

Technológiai változások – társadalmi fékek és ösztönzők

Bartha Zoltán

PhD, egyetemi docens
Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
zoli@ekon.me

S. Gubik Andrea

PhD, egyetemi docens
Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
getgubik@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Tanulmányunkban azt tekintjük át, hogy a technológiai lehetőségek és a gyakorlatban megvalósuló fejlesztések között kapcsolatot teremtő innovációs folyamat milyen jellemzőkkel bír, és melyek azok az intézményi befolyásolók, amelyek képesek ezt a folyamatot lassítani, ill. eltéríteni. Az alábbi intézményeket azonosítjuk legfontosabb befolyásolóként: oktatási és kutatási rendszer, üzleti-gazdasági ösztönzők rendszere, valamint a társadalmi értékek és szabályozók.

Kulcsszavak: innováció, intézmények, kutatás és fejlesztés, technológiai változás

BEVEZETÉS

„Ezer évvel ezelőtt, 1018-ban, nagyon sok ismeretlen volt a jövővel kapcsolatban, de abban biztosak lehettek az akkor élők, hogy a társadalom alapvető építőkövei nem változnak meg. [...] Ezzel szemben napjainkban fogalmunk sincs hogyan fog Kína vagy a világ többi része kinézni 2050-ben. Nem tudjuk, miből fognak megélni az emberek, nem tudjuk, hogyan működik majd az államigazgatás és a hadsereg, fogalmunk sincs, milyen lesz a nemek közötti kapcsolat” (Harari, 2018, 264. old.). Napjaink sztárszerzőjének gondolataival nagyon könnyű azonosulni, a fenti idézet jól jellemzi a korszellemet. Azok közül, akik egy kicsit is érzékenyek a jövővel kapcsolatos kérdésekre, szinte mindenki úgy érzi, hogy olyan forradalmi átalakulások korát éljük, amelyek alapvetően forgatják fel a társadalmunkat.

Az a képzet, hogy a minket körbevevő világ egyre gyorsabban változik, és rövidesen olyan megoldások lesznek elérhetőek, amikre korábban még csak gondolni sem mertünk, messze nem új keletű. Verne hatalmas ágyúval lötte ki hőstét a Hold

felé; száz évvel később, az 1960-as években született The Jetsons rajzfilmsorozat főszereplői pedig repülő autókkal mentek haza az űrben lebegő otthonaikba. Ezek a várakozások a maguk korában a közeli jövőhöz kapcsolódtak, de idővel kiderült, hogy a megvalósítás végül teljesen másképp, és csak jóval később történhet meg. Amikor a technológiai lehetőségeket nézzük, fantáziánk könnyen szárnyra kelhet, és hajlamosak vagyunk arról megfeledkezni, hogy a technológia fejlődésének irányát a társadalom olyan szeletei is meghatározzák, amelyek csak nagyon nehezen és nagyon lassan változnak.

Bár a forradalmi változások alapgondolatával nem kívánunk vitatkozni, ebben a tanulmányban azokra a társadalmi befolyásolókra fókuszálunk, amelyek lassíthatják, hátráltathatják, és bizonyos esetekben eltéríthetik a technikai fejlődés irányát, ezen keresztül pedig alapvetően hatnak a ránk váró jövőre. Ezek a társadalmi befolyásolók ún. intézményi tényezők, amikre egyrészt az jellemző, hogy lassan változnak, másrészt viszont alakulásukra a közösségnek hatása lehet a társadalmi vitákon és a politikai rendszeren keresztül.

