

Lehet-e Kína a következő ipari forradalom nyertese?*

Balogh Lilla Sarolta

Az alábbi tanulmány átfogó képet kíván nyújtani Kína jelenlegi helyzetéről és növekedési kilátásairól a következő ipari forradalom során, különös tekintettel arra a kérdésre, hogy lehet-e az ország a küszöbön álló átalakulás egyik „globális nyertese”. A vonatkozó szakirodalom áttekintésével megvizsgáljuk az ún. negyedik ipari forradalom mögött álló meghatározó trendeket, és bemutatjuk a Kínát érintő legfontosabb társadalmi-gazdasági következményeket. Ezután Kína jelenlegi gazdasági helyzetét és növekedési lehetőségeit elemezzük, szekunder adatok felhasználásával. Miután megállapítottuk, hogy a pozitív növekedési pálya biztosításához a termelékenység növelésére van szükség innováció útján, értékeljük a kínai ipar innovációs képességeit. Megállapítjuk, hogy Kína számos ágazatban már most is vezető szerepet tölt be a világban a fogyasztóközpontú és hatékonyságvezérelt innovációk terén, és bár a kínai szereplők még nem váltak globálisan versenyképesek a technológia- és tudományalapú ágazatokban, amennyiben az ország továbbra is követni tudja a jelenlegi fejlődési pályáját a kutatás-fejlesztés előmozdítása terén, valamint nem következik be nagyobb rendszerszintű zavar, csak idő kérdése, hogy a kínai szereplők piacvezetőként jelenjenek meg a high-tech szektorokban is világszinten.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: F18, I23, L16, O00, O30

Kulcsszavak: fenntartható növekedés, oktatás és kutatás, negyedik ipari forradalom, innováció, Kína

1. Bevezetés

Kína válaszüthöz érkezett, de most nem a helyes és a helytelen út felismeréséről van szó, hanem sokkal inkább a közelgő ipari forradalom lehetséges irányainak összekapcsolásáról. Olyan új korszak hajnalának vagyunk szemtanúi, amely alapvető változásokat fog hozni életmódunkban, munkánkban és társadalmi fejlődésünkben, és – mint mindig is a történelem folyamán – azok az egyének, közösségek és nemzetek fognak a legjobban boldogulni, amelyek képesek lesznek alkalmazkodni a közelgő változásokhoz. A technológiai forradalmat számos szélesebb társadalmi-gazdasági, geopolitikai és demográfiai folyamat is kíséri, amely hatással van a világ összes ré-

* Jelen cikk a szerző nézeteit tartalmazza, és nem feltétlenül tükrözi a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontját.

Balogh Lilla Sarolta a Magyar Nemzeti Bank oktatási tanácsadója. E-mail: balogh@mnbb.hu.

A kézirat első változata 2016. szeptember 19-én érkezett szerkesztőségünkbe.

giójára és életünk minden területére. Kínát már megérintette a változások szele, és most, több évtizedes példátlan gazdasági fejlődést és társadalmi haladást követően, egy kihívásokkal teli átalakulás fázisba lépett, gyengülő kilátásokkal a jövőbeli növekedésre. E tanulmány azt szeretné felmérni, hogy képes lesz-e Kína úgy pozicionálni magát ebben a globális átalakulásban, hogy – kihasználva egyedülálló gazdasági és társadalmi jellemzőit – a következő ipari forradalom egyik nyertesévé válhasson.

Elemzésünket a következő ipari forradalom fő tendenciáinak áttekintésével kezdjük, előrevetítve a küszöbön álló átalakulás horderejét és lehetséges hatásait. Emellett bemutatjuk a negyedik ipari forradalom várható legfontosabb társadalmi-gazdasági következményeit, különös tekintettel a Kínát közvetlenül érintő megatrendekre, megvizsgáljuk Kína jelenlegi gazdasági helyzetét, és rövid áttekintést adunk az utóbbi években tapasztalt gazdasági visszaesés mögött meghúzódó tényezőkről, külön kiemelve a többtényezős termelékenységi csökkenő hozzájárulását a GDP-bővüléshez.

