestület részéről magas óraszámú tanítást igényel, amit főként határozott idejű szerződéssel rendelkező női oktatók teljesítenek. Az intenzíven támogatott molekuláris-biológiai kutatásokban pedig javarészt fiúk vesznek részt, ahol főként férfi professzorok oktatnak, kevesebb tanítási kötelezettséggel. A cégek érdeke a háttérben maradás:<sup>16</sup> Muzzin kutatásában egy iparban dolgozó volt gyógyszerész professzor arról számolt be, hogy nem vetne jó fényt a cégekre, ha látni lehetne, hogyan befolyásolják a kutatási irányokat vagy a tanárok érdekeit. A szerző leírja, hogy a gyógyszerészképzés az 1990-es éveket megelőzően javarészt kémikus képzés volt, ahol alig kapott hangsúlyt a gondoskodás. Ezért volt jelentős fordulat a szakma történetében, hogy 1990-ben világszerte a gondoskodást állították a gyógyszerésztervek középpontjába, ám az – ahogy Muzzin állítja – nemcsak hogy nem érte el a célját, de újratermelte az amúgy is szexista és rasszista tanterveket. A reform nem az egészséget és jólétet középpontba állító gondoskodás diskurzusának újraéledését jelentette, hanem a gyógyszerész szakma új, vállalati érdekeknek megfelelő ruhába öltöztetését. Az új tanterv ugyanis a molekuláris biológiai kutatásokat részesítette előnyben,<sup>17</sup> de a hangzatos reform (fő cél: ápolás) köpönyegébe burkolózva még láthatatlanabbá vált. A marginalizált pozícióban lévő, amúgy is alacsony létszámú női professzorok eleve nem voltak képesek

16 A vállalatok anyagi támogatása ugyanakkor szembetűnő a modern egyetemi épületekben és a rajtuk elhelyezett logókban. A campuson belül egyébként az épületek állagából is következtetni lehet arra, hogy milyen képzés folyik: ahol a képzés célja a professzionális törődés – legyen az gyógyszerészethez, orvosláshoz vagy ápoláshoz kapcsolódó törődés (*pharmaceutical, medical or nursing care*) –, javarészt lepusztult környezet jellemző.

17 Például kizárólag a szintetikus gyógyszerekre fókuszált, annak ellenére, hogy nagy hagyománya van a hagyományos gyógynövény alapú gyógyszereknek; ezenkívül a nightingale-i törődést olyan kontextus felé terelte, ahol gyógyszerek gyártásán van a hangsúly, és ahol a betegeknek olyan szakértőkre van szükségük, akik segítenek nekik a megfelelő gyógyszer kiválasztásában (Muzzin 2001: 141).

megfelelően képviselni az érdekeiket a vállalati „főárammal” szemben, másrészt a tantervet átíró férfi dékán által vezetett bizottságban javarészt határozott idejű szerződéssel rendelkező fehér nők voltak, minimális döntéshozói hatalommal (Muzzin 2001: 140).

A tantervekkel kapcsolatban fontos eredményekkel szolgáltak azok a kutatások is, amelyek az ún. „társadalmi nemeket figyelembe vevő tanítás”-ra (*gender aware teaching*) vagy az egynemű képzésre fókuszáltak. A lányok például akkor bizonyultak sikeresebbnek a fiúknál a fizika elsajátításában felsőfokú tanulmányaik folyamán, ha a középiskolában a tananyag kevesebb témát ölelt fel, de azt részletesebben mutatta be (Tai és Sadler 2001 munkáját idézi Blickenstaff [2005: 378]). Ezenkívül az, hogy a tanulók milyen képet alkotnak a tananyag számonkérésének módjáról, a megfelelő tanári attitűdről és módszerről, nemtől függetlenül erősen korrelál a tanuláshoz való hozzáállással. Struyven és munkatársai (2005) metaelemzése azt mutatta, hogy a nem megfelelőnek érzékelt számonkérés felszínes hallgatói hozzáállást eredményez a felsőoktatásban. A felszínes diákok általában a teszt alapú vizsgákat részesítik előnyben, a jól teljesítő, kevésbé vizsgastresszes tanulók – főként lányok – inkább az esszé típusúakat, melyek komolyabb hozzáállást igényelnek a tanuláshoz. Ugyanakkor nemcsak a lányok, hanem a fiúk komolyabb hozzáállását is nagyban segíti, ha a hallgatók barátságos és segítő tantermi/iskolai légkörben tanulhatnak, ahol hangsúlyt helyeznek a csapatmunkára (Toohey 1999: 4–20).

Az egynemű (*single-sex teaching*) vagy a koedukált oktatás eredményessége tekintetében a mai napig sincs konszenzus a szakmában. Az esetek többségében egyértelműen javul a lányok teljesítménye, illetve többen választanak TM-kurzusokat a hátralévő középiskolai éveik során, ha csak lányosztályban tanulnak (Sullivan et al. 2010). Más kutatások a hátrányait hangsúlyozzák, például, hogy csak a lányok teljesítményére van jó hatással, a fiúkéra nem fejt ki hatást, és a fiúk ettől még nem választanak nagyobb arányban hagyományosan lányos tárgyakat (Schneider et al. munkáját idézi Smyth [2010: 48–53]). Mások vegyes eredményeket találtak, például a lányosztályban történő tanulás valóban jobb eredményekhez segítette a lányokat, ugyanakkor ettől nem érezték, hogy „jobb matekosok” lennének, és ugyanúgy aggódtak a matematikatanulás nehézségei miatt (Shapka és Keating 2005: 953–954; amerikai kutatás). Az újabb kutatásoknak javasolt figyelembe venni egyéb más hatásokat, mint például az iskolai környezetet és hagyományokat, a nemzeti kontextust és szektorális különbségeket, illetve mindezek hosszú távú hatásait, köztük a munkaerő-piaci kimenetelt (Smyth 2010: 51). Ugyanakkor az látszik, hogy az egynemű oktatás önmagában hatástalan marad, hacsak nem intéz jelentős kihívást az uralkodó maszkulinitás-feminitás fogalma ellen (Jackson 2002; Younger és Warrington 2006).