LEHETŐSÉGEK ÉS LEKÉPEZŐDÉSEK

A technikai lehetőségek megvalósulása, valóságban való leképeződése az intézmények által lehatárolt. Az intézmények hatása kiterjedhet az új ötletek megszületésére, túlélési esélyeire és gyakorlati elterjedésére egyaránt. Ezeket a lépéseket hagyományosan az innovációs folyamattal írja le a közgazdaságtan, aminek egyik hagyományos, lineáris megközelítése, amit gyakran Schumpeter nevéhez is kötnek a feltalálás, innováció és diffúzió hármasságára épül (Stoneman, 1995). E hármas egyes elemei, bár egymásra épülnek, időben jelentősen elválhatnak egymástól. Az üzemanyagcellákat néha a jövő egy ígéretes technológiájaként szokás említeni, amik alapvetően megváltoztatják az energiatermelés kereteit. Ehhez képest bár az üzemanyagcella feltalálását 1839-re, esetleg 1889-re teszik, első gyakorlati megjelenése az űrhajózás és harcászat területén az 1960-70-es években történt meg; napjainkban ugyan már gyártanak üzemanyagcellával hajtott gépjárműveket, a széleskörű diffúzióról még aligha beszélhetünk, és még mindig kérdés, hogy a technológia eljut-e egyáltalán ebbe a fázisba (FuelCellToday, 2018).

Vitathatatlan, hogy az új technológiák lassú elterjedésének mérnöki-műszaki okai is vannak. Üzemanyagcellából egészen az 1950-es évek végéig nem sikerült olyat fejleszteni, ami említésre méltó teljesítmény leadására volt képes. De az elterjedés sebességére hatással vannak még olyan írott vagy íratlan ösztönzők, amiket az 1. táblázat foglal össze számunkra.

A feltalálási szakasz kiemelt befolyásolója az oktatási rendszer, és annak szabályai: hányan, milyen bekerülési szabályok mellett, milyen tartalmú oktatásban részesülnek, és mi ösztönöz a bekerülés kiszélesítésére, ill. az oktatási tartalmak korszerűsítésére. E szabályok nemcsak a kutatási infrastruktúrához szükséges emberi tőke miatt meghatározóak, de nagy jelentőségük van az innovációs lépések utolsó, jelen tanulmányban külön nem tárgyalt imitálási szakaszánál is (e szakasz különösen a

kevésbé fejlett, felzárkózó országok számára fontos). Ugyancsak kihatnak a kutatás-feltalálás szakaszára a kutatási rendszer ösztönzői, emberi tőke megtartó ereje.

1. táblázat Az innovációs folyamat intézményi meghatározói

Innovációs lépés	Intézményi befolyásoló
Kutatás-feltalálás	Oktatási-kutatási rendszer
Innovációs-üzleti ötlet	Üzleti-gazdasági ösztönzők rendszer
Diffúzió	Társadalmi értékek és szabályozók

A konkrét innovációs ötletek megszületése, és üzleti versenyben való megméretése az üzleti-gazdasági környezet ösztönzői által befolyásolt. A magántulajdonban lévő szabad vállalkozásra, és a versenyt kikényszerítő szabályozásra épülő kapitalista intézményrendszer nagy előnye, hogy nagyszámú üzleti-innovációs ötlet felbukkanására ösztönöz. De a tüzetesebb vizsgálat azt is megmutatja, hogy az ösztönző hatás függ a vállalatmérettől, a tulajdonosi szerkezettől, a verseny konkrét szabályaitól. Bár a modern gazdaságok a kapitalista intézményi alapokra épülnek, nem állítható teljes bizonyossággal, hogy a nagyszámú innovációs ötletet, különösen a forradalmian új ötletet termelnének (Erixon & Weigel, 2016).

Végül az innováció diffúziója, elterjedése, üzleti sikere függ a piac, a fogyasztók fogadókészségétől, és azoktól a szabályoktól, amelyek a piacra lépést alakítják. Bizonyos újítások elterjedése a társadalmi ellenállás miatt lassú, mások pedig azért késnek vagy nem jönnek létre, mert a szabályok nagyon erősen szűrnék. Ez utóbbi mögött is gyakran a társadalom bizonytalansága áll. Amikor forradalmian új megoldások lehetősége villan fel, a szabályozási keretek egyre szigorúbbá tételével igyekszünk az újdonságok okozta bizonytalanságot, az esetleges negatív következményeket tompítani. Más esetekben egyszerűen csak arról van szó, hogy a szabályok változásának időszükséglete lényegesen meghaladja az üzleti újításokét, ezért állandó szabályozói lemaradásban vagyunk.