2. Mit értünk a következő vagy negyedik ipari forradalom alatt?

A „negyedik ipari forradalom” kifejezés a 2011. évi Hannoveri Vásáron vált széles körben ismertté (Eckart 2016), utalva a német kormány *Ipar 4.0*, avagy *Industrie 4.0* stratégiai kezdeményezésére az ország *High-Tech Stratégia 2020* programjának részeként, melynek célja, hogy az ország az integrált ipar vezetőjévé és piaci szolgáltatójává váljon. Az *Ipar 4.0* program egy, a gyártási és termelési folyamatok átalakítására vonatkozó tervet vázol fel, a központosított modell felől a decentralizáció irányába mozdulva el, ahol az infokommunikációs technológián alapuló rendszerek és hálózatok önállóan osztják meg az információt egymással (M2M)¹ a termelési folyamatok optimalizálása érdekében.² Az Európai Bizottság (EB) közleménye szerint a *negyedik ipari forradalom* kifejezés bizonyos technológiákra és értékláncszervezési elgondolásokra utal, amelyek mentén az EB megvalósíthatónak látja az európai ipar digitalizálását. Mint azt Guenther Oettinger, a digitális gazdasáért és társadalomért felelős biztos nyilatkozta: „A digitalizálás átalakítja az európai ipart. Megváltoztatja az autók vagy a vegyi anyagok gyártásának módját, és azokat a formákat is, ahogyan a bankok pénzügyi szolgáltatásait nyújtják. A feladatunk az, hogy a negyedik ipari forradalmat a saját javunkra fordítsuk, és kihasználjuk az általa kínált lehetőségeket” (EC 2016).

Tágabb összefüggéseiben az *Ipar 4.0* program hatással van a gazdaság és általában a nemzetek versenyképességére is, mivel a technológiai vezetőszerp fenntartásán alapul az ipari termelésben és a K+F-tevékenységek terén (Eckart 2016). Az *Ipar 4.0* vagy a negyedik ipari forradalom ezen szélesebb értelmezése közelebb visz

¹ Maschine-zu-Maschine vagy Machine-to-Machine

² Kagermann, H. – Wolf-Dieter, L. (2011): *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*, VDI Nachrichten. <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.

minket a digitális korszak által előidézett széleskörű társadalmi-gazdasági átalakulás témájához, amelyre számos vezető, politikus és iparági szakértő is hivatkozott az elmúlt években.

Ahogy Klaus Schwab, a Világgazdasági Fórum alapítója és ügyvezetője fogalmazott, *„Egy olyan technológiai forradalom küszöbén állunk, amely alapvetően megváltoztatja majd az életünket, munkánkat és az egymáshoz való viszonyunkat. Nagyságrendjét, terjedelmét és összetettségét tekintve ez az átalakulás nem hasonlítható az emberiség által eddig tapasztaltakhoz. Még nem tudjuk, pontosan, hogyan bontakozik majd ki, de egy dolog világos: integrált és átfogó választ kell e kihívásra találni valamennyi érdekelt fél bevonásával, ideértve a globális politikai közösséget, az állami és a magánszektort, a tudományos köröket és a civil társadalmat”* (Schwab 2016).

A paradigmaváltás fogalmát Jeremy Rifkin közgazdász, a tudományos és technológiai változások hatásairól írt számos sikerkönyv szerzője, a Pennsylvanai Egyetem adjunktusa is felvetette. Legutóbbi könyvében egészen odáig merészkedik, hogy megjósolja egy új gazdasági modell feltűnését *„a kapitalista korszak alkonyán”, „amely alkalmasabb lesz egy olyan társadalom szervezésére, ahol egyre több áru és szolgáltatás válik majdnem ingyenessé”* (Rifkin 2015:11). Mint ahogy azt könyvének címe *„Zero Marginal Cost Society”* (Zéró határköltőségű társadalom) is sugallja, a szerző prognózisa szerint a technológiai fejlődésnek és a *tárgyak internetének* (*internet of things – IOT*), vagy *dolgok internetének* (*internet of all things*) köszönhetően a kommunikáció, a szállítás és az energiaipar oly mértékben fog megváltozni, hogy a nem túl távoli jövőben a termelés határköltése minden bizonnyal a nullához közelít majd, és ez következképpen paradigmaváltást idéz elő a jelenlegi társadalmi-gazdasági modelljeinkben (Rifkin 2015:18). A kérdés csak az, hogy mely technológiai fejlesztéseknek lesz akkora horderejük a gyártási és termelési folyamatok oly mértékű átalakítására, amely a gazdaságra és általában a társadalomra is mély, rendszerszintű hatást gyakorol.