Az iskolai környezet meghatározó arra nézve, hogy egy tanuló hogyan viszonyul a tárgyakhoz és a tanuláshoz. A negatív iskolai tapasztalatok csökkentik a tanulók elköteleződését a TM-szakok és -karrier felé (Etkowitz 2000; Warrington és Younger 2000). A tantervek egyik rejtett üzenete közé tartozik, hogy számos tanár még mindig úgy gondolja, hogy a TM-tárgyak inkább fiúknak valók, ezért a fiúk felkészítése a TM-szakokra és -foglalkozásokra fontosabb, mint a lányoké (Riegle-Crumb és Humphries 2012). Ebből kifolyólag (is) a tanárok különböző pedagógiai módszereket használnak a fiúk és a lányok tanítása során, előnyben részesítve a fiúkat. A fiúk jó teljesítményét természetesnek veszik, több segítséget kapnak a problémamegoldás, illetve a hibák javítása során, többször kérdezik őket saját véleményükről, és többször kapnak választ a kérdéseikre. Amikor a lányok jól teljesítenek, azt a tanárok hajlamosak a kemény munkának, semmint természetes képességeiknek tu-

lajdonítani, és a legtöbb dicséretet inkább a rendességük és jó magaviseletük miatt kapják (Walkerline munkáját idézi Bennett [2011: 152]). A teljesítmény értékelése annyira elfogult a fiúk javára, hogy amikor a kutatók a kísérletekben összekeverték a javítandó írásos teszteken a nemek megjelölését (Goldberg-módszer), ugyenezen eredmények születtek (Spear munkáját idézi Blickenstaff [2005: 378]). Fontos kiemelni, hogy nemcsak a férfi, de a női tanárok is ugyanolyan elfogultak a fiúk iránt, és ez az attitűd a legmagasabb oktatási szinteken jelen van: Moss-Racusin és munkatársai (2012) egy amerikai, erősen kutatás-fejlesztés központú egyetemen azon tanárok előítéletességét vizsgálták, akik elbíralták a laboratóriumi menedzseri állásra történő jelentkezéseket. A kísérletből kiderült, hogy azonos teljesítmény esetén nem csak a férfi, de a női tanárok is a fiúkat találták alkalmasabbnak az állásra, és nagyobb fizetést, több mentori segítséget ajánlottak nekik.

Karen L. Tonso arról számolt be, hogyan él a rejtett tanterv a kanadai műszaki szakokon, pontosabban a szereplők hogyan tanulták meg nem észrevenni azt (Tonso 2001). A szerző a hallgatók és a tanári kar viselkedését a „Császár új ruhája” című mesében szereplőkéhez hasonlítja, akik egytől egyig dicsérik a császár szép új ruháját, holott mindenki látja, hogy meztelen. A vizsgált egyetemen a hallgatók (és a tanárok) már a műszaki képzésben is megkülönböztették az „igazi” és „nem igazi” műszaki szakmákat. A szervezeti kultúra főként azok teljesítményét ismerte el, akik alkalmazkodtak az akadémiai tudományos gyakorlat elvárásaihoz,<sup>18</sup> és a közösség őket – csakis a fiúkat – hívta „igazi” mérnököknek (*acting like engineers*). Ugyanez a közösség azonban „nem látta” azokat a diákokat – főként a lányokat, de néhány fiút is –, akik inkább gyakorlati, az iparban hasznosítható és csapatmunkán alapuló (főként nem akadémiai) képességekkel rendelkeztek.<sup>19</sup> A szerző részletesen bemutatja, hogy ez a közösség nemcsak a „nem elismeréssel”, de egyéb más módon is kizárta őket a mérnökök világából. Tonso kutatásában a fiúk nemcsak egyszerűen az „elismertek” csoportjába tartoztak, hanem ők maguk el is várták ezt. A lányoknak ugyanakkor keményen meg kellett küzdeniük az elismerésért. Ahogyan egy elsőéves fiú fogalmazott: „Azok a nők, akik a társadalmi nyomás ellenére nem művészeti, illetve szociológia vagy pszichológia szakokra jelentkeznek, hanem műszakra, meg kell tanulniuk egy új nyelvet, egy nyelvet, amelyet férfiak fejlesztettek ki” (Tonso 2001: 161). Az öltözködési előírás – mely csak a fiúk számára javasolt öltözetet – szintén a „nem elismertek” csoportjába taszította a lányokat. Annak a női professzornak, aki felismerte a helyzetet, és megpróbált (sikertelenül) változtatni rajta, a kollégái a későbbiekben emiatt megkérdőjelezték a szakmai tudását. A kutatásban vizsgált lányok munkáját nemcsak hogy nem ismerték el, de a fiú csoporttársak előszeretettel ki is használták tudásukat. Ebben a tantestület is hibás volt, mert nemcsak nem tanította meg a diákokat az alapvető kutatói etikára, de elnézte az etikátlan viselkedést. A tanárok és a diákok továbbá együttesen szemet hunytak az iskolában történt szexuális zaklatások fölött is, ami egyrészt abból fakadt, hogy nem tudták megfelelően kezelni a helyzetet, másrészt nem akarták elismerni a létezésüket, mert az azt jelentené, hogy ők (mérnök hallgatók és tanárok) nem egyenlőek, márpedig annak tartják magukat.

---

18 Például az ún. „drill-and-test”-ek használata, melyek inkább gépies („bemagolt”) tudást kívánnak, melyeknek kevés közülük van a „való világ”-ban szükséges készségekhez, vagy dekontextualizált alapelvek használata valós alkalmazások nélkül (Tonso 2001: 161).

19 A szerző felhívja a figyelmet arra, hogy az ipari szektorban jól hasznosítható tudás leértékelése ellentmond az osztály alapú kritikai elméletnek, amely összefüggést lát a munkaadók igénye és a „csúcs”diákok között. Erről részletesebben lásd Tonso (2001: 170–173). Ugyanakkor a műszaki képzések egyik erős kritikája – hogy kevés társadalmi relevanciával rendelkeznek, nem alkalmazhatóak a „valós élet”-re (Faulkner 2007), figyelmen kívül hagyja a mérnöki gyakorlathoz kapcsolódó társadalmi, politikai és környezeti szempontokat (Denis és Heap 2012).

## Összefoglaló és konklúzió

Tanulmányunk célja volt felhívni a figyelmet a nők természet- és műszaki tudományi (TM) pályáktól való távolmaradásának okaira. Elsőként a nemzetközi szakirodalomban használatos „leaky pipeline” (*szivárgó vezeték*) metaforáját mutattuk be, amely három fő társadalmi problémára hívja fel a figyelmet (Bennett 2011): hogy *a*) kevés a lányhallgató a TM-szakokon, *b*) a nők nagy eséllyel hagyják el a pályát a doktori fokozat megszerzését követő években, *c*) a nők szakmai fejlődése jellemzően lassú, vagy elakad egy bizonyos szinten a PhD megszerzése után. Az írás az első problémát mutatta be.