Tanulmányunkban először bemutatjuk az újítások területén megfigyelhető legújabb trendeket, majd külön-külön kitérünk azokra az intézményi elemekre, amelyek az egyes innovációs lépésekben befolyásolóként, és így lassító tényezőként szóba jöhetnek.

A KUTATÁS ÉS AZ INNOVÁCIÓ HELYZETE

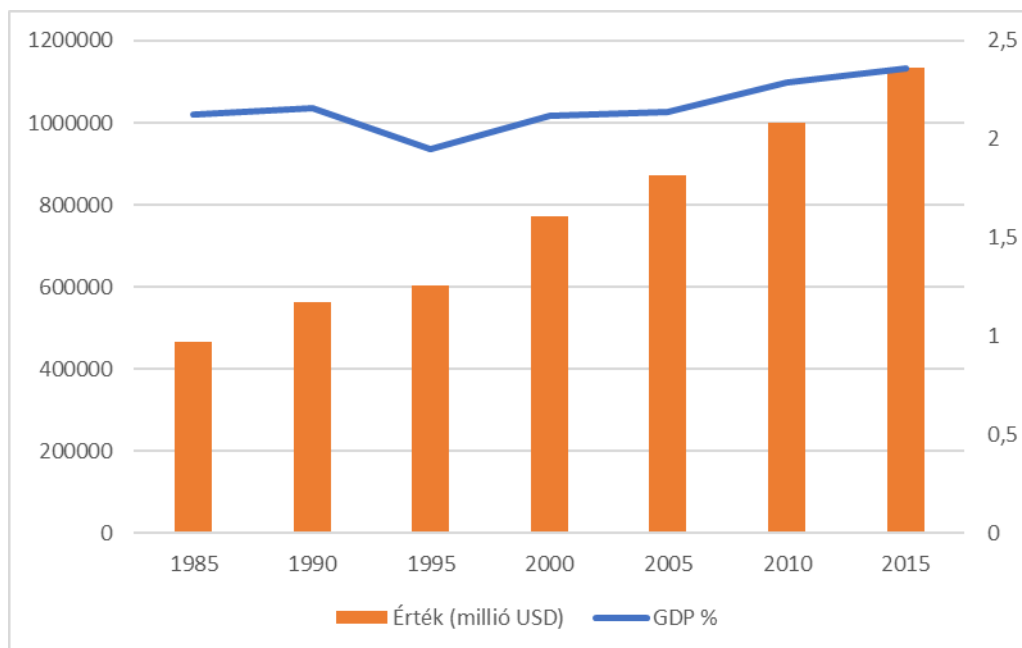
Bár az innovációs folyamat jelentőségét senki nem kérdőjelezi meg, a mérésére igen szerény eszközeink vannak. Leggyakrabban a kutatásra és fejlesztésre fordított forrásokkal szokták jellemezni, bár ez messze nem azonos az innovációval. Az Oslo Kézikönyv harmadik kiadása szerint (OECD, 2005) „Az innováció új, vagy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás, új marketing-módszer, vagy új szervezési-szervezeti módszer bevezetése az üzleti gyakorlatban, munkahelyi szervezetben, vagy a külső kapcsolatban” (OECD 2005, 46). Ebben a definícióban a schumpeteri meghatározás köszön vissza. Az innováció és a kutatás-fejlesztés (K+F)

elhatárolását már az Oslo Kézikönyv 1997-es verziójában megtaláljuk (OECD, 1997). Ez alapján a kutatás-fejlesztésre költött kiadásokat nem tekintjük az innováció feltételének. A Frascati Kézikönyv szerint a K + F kreatív és szisztematikus munkát jelent a tudás állományának - az emberiség, a kultúra és a társadalom ismeretének növelése érdekében -, valamint a rendelkezésre álló ismeretek új alkalmazásainak kidolgozására (OECD, 2015).