Az ipari forradalom fogalmát Auguste Blanqui francia közgazdász és politikai aktivista vezette be 1837-ben, rávilágítva néhány párhuzamra a XVIII-XIX. század fordulójának Britanniájában az ipar motorhajtású gépekre történő átállásából eredő gazdasági és társadalmi változások és a korabeli Franciaországban létező politikai erők hirtelen átrendeződése között. Ahogy Franciaországban a politikai rendszer átalakulását *„forradalom”* névvel illették, úgy a britanniai változások, amelyek legalább annyira jelentősek voltak, *ipari forradalmat* idéztek tehát elő (O'Brien et al. 1993). A fogalom a brit gazdaságtörténész, Arnold Toynbee *The Industrial Revolution* című könyve révén³ vált széles körben ismertté. Toynbee azonban a változás forradalmi

³ Toynbee, Arnold: *The industrial revolution*, Beacon Press, Boston, 1956, pp. 139. Az első kiadás 1884-ben ezzel a címmel jelent meg: *Lectures on the industrial revolution in England* a londoni Rivingtons kiadó gondozásában.

természete helyett elsősorban a termelésirányításban és a vagyoneelosztásban bekövetkező változásokra koncentrált művében. Ahogy arra John Komlos, a müncheni Ludwig-Maximilians Egyetem Gazdaságtudományi Tanszékének nyugalmazott professzora rámutatott, az ipari forradalom során megjelent látszólagos ellentmondás, a gazdasági fejlődés evolúciós jellege és az egy főre jutó termelés növekedési ütemének diszkontinuitása között úgy oldható fel, ha az ipari forradalomra nem mint strukturális törésre tekintünk, hanem mint az elmúlt évezredek gazdasági tapasztalatának szerves részére (Komlos 1989).

Az első gépi szövőszék 1784-ben történt megalkotása óta az ipari forradalom négy hullámát különböztethetjük meg: A XVIII. század végi, első ipari forradalmat a víz- és gőzenergiának a mechanikai termelés iparosítására történő használata jellemezte. A XX. század eleji, második ipari forradalom az elektromos energia alkalmazását jelentette az új termelési módszereknél, mint amilyen például a futószalag bevezetése volt a tömegtermelés elősegítésére. A harmadik ipari forradalom a digitális technológiák és a számítástechnikai teljesítmény használatával automatizálta a termelést (Bloem et al. 2014).

Egyelőre még vita tárgyát képezi, hogy a jelenlegi átalakulás valóban egy negyedik ipari forradalomnak tekinthető-e, vagy egyszerűen csak a harmadik ipari forradalom és az 1960-as években kezdődött digitális átállás felgyorsulása. Walt Whitman Rostow amerikai közgazdász és politikaelméleti szakértő már az 1980-as években beszélt a negyedik ipari forradalomról. Véleménye szerint a negyedik ipari forradalmat olyan forradalmi technológiákon alapuló ágazatok jellemzik, amelyek a feltalálástól egyenesen az innováció irányába mozdulnak el, és a következő négy jellemvonásban osztoznak⁴:

- Olyannyira átfogóak, hogy egyetlen ország sem képes azokat teljes mértékben uralni.
- Az alaptudományok olyan területeihez kapcsolódnak, amelyek maguk is forradalmi változásokon mennek át.
- Azonnal átadhatók a gyorsan iparosodó nemzeteknek.
- Elengedhetetlenek az alapvető iparágak egyes fejlődési szakaszainak átugrásához.