A nők alacsony jelenlétének okai a TM-képzésekben erősen összefüggnek a tudomány maskulin világképével és annak negatív hatásaival, melyek tetten érhetőek a makro-, mezo- és mikroszinten is. A nők pályaválasztása a hagyományos nemi szerepek és sztereotípiák által erősen meghatározott, véleményeiket nagy részben a környezet által közvetített olyan értékek és normák befolyásolják, melyek a tudományos karriert a férfikarrierrel azonosítják. Sokszor ebből fakadnak azok a negatív sztereotípiák és diszkriminációk, amelyekkel a lányok a gyerekkori szocializáció alatt találkoznak az otthoni, az iskolai és egyéb környezetben, és amelyek többek között felelősek a tudomány iránti érdeklődésük csökkenéséért. Mindez azért kulcsfontosságú, mert a lányok és a fiúk veleszületett tudományos képességei között nincs különbség, a tudomány iránti érdeklődésük is hasonló még az általános iskola elején. Az érdeklődés 9–11 éves kor körül kezd el hanyatlani, amikor is a lányok már inkább a humán és bölcsész szakok felé orientálódnak. Ezenkívül a gyerekek már általános iskolában megkülönböztetik, hogy mi a lányoknak való „nem igazi” (biológia), illetve a fiúknak való „igazi” (fizika) tudomány. Így ha a lányok mégis TM-területen tanulnak tovább, akkor annak ellenére, hogy sokszor a teljesítményük magasabb a fiúkénál, nagy eséllyel választanak olyan szakokat, ahol valamilyen társas dimenzió, gondoskodáson van a hangsúly, például a biológiai vagy gyógyszerésztudományok területe.

A negatív üzenetek az iskolában főként a rejtett tanterven keresztül érkeznek, például olyan ábrák és szövegek formájában, melyek a tudósokat szinte kizárólag férfiként jelenítik meg; vagy a számonkérés módjában, ami inkább a fiúknak kedvez; vagy a képzési célokban, amelyeket, ha férfiakra szabtak, sokszor magasabb presztízsűvé válnak, míg ha nőkre, leértékelődnek. Másrészt a tanárok attitűdjén és pedagógiai módszerein keresztül, például amikor a fiúkat alkalmasabbnak tartják a TM-karrierre, ezért a lányoknak kevesebb figyelmet szentelnek, a jó teljesítményüket nem természetesnek, hanem inkább „kemény, magoláson alapuló munkának” tekintik. Az üzenetek továbbá az iskolai környezet egészében megjelennek: a mindennapi nyelvhasználatban, ami a szexista megjegyzéseket sokszor humorral közvetíti, vagy a lányok informális hálózatokból („férfiak klubja”) való kizárásában, mely megnehezíti számukra az információk és a társadalmi tőke áramlását, valamint a szexuális zaklatás hallgatóságos elfogadásában.<sup>20</sup>

Mindez olyan rideg légkört teremt a lányok számára, ami érthetővé teszi, hogy olyan szakmát választanak a későbbiekben, ahol várhatóan nagyobb megbecsülésben lesz részükhöz. Napjainkra ugyan egyre több lány választ TM-fakultációt a középiskolákban, de érdemes az adatok mögé nézni, mert a lányok emelkedő részvétele nem feltétlen jelent TM-karrierorientációt, az sokszor „csak” a hagyományos pályaválasztásuk megalapozására

<sup>20</sup> Az első három bekezdés hivatkozásaitól eltekintettünk, mert olvashatatlanná tenné a szöveget. Minden említett téma és kutatás hivatkozása megtalálható a tanulmányban.

szolgál (Simpkins és Davis-Kean 2005: 45). A minél több lány „beterelése” a TM-szakokra továbbá azért sem fogja jelentősen növelni a nők arányát a tudományban, mert nem kínál megoldást az oktatási rendszerben tapasztalt problémákra. A lányok jobb teljesítményére pedig sem a média, sem az oktatási rendszer nem reflektál igazán, a hangsúly inkább a fiúk egyre romló teljesítményén van (Warrington és Younger 2000).

A szakirodalomban egyetértés van arról, hogy a lányok motiválását a TM irányába minél korábbi életkorban ajánlatos elkezdni, illetve nem szabad hagyni, hogy a motiváció kivessen belőlük (Watt et al. 2013). Egyes szakemberek azon a véleményen vannak, hogy a gazdasági-társadalmi aspektusok bevonása a TM-tantervekbe „életszerűbbé”, vonzóbbá tenné a szakmát. Továbbá jelentősen javítaná a nők rossz munkaerő-piaci tapasztalatait olyan „tudatos” kurzusok bevezetése, melyek bemutatnák a mérnöki szakma történetét és hagyományait, valamint felhívnák a figyelmet a változás szükségességére a jelen globalizációs trendek és a tudás alapú gazdaság függvényében (Gill et al. 2008). Ugyanakkor az esszencialista tantervi reformok kapcsán felmerül az a probléma, hogy annak meghatározása, mi az, ami természetes módon érdekli a lányokat és a fiúkat, nagyrészt társadalmi konstrukció eredménye (Barnard et al. 2010). Az esszencializmus csapdájába eshetünk, ha a lányok érdeklődését a tudomány iránt úgy akarjuk felkelteni, hogy kidomborítjuk annak társas vonatkozásait, hiszen azok megerősíthetik a maskulinitáshoz és feminitáshoz kapcsolódó bináris oppozíciókat (Hughes 2001). Ennek tudatában lesz majd szükséges például megvizsgálni és értékelni azokat a kezdeményezéseket – például azokat az európai egyetemeket –, melyek sikeresen vonzzák be a lányokat interdiszciplináris műszaki képzéseikre. Sokatmondó, hogy még e programok bevezetése is jókora ellenállásba ütközik. Nemcsak azért, mert sok tanár még mindig úgy gondolja, hogy a TM-tárgyak inkább fiúknak valók, hanem mert az érintett tantestületek nagy része e programok által fenyegetve érzi a tudományos tudást féltve őrző kapuőri státuszát, és úgy látja, hogy a társadalomtudományi tárgyak bekerülése a TM-tantervekbe az „igazi” tudomány leértékelődéséhez vezet (Hughes munkáját idézi Bennett [2011: 152]).