Míg az innovációs aktivitás kiadásai, a fogalom tág határainak köszönhetően nehezen számszerűsíthetők, a K+F kiadások statisztikai adatai egységes módszertan szerint rendelkezésre állnak és így összevethetők. Az összehasonlítás leggyakrabban a GDP arányos kiadások szerint történik, illetve ezzel szemléltethető a kiadások időbeli alakulása is. De még ezek a K+F statisztikák sem túl meggyőzőek, hiszen módszertanukban sok a szubjektív mérlegelést igénylő elem (pl. ilyen egy kutatással is foglalkozó alkalmazott bérének felosztása).

Az első ábra az OECD országok K+F kiadásainak alakulását mutatja 1985 és 2015 között. Az értékeli növekedés egyúttal mérsékelt GDP arányos növekedést is jelent, 2015-ben az OECD átlag elérte a GDP 2,36 százalékát.

Ennek megfelelően a szabadalmak számában is növekedés tapasztalható, 142714 szabadalmat jelentettek be, amely a 2000-es értékhez képest 22,2 százalékos növekedést jelent (OECD.stat, Patents by technology).



1. ábra

Az OECD K+F kiadásai 1985-2015

Forrás: OECD, 2018

AZ INNOVÁCIÓ TÍPUSAI

Az innováció sokféleképpen mehet végbe, és ez a legfőbb oka annak, hogy mérésére nem fejlesztettek ki egységes módszertant. Megkülönböztetünk radikális és inkrementális innovációt.

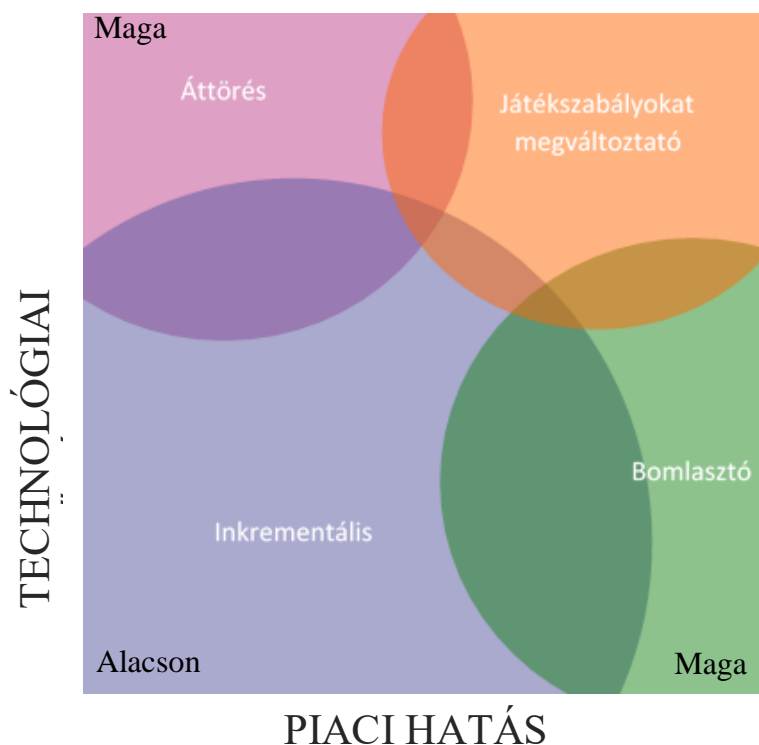
- Az inkrementális innováció egy adott létező megoldás keretein belül történő fejlesztés (csináljuk jobban, amit már eddig is teszünk).
- A radikális innováció azonban ennek a keretnek a megváltoztatására törekszik (csináljunk olyat, amit eddig nem tettünk) (Norman, Verganti, 2014).

A legtöbb innováció inkrementális, csak csekély mértékben innovatív, ellenben biztonságos és költséghatékony. Ilyenkor például egy már meglévő termék továbbfejlesztése, tökéletesítése történik, a termék jobb minőségben, gyorsabban, olcsóbban stb. kerül a fogyasztókhöz. Jól megfigyelhető, hogy minél erősebb egy cég, és minél biztosabban ellenőrzi a piacait, annál inkább az inkrementális innováció irányába tolódik a fejlesztési stratégia fókusza. Ez pénzügyi szempontból kiszámíthatóbb, viszont a technológiai lehetőségek kibontakozása ezáltal lassul.