Klaus Schwab, legutóbbi, *Fourth Industrial Revolution* című könyvében megerősíti, hogy valóban egy forradalomnak lehetünk szemtanúi, ami „nem mást fog eredményezni, mint az emberiség átalakulását” (Schwab 2016:1). Schwab a különböző megatrendek keveredéséből és kölcsönhatásából eredő változások sebességére, kiterjedtségére és mélységére, valamint rendszerszintű hatásaikra alapozza feltevélezését (Schwab 2016:3). A technológiai változás fő motorjaként három ilyen

⁴ Rostow, W. W.: *The Fourth Industrial Revolution and American Society: Some reflection on the Past for the Future*. In: Furino, A. (Ed.): *Cooperation and Competition in the Global Economy: Issues and Strategies*, Cambridge, Mass.: Ballinger, 1988, pp. 172–181. (Kozmetsky et al. 2004)

megatrendet azonosít: a fizikait, a digitálisat és a biológiaiakat (Schwab 2016:14–21). A technológiai változások fizikai megnyilvánulásait elsősorban az olyan találmányok megjelenéséhez köti, mint az önvezető járművek, a 3D nyomtatás (additív egyedi gyártás), a fejlett robotika és az olyan új anyagok használata, mint a magától regenerálódó és öntisztító intelligens anyagok, emlékező ötvözetek vagy a nyomást energiává alakító kerámiák.

Az érzékelők segítségével történő adatgyűjtés, a felhőalapú számítástechnika (cloud computing), a nagy adatmennyiség alapján (big data) történő elemzések alkalmazása, valamint a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás (machine learning) összeköti a technológiai vívmányok fizikai oldalát a digitálissal, ágazatokon átívelően transzformatívá téve ezáltal a dolgok internetét. A negyedik ipari forradalom digitális megnyilvánulása egyben háttérként szolgál az olyan technológiaalapú platformoknak is, amelyek új formában kötik össze az egyéneket és az intézményeket, mint például a blockchain (egy elsősorban a Bitcoin révén ismertté vált, digitálisan megosztott főkönyv), valamint a lekérhető (on-demand) vagy közösségi gazdaság (sharing economy) platformjai, mint az Airbnb vagy az Uber (Schwab 2016:14-21).

Ezen technológiák társadalmi hatása nyilvánvaló. Ahogy azt Tom Goodwin híres TechCrunch cikkében írta 2015-ben: „Az Uber, a világ legnagyobb taxitársasága, nem rendelkezik saját járművel. A Facebook, a világ legnépszerűbb médiaszolgáltatója, nem hoz létre tartalmat. Az Alibaba, a legértékesebb kiskereskedelmi vállalat, nem tart készleteket. És az Airbnb, a világ legnagyobb szálláshelyszolgáltatója, nem rendelkezik ingatlanvagyonnal. Valami érdekes dolog történik.” (Goodwin 2015). Több mint „érdekes”. A negyedik ipari forradalom biológiai megatrendjei olyan innovációkat valósítanak meg, amelyek néhány évtizeddel ezelőtt csak a tudományos-fantasztikus irodalomban tűnhettek volna valószínűnek: az olcsó genetikai szekvenálás és a szintetikus biológia nemcsak az egészségügyet és az élettudományokat, hanem a mezőgazdaságot és bioüzemanyag-előállítását is forradalmasítják (Schwab 2016).

3. A negyedik ipari forradalom társadalmi-gazdasági következményei

A következő ipari forradalom üzleti szférára, kormányokra, médiára, társadalmi szervezetekre és magukra az emberekre gyakorolt hatása legalább annyira szerteágazó és összetett, mint az azt mozgató megatrendek kiterjedtsége, mélysége és rendszerszerű természete. A várható hatásai a gyakorlatiaktól az etikai megfontolásokig terjednek, valamint pénzügyi és társadalmi következményekkel is járnak. A negyedik ipari forradalom világszerte emberek milliárdjainak életét teheti jobbá, de ezzel együtt több súlyos kihívást és kockázatot is generálhat, amit az inkluzív növekedés biztosítása érdekében mérsékelni kell.

A következő ipari forradalom egyik legszembetűnőbb következménye az üzleti modelleket és a foglalkoztatási helyzetet érintő megrendítő változások mélyenszántó

hatása lesz (WEF 2016). Az elmúlt évtizedekben jelentős elmozdulásokat tapasztalunk a munkaerőpiacon, amelyek során a termelés és a munkahelyek a fejlettebb gazdaságokból az alacsony költségű gyártást kínáló, fejlődő országokba települtek át⁵. Napjainkban azonban – azáltal, hogy az intelligens gépek használatával a termelés egyre inkább automatizálttá válik – az olcsó emberi munkaerő által generált versenyelőny egyre csökken. Ez azt jelenti, hogy a munkahelyek egy része idejétmúlttá válik, vagy azokat inkább visszatelepítik az anyaországba, ezáltal olyan elmozdulást idézve elő, amely a munkaerő-intenzív termelésre berendezkedő gazdaságokat negatívan érinti. Ahogy azt Kína esetében is tapasztalhatjuk: az olcsó munkaerőn alapuló feldolgozóiparból származó komparatív versenyelőny nem tudja támogatni a fenntartható fejlődést, így a hosszú távú versenyképesség megőrzéséhez az értékláncban (value chain) való feljebb lépésre lesz szükség.