A lányok érdeklődésének fenntartása ugyanúgy fontos a szakválasztást megelőző és a szakválasztást követő képzési szinteken is. A tudománnyal való korai megismerkedés lehetősége és a társadalmi nemek szempontjából semleges tanterv előrelépést jelenthet ugyan, de nem fogja kiküszöbölni a negatív hatásokat, és nem fogja vonzóvá tenni a lányok számára a TM-karriert. Társadalmi nemekre tudatos (*gender-aware*) tanterv és pedagógia szükséges, ami a lányok számára a rideg iskolai légkör „melegedését”, érdeklődésük megőrzését hozná magával. Ugyanakkor problémát jelent, hogy a tanárok jelentős része nem is érzi magát felkészültnek arra, hogy multikulturális vagy „elfogulatlan” (*anti-bias*) tanterv szerint oktasson (Ukpokodu 2004). Az USA-ban például a tanárok minimális „genderérzékenyítő” tréningben részesülnek, a felében fel sem merül az igény rá, és jellemzően el sem mennek az egyébként kötelező „szexuális zaklatást” kitérgető tréningekre (Olivieri 2011: 108–110). A már idézett hazai kutatásban (Szekeres 2013) pedig a tanárok teljesen tájékozatlanok voltak a nők és a műszaki pálya kapcsán felmerült kezdeményezéseket illetően, sőt irrelevánsnak, természetellenesnek tartották magát a kérdésfelvetést, hogy miért van szükség több lányra a TM-képzéseken (Nagy 2013: 326). Mindezek arra utalnak, hogy az érzékenyítő programokat már a pedagógus- és tanárképzés szintjén érdemes bevezetni (Sobel és Taylor 2005).

Mindenesetre a nemzetközi szakirodalom már nemcsak a nők alulreprezentáltságának okait tárgyalja, hanem olyan kezdeményezésekről, „jó gyakorlatokról” is beszámol, melyek motiválhatják a nőket a TM-pályákra, illetve segíthetik szakmai előmenetelüket. Sőt már e kezdeményezések hatásáról, kritikáiról is olvashatunk. A hazai helyzet, így a hazai kutatások még nem jutottak el erre a szintre, azonban a jó gyakorlatok bevezetése előtt érdemes lenne figyelembe venni az eredményeket. Az egyik ilyen hatékonynak tűnő kezdeményezés az ún. női hálózatok (*women's network*) kiépítése, illetve mentorprogramok létrehozása. Felmerült azonban, hogy a női hálózatok kiépítésekor például ajánlatos figyelembe venni, hogy a nők nagy része a kemény munkában és inkább a tekintély-, semmint a hálózatépítésben látja a karrierjét biztosítottnak (Barnard et al. 2010). A mentorálás pedig egyrészt nem képes a rendszer alapvető megváltoztatására, másrészt sokszor tévesen feltételezi, hogy az intézménynek és a hallgatónak hasonló céljai vannak. Bár láthatók már az akadémiai/kutatói kultúrát érintő kedvező változások, a mentorálás sok esetben még mindig újratermeli az egyenlőtlenségeket, hiszen az iskolai kultúra ugyanúgy akarja szocializálni a nőket és más kisebbségeket, mint (fehér középosztálybeli) férfi elődjeiket (Margolis és Romero 2001: 93–94). Az előítéletesség és a negatív diszkrimináció erősen jelen van már a mentorált kiválasztásakor is. A nőket és más kisebbségeket nagyobb eséllyel utasítják el mind a férfi, mind a női, sőt mind a más kisebbséghez tartozó tanárok, amikor mentorálásra kérik fel őket, azaz a nagyobb reprezentáció sem biztosít kisebb elfogulatlanságot számukra (Moss-Racusin et al. 2012). Egy másik példa: a lányok motivációját elősegíti, ha tudós női modellek, követendő példák állnak előttük. Egyfelől kedvező változás, hogy napjainkra egyre több sikeres tudós nőt jelenítenek meg a tudományban, médiában, akik inspirálhatják a fiatal női generációt. Ugyankor a lányok és nők nehezen találnak olyan modellt, amivel azonosulni tudnának, mert a sikeres szakmai karrier sokszor a család és a magánélet egyértelmű háttérbe szorulása árán érhető csak el, és ez inkább elbizonytalanítja őket. Az pedig további probléma, hogy ha ezek a sikerek egyedi esetként kerülnek bemutatásra, nem jelentenek kihívást a létező gendernormák ellen (Barnard et al. 2010: 366).

Legvégül, legyen szó bármilyen kezdeményezésről, nehézséget okoz, hogy a rejtett tanterv által közvetített értékek az elfogadás és elfogadhatóság olyan sajátos mintáját hozzák létre, ahol a társadalmi nemek kultúrája igazodik a meglévő, hagyományos struktúrákhoz. Az adott szervezeti kultúra egyrészt el is várja, hogy az egyén igazodjon hozzá (Barnard 2010: 364), másrészt a nők is sokszor sajátos válaszokat adnak az őket körülvevő környezetre: alkalmazkodnak a maskulin kultúrához, elfogadják a férfiakra szabott karriermodellt, a diszkriminációt és szexuális zaklatást (Powell et al. 2009), férfiként viselkednek, sőt elhatárolják magukat azoktól a nőtársaiktól, akikről úgy vélik, hogy nem simulnak bele a férfidominanciájú kultúrába (Rhoton 2011). Mindezek könnyebb utat jelentenek, mint kihívást intézni az adott szervezeti kultúra ellen, ami pedig a fennálló rendszer megerősítéséhez, illetve a nők nemi és szakmai identitásának ellentmondásához vezethet (Cockburn és Ormrod 1993). Az egyének azonban nem társadalmilag konstruált egységes végtermékek, hiszen a tudós személyiségek (*scientist subjectivities*) is a tudományos oktatás gyakorlata és diskurzusai által formálódnak. Megfogalmazódott már, hogy olyan új elméleti keretre és tantervi változásokra lenne szükség, amelyek nemcsak kétféle identitásnak engednek teret, mint amilyen a maskulinitás/feminitás ellentétén alapuló tudomány/nem tudomány. A többféle tudósi identitás gazdagítaná a tudományokat, amivel azok a társadalmi csoportok

is azonosulni tudnának, akiknek ez eddig nehézséget okozott: főként a nők és más kisebbségek (Hughes 2001: 277–288).