Az áttörés (breakthrough) olyan nagy technológiai fejlesztésekre utal, amelyek a meglévő termékeket vagy szolgáltatásokat a versenytársakénál jobbra teszik. Ez gyakran azoknak a kutatási és fejlesztési központoknak az eredménye, amelyek a következő szabadalmaztatható képletre, eszközre és technológiára törekednek.

A bomlasztó innováció (Disruptive) eredménye nem a meglévő technológiák továbbfejlesztésén alapul, ezért rövid távon a teljesítmény akár csökkenhet is. Lényege, hogy olyan új értékelemeket hoz létre, amelyek korábban nem voltak elérhetők. Olyan ki nem szolgált piaci igényen alapulnak, amelyek könnyebb hozzáférést, olcsóbb vásárlást egyszerűbb használatot eredményeznek. A bomlasztó innováció, ha sikeres, meglévő piacokat teljesen eltűntethet, és helyettük újakat hoz létre, amiket a korábbtól eltérő technológiával és eszközökkel lehet kiszolgálni (Kalbach, 2012). Kiszámíthatatlansága, ill. piacpusztító hatása miatt megállapodott, stabil cégek nem vágnak ilyen típusú innovációba, még akkor sem, ha látnak esélyt a sikerre.

A játékszabályokat megváltoztató innováció (game changer) átalakítja a piacokat, sőt a társadalmat is. Ezek az újítások valamilyen módon radikális hatást gyakorolnak arra, ahogyan az emberek cselekszenek, gondolkodnak és éreznek (Kalbach, 2012).



2. ábra

Az innováció kétdimenziós modellje

Forrás: Kalbach, J. (2012)

A radikális innovációnak számos akadálya van. Ilyen akadály például maga a vállalat, amely biztonságra és stabilitásra törekszik, ezért elvárja, hogy az új ötlet illeszkedjen a vállalat kompetenciáihoz, termékkínálatához, a gyártáshoz, a marketinghez és az elosztási csatornához. Az innováció ugyanis nem csak magáról a termékről, vagy a folyamatról szól, hanem az egész rendszerről. És ehhez a rendszerhez az új ötletnek illeszkednie kellene. Minden új ötlet, ami túlmutat ezen a rendszeren akadályokba ütközik (Norman, 2010).

További ilyen akadály lehet az érintettek meggyőzése annak érdekében, hogy befektetőket találjanak az innovációhoz. Az ötlet radikális jellegénél fogva nem talál megértésre a befektetők között, ráadásul számos esetben bizonyosodik be, hogy a jó ötlet sem feltétlenül talál pozitív visszhangra a fogyasztók részéről. Összességében a radikális innovációs projekteknek csak egy elenyésző hányada sikeres (Sandberg, 2011), a kudarc esélye mintegy 96 százalék (Norman, Verganti, 2014).

Mindezen okok miatt sajátos kettősség figyelhető meg. Egyrészt az innovációs tevékenységet mérő statisztikák folyamatos fejlődést, gyorsulást sugallnak. Másrészt radikálisan új innovációra továbbra is nagyon ritkán kerül sor. Ez önmagában nem baj, csupán azt mutatja, hogy a technológiai lehetőségek valósággá válása igen lassú. Az iPhone 2007-es megjelenésekor igazi bomlasztó innovációnak bizonyult, ami lerombolta a hagyományos mobiltelefonok piacát. Az elmúlt több mint egy évtizedben már 10 generációt élt meg, mégis, a napjainkban gyártásban lévő iPhone

nem sokban különbözik a legelsőtől. A továbbiakban azt nézzük meg, hogy milyen tényezők lassíthatják az innovációs folyamatot.