A Világgaazdasági Fórum Future of Jobs (A munkahelyek jövője) c. jelentése (WEF 2016) szerint a munkaerőpiac átalakulása várhatóan magasabb termelékenységet és szélesedő képzettségi szakadékot fog eredményezni, jóval jelentősebb mértékben számolva fel munkahelyeket annál, mint amennyi újat létrehoz. A megszűnő munkahelyek mintegy kétharmada az általános irodai munkakörök közül kerül ki, ami fokozottan szükségessé teszi a kormányok, a vállalkozások és az egyének felkészülését a változásokra és a jövőbeni szakképzési igényekre. Becslések szerint az általános iskolát most kezdő gyerekek 65 százaléka olyan munkakörben fog dolgozni, amilyen ma még nem is létezik (WEF 2016). Ez alátámasztja az oktatási rendszerek szerepének fontosságát a technológiai haladás befogadásában, ilymódon járulva hatékonyan hozzá a társadalom fejlődéséhez.

A termelés méretgazdaságossága és munkaerő-intenzitása kapcsán az egyik gyakran említett példa az 1990. évi Detroitot hasonlítja össze a 2014. évi Szilícium-völgygel. Detroit tradicionális ipari központ. Három legnagyobb vállalata összesen 36 milliárd dollár piaci tőkeértéket, 250 milliárd dollár bevételt és 1,2 millió dolgozót tömörített. 2014-ben a Szilícium-völgy három legnagyobb vállalatának piaci tőkeértéke 1,09 billió dollár volt, a detroitiehez hasonló nagyságú bevétellel (247 milliárd dollár), de tizedannyi dolgozóval (kb. 137 000).

A változó gyártási módszerek, ahogy azt a fentiekben is említettük, munkaerőpiaci zavarokat idéznek majd elő, ugyanakkor azonban új, korábban ismeretlen lehetőségek is megnyílnak a vállalkozások előtt a hatékonyság növelésére és a termék- és szolgáltatás kínálat fejlesztésére, remélhetőleg új lendületet adva majd egy fenntarthatóbb fogyasztási modell megvalósulásának. A vállalatok képesek lesznek digitális technológiák révén gazdagítani a felhasználói élményt, érzékelők, adatelemzés és összekapcsolhatóság (connectivity) révén fejleszteni a termékeiket, és több, koope-

⁵ Wladawsky-Berger, I. (2016): Preparing for the Fourth Industrial Revolution. The Wall Street Journal Online. Februar 26. <http://blogs.wsj.com/cio/2016/02/26/preparing-for-the-fourth-industrial-revolution>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 15.

rációban készült innovációt is piacra dobhatnak, a tervezési folyamatokba bevonva start-upokat és kutatóintézeteket, s olyan szervezeti formákat hozva ilymódon létre, amelyek jobban szolgálják a tudásalapú társadalmat, és jobban illeszkednek hozzá (WEF 2016).

A fenntarthatóság a következő ipari forradalom egyik kulcstémája, mivel az energiahatékonyság növelése, valamint a zöld technológiák és megújuló energiaforrások nagyobb arányú használata nemcsak lökést ad a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásától erősen függő nemzetek (például Kína) termelékenységének, de növelheti a globális erőforrás-biztonságot is, és csökkentheti a klímaváltozással járó kockázatokat. Természetesen a zöld infrastruktúra létrehozása igen költséges induló beruházást igényel a kormányok és vállalatok részéről, ám – a közvetlen és közvetett hatásokat tekintve egyaránt – jelentős megtérülést generálhat.