Mindezeket figyelembe véve mind a magyar, mind a nemzetközi szakirodalomban kívánatos lenne az egyes témakörök alaposabb feldolgozása nemcsak metaelemzés szintjén, de a jó gyakorlatok és azok hatásának/kritikáinak bemutatásával is, valamint a TM-területeken belül megfigyelhető horizontális foglalkozási szegregáció hangsúlyosabb figyelembevételével. Továbbá szükséges lenne mindezek tükrében reflektálni a magyar helyzetre, ez viszont akkor lehetséges, ha hazánkban is átfogó empirikus vizsgálatnak vetjük alá a nők helyzetét a természet- és műszaki tudományi képzéseken. A már említett friss hazai kutatás (Szekeeres 2013) mérőföldkőnek tekinthető ebben.

## Hivatkozott irodalom

- Acsády Judit (2010): Nők a magyar tudomány fellegvárában. Statisztikai áttekintés és narratív elemzés karrierekről. *Magyar Tudomány* 171(11): 1390–1399. Interneten: [epa.oszk.hu/00600/00691/00083/pdf/mtud\\_2010\\_11\\_1390-1399.pdf](http://epa.oszk.hu/00600/00691/00083/pdf/mtud_2010_11_1390-1399.pdf).
- Baker, Dale és Rosemary Leary (1995): Letting Girls Speak out about Science. *Journal of Research in Science Teaching* 32(1): 3–27. Interneten: [http://www.weizmann.ac.il/weizsites/blonder/files/2011/02/girls-speak-about-sci-Baker-95\\_Bat-Shahar.pdf](http://www.weizmann.ac.il/weizsites/blonder/files/2011/02/girls-speak-about-sci-Baker-95_Bat-Shahar.pdf)
- Barnard, Sarah, Abigail Powell, Barbara Bagillhole és Dainty Andrew (2010): Researching UK Women Professionals in SET. A Critical Review of Current Approaches. *International Journal of Gender, Science and Technology* 2(3): 362–381
- Benckert, Sylvia és Else-Marie Staberg (2000): Women in Chemistry and Physics. Questions of Similarity and Difference. *Women's Studies Quarterly* 28(1–2): 86–102.
- Bennett, Cinnamon (2011): Beyond The Leaky Pipeline. Consolidating Understanding and Incorporating New Research about Women's Science Careers in the UK. *Brussels Economic Review – Cahiers Economiques De Bruxelles* 54(2–3): 149. Interneten: <https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/108939/1/ARTICLE%20BENNETT.pdf>.
- Beraud, André (2003): A European Research on Women and Engineering Education (2001–2002). Potentials of Interdisciplinary Courses in Engineering, Information Technology, Natural and Socio-Economic Sciences in a Changing Society. *European Journal of Engineering Education* 28(4): 435–451.
- Berryman, Sue (1983): *Who will Do Science? Minority and Female Attainment of Science and Mathematics Degrees. Trends and Causes*. New York: Rockefeller Foundation.
- Blickenstaff, Jacob Clark (2005): Women and Science Careers. Leaky Pipeline or Gender Filter? *Gender and Education* 17(4): 369–386.
- Chesler, Naomi C. et al. (2010): The Pipeline Still Leaks and More Than You Think. A Status Report on Gender Diversity in Biomedical Engineering. *Annals of Biomedical Engineering* 38(5): 1928–1935.
- Cockburn, Cynthia (1985): Caught in the Wheels. The High Cost of Being a Female Cog in the Male Machinery of engineering. In *The Social Shaping of Technology*. Donald Mackenzie és Judy Wajcman (szerk.). Milton Keynes: Open University Press, 55–66.
- Cockburn, Cynthia és Susan Ormrod (1993): *Gender and Technology in the Making*. London – Thousand Oaks – Újdelhi: Sage.
- Cole, Jonathan R. (1978): *Fair Science. Women in the Scientific Community*. New York: Columbia University Press.
- Cronin, Catherine és Angela Roger (1999): Theorizing Progress. Women in Science, Engineering and Technology in Higher Education. *Journal of Research in Science Teaching* 36(6): 637–661. Interneten: <http://ir.library.niugalway.ie/xmlui/bitstream/handle/10379/3807/Theorising%20Progress%20.pdf>.
- Csépe Valéria (2008): „Édes teher” – szerepváltásban vannak-e a kutatónők? *Magyar Tudomány* 169(11): 1396–1403. Interneten: <http://epa.oszk.hu/00600/00691/00059/14.html#2>.
- Denis, Ann B. és Ruby Heap (2012): Societal Relevance and Interdisciplinarity in Canadian Engineering Education. Perceptions of Female and Male Students. In *Gender and Interdisciplinary Education for Engineers*. André Béraud, Anne-Sophie Godfroy és Jean Michel (szerk.). Rotterdam – Boston – Tajpej: Sense, 255–266.