ÖSZTÖNZŐK RENDSZERE – A TULAJDONOSI SZERKEZET

A vállalatméret és a külső tulajdonosok megjelenése miatt a vállalatok irányítása elválk a vállalatok tulajdonosi körétől. Mindkét fél eltérő információkkal és főképpen eltérő célrendszerrel rendelkezik. A vállalatokban tulajdonosként megjelenő intézményi befektetők és az alacsony tulajdonosi hányadú, úgynevezett szórt tulajdonú tulajdonosok egyaránt pénzügyi befektetésként tekintenek a vállalatra, annak kiszámítható és stabil működésében érdekeltek. E kiszámíthatóság része az, hogy a cég bevételei stabilan növekednek, befektetett tőkére eső nyeresége előrelátható módon alakul, és ezért részvényeinek ára, ill. a tulajdonosoknak fizetett osztalék, vagyis a cég papírjaiba való befektetés hozama stabil. Az intézményi befektetők, ill. a kistulajdonosok nem viselkednek tehát igazi tulajdonosként, ezért nem érdekeltek a magas kockázatú és költséges fejlesztések megvalósításában.

ÖSZTÖNZŐK RENDSZERE – MENEDZSMENT

A nagy vállalatméret a vállalati hierarchia növekedését is jelentheti, és nagyobb igényt az erősebben formalizált eljárások iránt. A vállalati stratégiát legjobban átlátó felsővezetők azok, akik innovátorként támogatniuk kellene a radikális újításokat a cégen belül. Ehhez ugyanakkor sok érdekük nekik sem fűződik. Egyrészt a felsővezetők teljesítményét gyakran az éves beszámolók alapján ítélik meg, így a költséges projektek, amelyek célja egy radikálisan új ötlet piacra való bevezetése, azt a képzetet kelthetik, hogy a vezetők nem végzik kellő alaposággal és óvatossággal a munkájukat, vagyis le kell őket váltani. Az erős hierarchia ráadásul nehezzé is teszi az új projektötletek végig vitelét.

SZABÁLYOZÓK

Bizonyos területeken az innováció „csak” a piacképes ötlet és a K+F-re, marketingre költött összegek kérdése. Máshol viszont a szabályozási környezet elavult, az érintettek az aktuális helyzet fenntartásában érdekeltek és így az új eredmények nem vagy rendkívül lassan gyűrűznek be. Jó példa erre az oktatás, ahol azt tapasztaljuk, hogy még mindig túlsúlyban vannak az elavult tudásátadási módszerek és némely esetben a tananyagok is. Mind az emberek, mind a rendszerek alkalmazkodási képessége alacsony.

Más területeken, mint például az egészségügyben a fennálló erősen centralizált rendszerek (ellátás és pénzügyek terén is) akadályozzák meg az új eredmények létrejöttét és elterjedését. Ma egy gyógyszer bevezetése átlagosan 1,3 milliár dollárba kerül (Avik, 2012), ami erős visszatartó erő a fejlesztések terén és jelentősen koncentrálja az abban résztvevő vállalatok számát. A klinikai tesztek és engedélyezési

eljárások ráadásul a piaci bevezetést is jelentősen eltolják. Egy átlagos gyógyszer esetében az első szabadalmaktól a piaci bevezetésig 15,1 év telik el (Gingrich, 2013).

További példa a közlekedés területéről az önvezető autók kérdése, amelye szintén hatalmas áttörést jelentenének, a balesetek számát mintegy 90 százalékkal csökkentenék (Litman, 2018). További előnyük lehetne, hogy csökkenne az ingázási idő, a stressz, valamint potenciálisan enyhülnének a környezetterhelési mutatók is. Az érdekcsoportok (taxisok, gyártók stb.) ellenállása és a jogszabályi- és felelősségi kérdések tisztázatlansága miatt a bevezetés 2030-ig is elhúzódhat, és legalább 2050 kell várni arra, hogy elterjedésük széles körű és általános legyen (Litman, 2018).

A szabályozási rendszer természetes igényeink miatt válik egyre komplexebbé, ami átvezet a következő vizsgált területre, az emberi értékekhez. De mielőtt továbblépnénk, még két megjegyzés a szabályokkal kapcsolatban.