Tágabb értelemben a negyedik ipari forradalom és az internet beágyazottsága életünk minden területén nagy valószínűséggel felgyorsítja majd az olyan, már ma is tapasztalható társadalmi-gazdasági folyamatokat, mint a növekvő társadalmi egyenlőtlenség (OECD 2011). A világ népességének több mint fele nem rendelkezik internet-hozzáféréssel, és majdnem húsz százaléka nem jut elektromos áramhoz (Schwab 2016:8). Ha az innováció terjedését nem szabályozzák megfelelően, a nemzetek, közösségek és egyének közötti „digitális szakadék” tovább fog szélesedni, aminek következményeképpen egyenlőtlen fejlődési pályák alakulhatnak ki, különösen az olyan országok esetében, amelyek már most is jelentős regionális különbségekkel küzdenek, mint pl. Kína. Amint arra egy OECD-jelentés (OECD 2007a) is rámutat, az életszínvonal növekedése az első ipari forradalomtól kezdődően döntő mértékben az innovációnak volt köszönhető, és az innovációs teljesítmény központi szerepet tölt be a versenyképességben és a nemzetek fejlődésében is. Manapság is érvényes, talán jobban, mint valaha, hogy a jövőbeli fejlődés elsősorban annak a függvénye, hogy a társadalom mennyire képes magáévá tenni a technológiai újításokat (Schwab 2016:8).

Végezetül meg kell jegyeznünk, hogy a negyedik ipari forradalom számos egyéb jellemzője, mint például a relatív hatalmi viszonyok elmozdulása a kormányok és állampolgárok között, a személyes adatok védelme, az információbiztonságot érintő kérdések vagy a mesterséges intelligencia és a biotechnológiai eljárások etikus használata – hogy csak néhányat említsünk – legalább olyan fontos és vizsgálatra érdemes kérdéskör, mint a fent vizsgált, azonban nem képezi jelen írás részét, mivel e tanulmány témája elsődlegesen a fenntartható gazdasági fejlődést és versenyképességet érintő tényezőkre szorítkozik.

4. Kína válaszáton

Kína az elmúlt harminc évben tapasztalt hosszú és példátlan gazdasági fejlődést követően a közelgő új ipari forradalom viharos időszakába lép. A Kommunista Párt által 1978-ban elindított *Reform és nyitás* program kezdete óta az ország az elmúlt évekig évente átlagosan majdnem tíz százalékos GDP-növekedési ütemet ért el, több mint 50-szeresére emelve az egy főre jutó GDP-t, az 1978-ban mért 155 dollárról 7 920 dollárra 2015-ben, és ezáltal 800 millió embert emelve ki a szegénységből, ami által 1990 és 2005 között több mint egyharmaddal járult hozzá a világméretű szegénység csökkentéséhez (Eckart 2016). Érdeemes azonban megjegyezni, hogy a fejlődés fő motorjai elsősorban a keleti partvidéken található régiók voltak, így egyensúlytalanság alakult ki az ország belső, rurális térségei és a partvidék között.

Mint gyakran említik, az elmúlt néhány évben a kínai gazdaságban lassuló növekedés volt tapasztalható, 2010 óta évről évre gyengülő GDP-bővüléssel, 2014-ben 7,3, míg 2015-ben 6,9 százalékot érve el a Világbank statisztikái szerint⁶. Bár ezek az adatok még mindig jóval meghaladják a világ átlagos GDP-növekedési ütemét (2,6 százalék 2014-ben és 2,5 százalék 2015-ben), mindenképpen csökkenő tendenciát mutatnak, ami külső tényezőknek és belső strukturális problémáknak egyaránt betudható. Csökkent az építőipari és feldolgozóipari kibocsátás, ami a kínai gazdaság két legfontosabb mozgatórugója, de arra utaló jelek is vannak, hogy a teljes tényezőtermelékenység hozzájárulását, ami 1978 óta folyamatosan növekedett, az utóbbi években nehéz volt fenntartani (Xu 2011). A többlettermelési termelékenység GDP-bővüléshez való hozzájárulása az 1990 és 2000 között jellemző majdnem 50 százalékról az elmúlt öt évben nagyjából 30 százalékra csökkent (MGI 2015), hátráltatva a GDP növekedését.