- Eccles (Parsons), Jacquelynne S. et al. (1983): Expectancies, Values, and Academic Behaviors. In *Achievement and Achievement Motivation*. Janet T. Spence (szerk.). New York: Freeman, 78–146. Interneten: <http://www.rcgd.isr.umich.edu/garp/articles/ecclesparsons83b.pdf>.
- Eccles, Jacquelynne S. (2005): Studying Gender and Ethnic Differences in Participation in Math, Physical Science, and Information Technology. *New Directions for Child and Adolescent Development* (110): 7–14.
- Engler Ágnes és Fényes Hajnalka (2011): Doktori képzés társadalomkutatói szemmel. In *Ütközben. A Neveléstudományi Doktori Program Évkönyvei 3*. Pusztai Gabriella és Németh Nóra Veronika (szerk.). Debrecen: Center for Higher Education Research and Development, 33–50. Interneten: <http://mek.oszk.hu/09700/09740/09740.pdf>.
- ENWISE (2003): *Elfecsérelt tehetségek. Egyéni sorsok társadalmi megközelítésben. Nők és a tudomány az Enwise országokban. Európai Bizottság*. Interneten: [http://ec.europa.eu/research/science-society/women/enwise/pdf/enwise-report\\_3\\_hu.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/women/enwise/pdf/enwise-report_3_hu.pdf).
- Etkowitz, Henry, Carol Kempelgor és Brian Uzzi (2000): *Athena Unbound. The Advancement of Women in Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fábrí György (2008): A felsőfokú reálképzés tényei és téjtjei. *Felsőoktatási Műhely* 2(4): 15–24. Interneten: [https://www.felvi.hu/pub\\_bin/dload/FeMu/2008\\_04/oldal15\\_24\\_fabri.pdf](https://www.felvi.hu/pub_bin/dload/FeMu/2008_04/oldal15_24_fabri.pdf).
- Fábrí István (2010): Egyetemi és főiskolai hallgatók elhelyezkedési motivációi. *Educatio* 19(2): 241–250. Interneten: <http://epa.oszk.hu/01500/01551/00052/pdf/127.pdf>.
- Faulkner, Wendy (2006): *Genders in/of Engineering*. (Kutatási jelentés.) Edinburgh: University of Edinburgh. Interneten: [http://www.aog.ed.ac.uk/\\_\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0020/4862/FaulknerGendersinEngineeringreport.pdf](http://www.aog.ed.ac.uk/___data/assets/pdf_file/0020/4862/FaulknerGendersinEngineeringreport.pdf).
- Faulkner, Wendy (2007): *Gender in/of Engineering. Masculinities, Technologies and Engineers*. (Kutatási jelentés.) Interneten: <https://www.esrc.ac.uk/my-esrc/grants/RES-000-23-0151/outputs/Download/6773aba7-36fc-4522-8726-ec63312dae6e>.
- Faulkner, Wendy (2009): Doing Gender in Engineering Workplace Cultures. Observations from the Field. *Engineering Studies* 1(1): 3–18.
- Fináncz Judit (2008): Doktori képzés a doktoranduszok szemével. Egy debreceni empirikus vizsgálat tapasztalatai. In *Interdiszciplinaritás a pedagógiában. Képzés és Gyakorlat Konferenciák I*. Kereszty Orsolya (szerk.). Kaposvár: Kaposvári Egyetem Pedagógiai Főiskolai Kar, 91–103.
- Gill, Judith, Rhonda Sharp, Julie Mills és Suzanne Franzway (2008): I Still Wanna Be an Engineer! Women, Education and the Engineering Profession. *European Journal of Engineering Education* 33(4): 391–402.
- Hakim, Catherine (2006): Women, Careers, and Work-Life Preferences. *British Journal of Guidance and Counselling* 34(3): 279–294. Interneten: <http://blog.lib.umn.edu/puot0002/3004/Women,%20careers,%20and%20work-life%20preferences.pdf>.
- Halpern, Diane F. (2004): A Cognitive-Process Taxonomy for Sex Differences in Cognitive Abilities. *Current Directions in Psychological Science* 13(4): 135–139. Interneten: <http://www.lscp.net/persons/ramus/fr/GDP1/papers/halpern04.pdf>.
- Haraszthy Ágnes és Hrubos Ildikó (2002): A nők és a tudomány – európai dimenzióban. *Magyar Tudomány* 108(3): 333–339. Interneten: <http://www.matud.iif.hu/02mar/haraszth.html>.
- Haraway, Donna J. (1994): A szituációba ágyazott tudás. A részleges nézőpont a feminista tudományfelfogásban. In *Férfiuralom. Írások nőkről, férfiakról, feminizmusról*. Hadas Miklós (szerk.). Budapest: Replika Kör, 121–141.
- Harding, Sandra (1986): *The Science Question in Feminism*. Milton Keynes: Open University Press.
- Harding, Sandra (1991): *Whose Science? Whose Knowledge?* Milton Keynes: Open University Press.
- Harding, Sandra (1992): After the Neutrality Ideal. Science, Politics, and Strong Objectivity. *Social Research* 59(3): 567–588.
- Hayes, Amy Roberson és Rebecca S. Biglerb (2013): Gender-Related Values, Perceptions of Discrimination, and Mentoring in STEM Graduate Training. *International Journal of Gender, Science and Technology* 5(3): 254–280.
- Hearn, Jeffrey és Liisa Husu (2011): Understanding Gender. Some Implications for Science and Technology. *Interdisciplinary Science Review* 36(2): 103–113.
- Herman, Clem és Suzan Lewis (2012): Entitled to a Sustainable Career? Motherhood in Science, Engineering and Technology. *Journal of Social Issues* 68(4): 767–789.
- Herman Clem (2009): „It’s not the Break that’s the Problem”. *Women SET Professionals and Career Breaks in European Companies. Women in Science and Technology*. (Kutatási jelentés, Brüsszel.) Interneten: [http://oro.open.ac.uk/19186/1/WIST\\_Report.pdf](http://oro.open.ac.uk/19186/1/WIST_Report.pdf).
- Hewlett, Sylvia Ann (2007): *Off-ramps and On-ramps. Keeping Talented Women on the Road to Success*. Boston: Harvard Business School.