- Mivel a legtöbben ódzkodunk a kiszámíthatatlan helyzetektől, a kiszámíthatóságot a szabályok rendszerével igyekszünk fokozni. Ez rövid távon kényelmet biztosít, de hosszabb távon gyengítheti a radikális innovációt.
- Vannak olyan esetek, amikor még nagyobb szükség lenne egységes, akár globálisan egységes szabályozókra. Egyes technológiák, például a mesterséges intelligencia, beláthatatlan veszélyek forrásaivá is válhatnak. Szélső esetben akár olyan károkat is okozhatnak, amiket utólagosan hozott szabályokkal már nem lehet helyrehozni. Ilyen esetekben a fejlesztés sarokköveinek előzetes lefektetése rendkívül fontos lehet (Tegmark, 2017).

TÁRSADALMI ÉRTÉKEK ÉS AZ EMBERI ELLENÁLLÁS

Az innovációval kapcsolatos sikerek legalább annyira múlnak az emberi tényezőn, mint az erőforrások rendelkezésre állásán, vagy a szabályozási rendszer minőségén. Az alkalmazottak viszonyulása fontos szerepet játszik az innováció sikerében. Tekintettel arra, hogy az innováció képzési igényt szülhet a vállalatban belül, növekvő teljesítmény elvárásokkal párosulhat és akár leépítésekkel is járhat. Nem meglepő, hogy a munkaerő nem fogadja kitörő lelkesedéssel. Egy 2500 német vállalatra kiterjedő felmérés eredményei szerint a munkavállalók elsősorban olyan innovációkkal szemben ellenségesek, amelyek az állásukat veszélyeztetik, nagy alkalmazkodási költségekkel járnak, vagy fokozzák a munkaterhelésüket. Az ellenállás függ továbbá a vállalati stratégiától, az innováció céljaitól, a munkavállalók külső lehetőségeitől és a vállalat piaci helyzetétől. A kutatás eredményei szerint a munkavállalók teljesítményének növelését célzó innovációk nagyobb ellenállásba ütköznek, mint a fogyasztói elégedettséget növelő újítások (Zwick, 2000).

Az emberi ellenállás másik területe az újítások fogyasztók általi elfogadása. Az új termék vagy szolgáltatás forgalomba hozatala döntő fontosságú az innovációs folyamatban. Főként radikális újítások esetén kérdéses, hogy a fogyasztók megértik-e, elfogadják-e az új terméket vagy szolgáltatást. Ennek két oka van. Az újítás megváltoztathatja az addig berögzült szokásokat, de a hitrendszerben is változásokat hozhat. A változásokkal összefüggő ellenállás (Gatignon & Robertson, 1989) természetes része az emberi viselkedésnek. Az ellenállás mértékét a fogyasztó-

specifikus és innovációs jellemzők egyaránt befolyásolják. Az előbbibe olyan elemeket sorolunk, mint a személyiség, az attitűdök, az értékorientáció, a korábbi innovatív tapasztalat, észlelés és motiváció (Ram, 1987). Az utóbbiban pedig olyan tényezők találhatók, mint a relatív előny, kompatibilitás, kockázat, a komplexitás és a jobb termékekre vonatkozó várakozások (más innovációk hatása az elfogadásra).

Sok esetben a fogyasztók döntésében szerepet játszik az, hogy a megszokott termék vásárlásával nem kell magunkra vállalni az átállási költségeket. Egy új szövegszerkesztő, vagy egy új billentyűzetkiosztás lehet, hogy hosszabb távon hatékonyabb, de rövid távon magas átállási költségekkel jár. Az olyan újításoknak, amelyek rövid távon költségeket rónak a fogyasztókra, és előnyük csak hosszabb távon jelentkezik, nem túl sok esélye van a piacon.