Amint azt a gazdasági növekedés Solow-modellje leírja, a hosszú távú gazdasági növekedés három fő mozgatórugója a népességnövekedés vagy munkaerő-bővülés, a tőkefelhalmozás és a termelékenység növekedése (Uppenberg 2009). Az 1970-es évektől kezdve, elsősorban Kína születésszabályozási programjainak és az egykepolitika bevezetésének köszönhetően az ország népességnövekedése számottevően lassult, fokozatosan érintve a munkaerő-állományt, amely mára már nem képes a gazdasági növekedés motorjaként szolgálni. Ennél is aggasztóbb, hogy a GDP-arányos bruttó felhalmozás magas szintje (majdnem 50 százalék) nem feltétlenül lesz fenntartható, miután a teljes adósságállomány 2007 és 2014 között megnégyszereződött, 7 billió dollárról 28 billió dollárra emelkedve, ami így az ország jelenlegi GDP-jének több mint 280 százalékát teszi ki (Dobbs et al. 2015). Végezetül, ahogy Kína kezd felzárkózni a világ élvonalához a technológia terén, közeledik ahhoz az innovációs határhoz, ahol a termelékenység már nem növelhető tovább pusztán

⁶ <http://data.worldbank.org/>.

a közvetlen külföldi befektetések (FDI) és technológiatranszferok révén, tehát a hazai innováció generálására van szükség. A fejlődés felélénkítéséhez ezért elengedhetetlen, hogy a beruházásvezérelt modelltől egy termelékenységalapú modell irányába mozduljon el a gazdaság (*Eckart 2016*).

A *McKinsey Global Institute (2015)* becslése szerint ahhoz, hogy Kína elérje a kitűzött 5,5–6,5 százalékos átlagos éves GDP-növekedési célját az elkövetkező 5 évben, a többtényezős termelékenység növekedésének a teljes GDP-növekedéshez legalább 35–50 százalékban, vagyis évente két-három százalékponttal kell hozzájárulnia. Így, a munkaerő-állomány bővülésének és a növekedést fűtő befektetéseknek a hiányában Kína a termelékenység növelése érdekében rá lesz utalva, hogy erőteljesen támaszkodjon az innovációs képességeire. Egy Jonathan Woetzel, a McKinsey & Co. Kína üzlettársa által vezetett, 2016 júniusában bemutatott kutatás azt a forgatókönyvet támogatja, mely szerint Kínának termelékenység növelésére alapozott gazdasági modellre kell áttérnie ahhoz, hogy visszanyerje a korábbi gazdasági lendületét, és 2030-ra potenciálisan további 5,6 billiós GDP-bővülést érjen el (*MGI 2016*).

A *McKinsey Global Institute (2016)* megállapításai szerint a termelékenység stimulálását célzó öt lényegi lehetőség („five major opportunities”) megragadásával az ország legyőzheti a növekedés lassulását, a tőkehatékonyság romlását és a vállalati hozamok csökkenését, s biztosítani tudja a fenntartható gazdasági fejlődést. A szerzők arra is figyelmeztetnek, hogy a kínai gazdaság átalakításának késleltetése költséges lehet, mivel a nemteljesítő hitelek aránya 2019-re elérheti a 15 százalékot a mostani, hivatalosan közzétett 1,7 százalékhoz képest. Számításai szerint a jelenlegi fejlődési pálya követése évente akár 300–450 milliárd dollárral növelheti a kétes kintlévőségek kezelési költségeit, ezáltal – feltehetőleg – jelentős lassulást, vagy rosszabb esetben akár rendszerszintű bankválságot okozva, ami akár teljes mértékben megakaszthatja a gazdasági fejlődést.

A tanulmány öt lényegi lehetőséget azonosít Kína számára ahhoz, hogy elmozdulhasson egy termelékenységalapú gazdasági növekedési modell irányába. Ezek: a fogyasztás növelése a középosztálybeli fogyasztók jobb kiszolgálásával; új üzleti folyamatok létrehozása digitalizálás útján; feljebb lépés az értékláncban innováció útján, különösen a K+F-igényes szektorokban; az üzleti működés javítása lean- (vállalatméret-csökkentő) technikákkal és magasabb energiahatékonysággal; valamint a versenyképesség erősítése a termelékenységet potenciálisan növelő globális kapcsolatok elmélyítése révén (*MGI 2016*).