- Hughes, Gwyneth (2001): Exploring the Availability of Student Scientist Identities within Curriculum Discourse. An Anti-Essentialist Approach to Gender-Inclusive Science. *Gender and Education* 13(3): 275–290.
- Husu, Liisa és Paula Koskinen (2010): What Does it Take to Get to the Top? Women at the Top of Technological Research. In *Women in Engineering and Technology Research*. Anne-Sophie Godfroy-Genin (szerk.). Berlin: Lit Verlag, 303–326.
- Hyde, Janet S. (2005): The Gender Similarities Hypothesis. *American Psychologist* 60(6): 581–592. Interneten: [http://www.careerpienetwork.org/wwwroot/userfiles/files/the\\_gender\\_similarities\\_hypothesis.pdf](http://www.careerpienetwork.org/wwwroot/userfiles/files/the_gender_similarities_hypothesis.pdf).
- Jackson, Carolyn (2002): „Laddishness” as a Self-worth Protection Strategy. *Gender and Education* 14(1): 37–51.
- Jackson, Philip W. (1968): *Life in Classrooms*. New York – London: Holt, Rinehart & Winston.
- Jackson, Linda A., Philip D. Gardner és Linda A. Sullivan (1993): Engineering Persistence. Past, Present, and Future Factors and Gender Differences. *Higher Education* 26(2): 227–246.
- Király Gábor (2005): Hovatovább STS? *Replika* (51–52): 25–56.
- Kissné Novák Éva (2002): Nők a magyar tudományban. *Magyar Tudomány* 108(3): 340–348. Interneten: <http://www.matud.iif.hu/02mar/novak.html>.
- Kovács Ágnes (2004): *Feminista tudománykritika, ismeretelmélet és tudományfilozófia*. (OTDK-dolgozat.) Interneten: [http://hps.elte.hu/tdk/dogak/kovacs\\_doga.pdf](http://hps.elte.hu/tdk/dogak/kovacs_doga.pdf).
- Lin, Miranda, Vickie E. Lake és Diana Rice (2008): Teaching Anti-Bias Curriculum in Teacher Education Programs. What and How. *Teachers Education Quarterly* 35(2): 187–200. Interneten: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ817318.pdf>. [http://tejournal.org/Back%20Issues/Volume%2035/VOL35%20PDFS/35\\_2/21linetal-35\\_2.pdf](http://tejournal.org/Back%20Issues/Volume%2035/VOL35%20PDFS/35_2/21linetal-35_2.pdf).
- Linver, Miriam R. és Pamela E. Davis-Kean (2005): The Slippery Slope. What Predicts Math Grades in Middle and High School? *New Directions for Child and Adolescent Development* (110): 49–64.
- Longino, Helen E. (1990): *Science as Social Knowledge. Values and Objectivity in Science Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.
- Margolis, Eric és Mary Romero (2001): In the Image and Likeness. How Mentoring Functions in the Hidden Curriculum. In *The Hidden Curriculum in Higher Education*. Eric Margolis (szerk.). New York – London: Routledge, 79–96.
- Margolis, Eric (szerk.) (2001): *The Hidden Curriculum in Higher Education*. New York – London: Routledge.
- Mavriplis, Catherine, Rachelle S. Heller, Cheryl Beil, Kim Dam, Natalya Yassinskaya, Megan Shaw és Charlene Sorensen (2010): Mind the Gap. Women in STEM Career Breaks. *Journal of Technology Management and Innovation* 5(1): 140–151.
- Mendick, Heather (2005): A Beautiful Myth? The Gendering of Being/Doing ‘Good at Maths’. *Gender and Education* 17(2): 203–219.
- Metcalf, Heather (2010): Stuck in the Pipeline. A Critical Review of STEM Workforce Literature. *InterActions: UCLA Journal of Education and Information Studies* 6(2). Interneten: <http://escholarship.org/uc/item/6zf09176.pdf>.
- Moss-Racusin, Corinne A., John F. Dovidio, Victoria L. Brescoll, Mark J. Graham és Jo Handelsman (2012): Science Faculty’s Subtle Gender Biases Favor Male Students. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA (PNA)* 109(41): 16474–16479. Interneten: <http://www.pnas.org/content/109/41/16474.full>.
- Murphy, Patricia és Elizabeth Whitelegg (2006). *Girls in the Physics Classroom. A Review of the Research on the Participation of Girls in Physics*. London: Institute of Physics. Interneten: [http://oro.open.ac.uk/6499/1/Girls\\_and\\_Physics\\_Report.pdf](http://oro.open.ac.uk/6499/1/Girls_and_Physics_Report.pdf).
- Muzzin, Linda (2001): Powder Puff Brigades. Professional Caring versus Industry Research in the Pharmaceutical Sciences Curriculum. In *The Hidden Curriculum in Higher Education*. Eric Margolis (szerk.). New York – London: Routledge, 135–154.
- Nagy Beáta (2010): Obstacles and Supports in Women’s Career. In *Culture and Gender. An Intimate Relation*. Aneta Chybicka, Saba Safdar és Anna Kwiatkowska (szerk.). Gdansk: GWP, 195–208.
- Nagy Beáta (2013): „Hát nem tudom, nem tudok statisztikát mondani, mert ha látunk egy lányt, azt bekeretezzük, és vigyázunk rá, megpróbálunk vigyázni”. In *Ti ezt tényleg komolyan gondoltátok? Nők és a műszaki felsőoktatás*. Szekeres Valéria (szerk.). Budapest: Óbudai Egyetem, 315–349.
- Olivieri Ashley M. (2011): *Too Smart for Education? Assessing Educator’s Gender Equity Training and Awareness in Higher Education*. California State University, Sacramento, Spring. (MA szakdolgozat.)
- Osborne, Jonathan, Shirley Simon és Sue Collins (2003): Attitudes Towards Science. A Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education* 25(9): 1049–1079. Interneten: <https://cset.stanford.edu/sites/default/files/files/documents/publications/Osborne-Attitudes%20Toward%20Science.pdf>.
- Palásik Mária és Papp Eszter (szerk.) (2008): *Beyond the Glass Ceiling. University Career of Female Academics in Engineering, Technology and Life Sciences*. (Jelentés. Unicafe Project, Budapest.)