ÖSSZEFOGLALÁS

A technológiai lehetőségek az innovációs folyamaton keresztül válnak életünk részévé, és járulnak ezáltal hozzá a társadalmi-gazdasági környezetünk átalakulásához. Bár azt várjuk, hogy ez a környezet az elkövetkező évtizedekben gyökeresen megváltozik, az innovációs folyamat egyes befolyásolói ezt a várakozásunkat meghazudtolhatják. Miközben egyre többet költünk kutatásra és fejlesztésre, növekszik a bejelentett szabadalmak száma, úgy tűnik, hogy ez a felfutás főleg az inkrementális innovációra jellemző. Az inkrementális innovációk esetén a változás nagyon lassú, fokozatosan vezet be olyan megoldásokat, amik egy kicsit jobbak, szebbek, hatékonyabbak, vonzóbbak stb. a korábbiaknál. Ha az elkövetkező száz évben csak inkrementális innovációra kerülne sor, az innovációs folyamat egészen biztosan nem forgatná fel a közvetlen vagy tágabb környezetünket.

Felforgató hatása a radikális innovációnak van. A radikális innovációt ugyanakkor több társadalmi-gazdasági intézmény is hátráltatja. Ilyen a szétaprózódó tulajdonosi szerkezet, a növekvő vállalatméret és vállalati hierarchia, ill. a pénzügyi befektetői szemlélet által korlátok közt tartott vállalatvezetők. Mindezek eredményeként a nagyvállalatoknál eltűnhet az igazi innovátor-vezető, aki keresztülviszi a radikális változtatásokat. A társadalmi-gazdasági szabályok, miközben kiszámíthatóbbá teszik a környezetünket, és egyes területeken nagy szükség lenne a globális elköteleződésre, nagyon költségessé és hosszúvá teszik a radikális innovációt. Végül a társadalom értékrendje, a változásokkal való szembenállás ugyancsak hátráltató tényező. Az alkalmazottak munkahelyüket féltik, ill. munkaterhelésük növekedése miatt aggódnak, a fogyasztók pedig az esetleges átállási költségek miatt utasíthatják el a radikális újításokat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Avik S. A. Roy (2012). STIFLING NEW CURES: The True Cost of Lengthy Clinical Drug Trials. Project FDA Report, No. 5 March 2012
- Erixon, F. & Weigel, B. (2016). *The Innovation Illusion. How so little is created by so many working so hard*. Yale University Press, London.
- FuelCellToday (2018). <http://www.fuelcelltoday.com/history>. Letöltve: 2018. október 20.

- Gatignon, H., Robertson, T.S. (1989). Technology diffusion: An empirical test of competitive effects. *Journal of Marketing*, 53(9): 35-49.
- Gingrich, N. (2013). *Breakout. Pioneers of the future, Prison Guards of the Pat and the Epic Battle That Will Decide America's Fate*. Regnery Publishing Inc. Washington
- Harari, Y. N. (2018). *21 Lessons for the 21st Century*. Spiegel & Grau, New York.
- Kalbach, J. (2012). Clarifying Innovation: Four Zones of Innovation. *Innovation*, 3 June 2012
- Litman, T. (2018). Autonomous Vehicle Implementation Predictions Implications for Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute <https://www.vtpi.org/avip.pdf>
- Norman, D. A. (2010). Technology First, Needs Last. *Challenges to Design Research XVII.2* March + April 2010
- Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research versus technology and meaning change. *Design Issues*, 30(1), 78-96.
- OECD (1997). Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. European Commission Eurostat <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2005). Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. A joint publication of OECD and Eurostat.
- OECD (2015). Frascati Manual Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development OECD Publishing
- OECD (2018). Gross domestic spending on R&D (indicator). doi: 10.1787/d8b068b4-en (Accessed on 20 October 2018)
- Ram, S. (1987). A model of innovation resistance. *Advances in Consumer Research*, 14(4): 208-213.
- Sandberg, B. (2011). *Managing and Marketing Radical Innovations*. New York: Routledge
- Stoneman, P. (1995). *The Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell, Cambridge MA
- Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Penguin Random House LLC, New York.
- Zwick, T. (2000). Empirical Determinants of Employee Resistance Against Innovations. Centre for European Economic Research (ZEW), Mannheim, Germany