- Pálinkó Éva (2010): PhD fokozattal rendelkező fiatal biológusok életútja és szakmai identitása. In *Fiatal kutatók*. Mosoni-Fried Judit és Tolnai Márton (szerk.). Budapest: Typotex, 126–191.
- Papp Eszter és Groó Dóra (2005): A jövő tudós női. A nők helyzete a magyar tudományban. *Magyar Tudomány* 166(11): 1450–1454. Interneten: <http://www.matud.iif.hu/05nov/20.html>.
- Pawley, Alice L. és Jordana Hoegh (2011): *Ac 2011-2091. Exploding Pipelines. Mythological Metaphors Structuring Diversity-Oriented Engineering Education Research Agendas.* (Konferencia-előadás.) Interneten: <http://www.asee.org/public/conferences/1/papers/2091/download>.
- Pető Andrea (2006): Miért marad továbbra is alacsony a nők aránya a magyar tudományban az EU-csatlakozás után is? *Magyar Tudomány* 167(8): 1014–1017.
- Phipps, Alison (2008): *Women in Science, Engineering and Technology. Three decades of UK initiatives.* Stoke-on-Trent: Trentham Books.
- Powell, Abigail, Barbara Bagilhole és Andrew Dainty (2009): How Women Engineers Do and Undo Gender, Consequences for Gender Equality. *Gender, Work and Organization* 16(4): 411–428.
- Rhodon, Laura A. (2011): Distancing as a Gendered Barrier. Understanding Women Scientists' Gender Practices. *Gender & Society* 25(6): 696–716.
- Riegle-Crumb, Catherine és Melissa Humphries (2012): Exploring Bias in Math Teachers' Perceptions of Students' Ability by Gender and Race/Ethnicity. *Gender & Society* 26(2): 290–322.
- Sadker, David és Karen Zittleman (2003): Teacher Education Textbooks. The Unfinished Gender Revolution *Educational Leadership* 60(4): 64–67.
- Sadker, David és Karen Zittleman (2004): Test Anxiety. Are Student Failing Tests or Are Tests Failing Students? *Phi Delta Kappan* 85(10): 740–751.
- Schadt Mária (2011): Esélyegyenlőtlenség a tudományos szférában. In *Szerepváltozások. Jelentés a nők és férfiak helyzetéről 2011.* Nagy Ildikó és Pongrácz Tiborné (szerk.). Budapest: TÁRKI, 49–67.
- Schadt Mária és Péntek Eszter (2012): Nők az ipari kutatás-fejlesztés területén. *Acta Sociologica* (5): 133–141. Interneten: [http://szociologia.btk.pte.hu/sites/default/files/Acta\\_Sociologia/19\\_-\\_schadt\\_pentek.pdf](http://szociologia.btk.pte.hu/sites/default/files/Acta_Sociologia/19_-_schadt_pentek.pdf).
- Shapka Jennifer D. és Daniel P. Keating (2003): Effects of a Girls-Only Curriculum during Adolescence. Performance, Persistence, and Engagement in Mathematics and Science. *American Educational Research Journal* 40(4): 929–960. Interneten: <http://www.jstor.org/stable/3699413?seq=1>.
- She Figures 2012. Gender in Research And Innovation.* Statistics and Indicators. Brüsszel: European Commission.
- Simpkins, Sandra D. és Pamela E. Davis-Kean (2005): The Intersection Between Self-Concepts and Values. Links Between Beliefs and Choices in High School. *New Directions For Child And Adolescent Development* (110): 31–47.
- Smyth, Emer (2010): Single-sex Education. What Does Research Tell Us? *Revue française de pédagogie* (171): 47–55. Interneten: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/RF171-5.pdf>.
- Sobel, Donna M és Sharyl V Taylor (2005): Diversity Preparedness in Teacher Education. *Kappa Delta Pi Record* 41(2): 83–86.
- Sonnert, Gerhard és Mary Frank Fox (2012): Women, Men, and Academic Performance in Science and Engineering. The Gender Difference in Undergraduate Grade Point Averages. *The Journal of Higher Education* 83(1): 73–101.
- Stepulevage, Linda (2001): Gender/Technology Relations. Complicating the Gender Binary. *Gender and Education* 13(3): 325–338.
- Struyven, Katrien, Filip Dochy és Steven Janssens (2005): Students' Perceptions about Evaluation and Assessment in Higher Education. A Review. *Assessment & Evaluation in Higher Education* 30(4): 325–341.
- Sullivan, Alice, Heather Joshi és Diana Leonard (2010): Singlesex Schooling and Academic Attainment at School and Through the Lifecourse. *American Educational Research Journal* 47(1): 6–36.
- Szántó Zsuzsa, Susánszky Éva és Palasik Mária (2008): Női kutatói karrierük vizsgálata Európában. *Magyar Tudomány* 169(5): 635–638. Interneten: <http://epa.oszk.hu/00600/00691/00053/15.html#4>.
- Szekeres Valéria (szerk.) (2013): *Ti ezt tényleg komolyan gondoltátok? Nők és a műszaki felsőoktatás.* Budapest: Óbudai Egyetem.
- Takayoshi, Pamela (2000): Complicated Women. Examining Methodologies for Understanding the Uses of Technology. *Computers and Composition* 17(2): 123–138.
- Tomasz Gábor (2006): *A rejtett tanterv – fogalom és kutatások.* Budapest: FKI. Interneten: [https://www.academia.edu/1477798/A\\_rejtett\\_tanterv\\_-\\_fogalom\\_es\\_kutatasok\\_2006\\_](https://www.academia.edu/1477798/A_rejtett_tanterv_-_fogalom_es_kutatasok_2006_).
- Tonso, Karen L. (2001): Plotting Something Dastardly. Hiding a Gender Curriculum in Engineering. In *The Hidden Curriculum in Higher Education.* Eric Margolis (szerk.). New York – London: Routledge, 155–174.
- Toohy, Susan (1999): *Designing Courses for Higher Education.* Philadelphia: SRHE – Open University Press.

- Tornyai Zsuzsa Zsófia (2010): Nők a felsőoktatásban és a tudományban. In *Társadalomtudományi tanulmányok III. Tanulmánykötet a Debreceni Egyetem Gyermeknevelési és Felnőttképzési Kar oktatóinak írásaiból*. Kovácsné Bakosi Éva (szerk.). Hajdúböszörmény: Debreceni Egyetem, Gyermeknevelési és Felnőttképzési Kar.
- Wajcman, Judy (1991): *Feminism Confronts Technology*. Pennsylvania State University.
- Wajcman, Judy (2003). *Technofeminism*. Cambridge: Polity.
- Wajcman, Judy (2008): Feminist Theories of Technology. *Cambridge Journal of Economics* 34(1): 143–152. Interneten: <http://cje.oxfordjournals.org/content/34/1/143.full>.
- Warrington, Molly és Michael Younger (2000): The Other Side of the Gender Gap. *Gender and Education* 12(4): 493–508.
- Watt, Helen M. G., Paul W. Richardson és Christelle Devos (2013): (How) Does Gender Matter in the Choice of a STEM Teaching Career and Later Teaching Behaviours? *International Journal of Gender, Science and Technology* 15(3): 188–206. Interneten: <http://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/viewFile/331/527>.
- Whalley, Peter (1992): Judith S. McIlwee and J. Gregg Robinson (1992) Women in Engineering. Gender, Power, and Workplace Culture. (Recenzió.) *American Journal of Sociology* 98(3): 679–681.
- Wolfinger, Nicholas H., Mary Ann Mason és Marc Goulden (2008): Problems in the Pipeline. Gender, Marriage, and Fertility in the Ivory Tower. *The Journal of Higher Education* 79(4): 388–405. Interneten: <http://www.physics.emory.edu/~weeks/journal/wolfinger.pdf>.
- Wolfinger, Nicholas H., Mary Ann Mason és Marc Goulden (2013): *Do Babies Matter? Gender and Family in the Ivory Tower*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Xie, Yu és Kimberlee A. Shauman (2003): *Women in Science. Career Processes and Outcomes*. Cambridge, Mass. – London: Harvard University Press.
- Younger, Michael és Molly Warrington (2006): Would Harry and Hermione Have Done Better in Single-Sex Classes? *American Educational Research Journal* 43(4): 579–620.