A fenti öt lehetőség közül legalább három – az üzleti folyamatok digitalizálása, feljebb lépés az értékláncban, a hatékonyság növelése lean-technikák alkalmazásával – közvetlenül kapcsolódik Kína innovációs képességéhez. A további két lehetőségnek – azaz a középosztálybeli fogyasztók jobb kiszolgálásának és a globális versenyképés-

ség erősítésének – szintén erős közvetett kapcsolata van a termelékenység tudáson és új technológiák használatán alapuló növelésével.

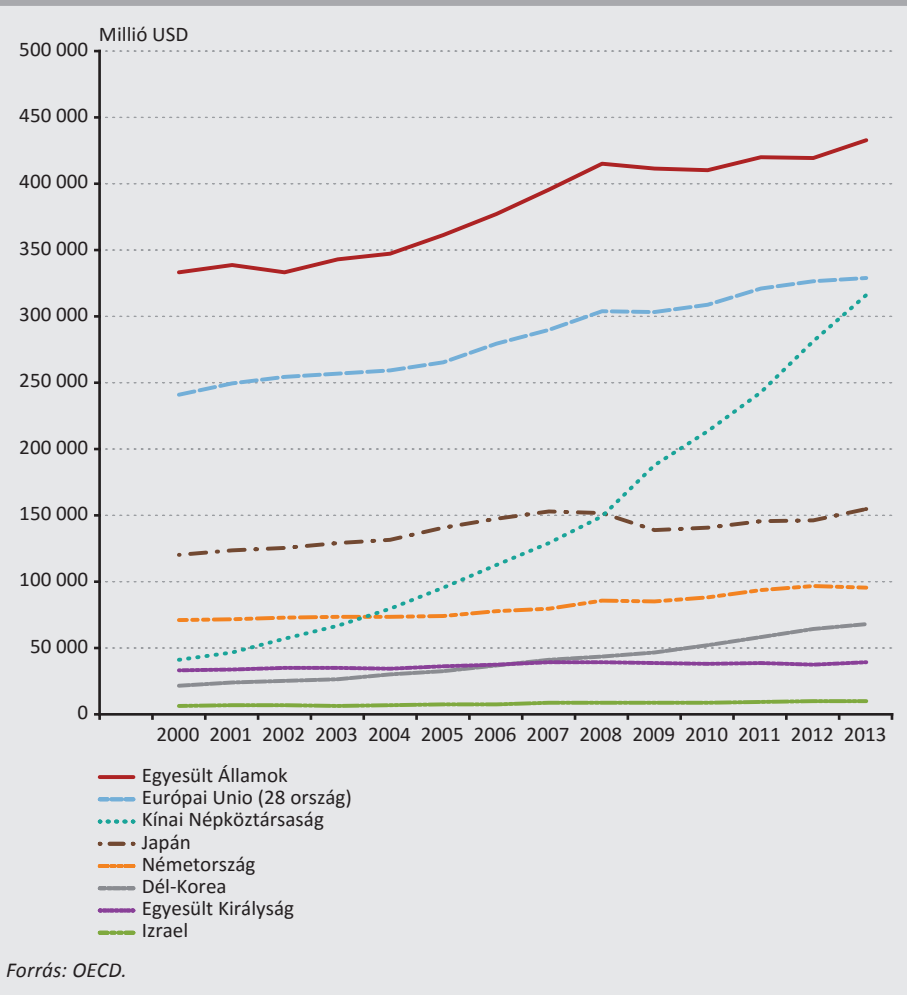
5. A kínai gazdaság innovációs képessége

A következő évtizedekben az innovációs képesség és az innovációk sikeres piaci értékesítése a nemzetek versenyképességének meghatározó tényezőjévé válik, ahogy arra az *OECD (2007a)* egyik jelentése is rámutat. A tanulmány szerint a döntéshozók egyre inkább felismerik az innovációs tevékenységnek a hosszú távú gazdasági fejlődésre és fellendülésre gyakorolt hatását. Mivel az új technológiák a verseny új formáit hívták életre és új piacokat is nyitottak meg az innovatív termékek előállítására és értékesítésére révén, számos gazdaságban – az OECD-térségen kívül is – jelentősen növekedtek a K+F-erőfeszítések, valamint általánosan elfogadottá vált, hogy az innováció gazdaságban betöltött központi szerepének biztosításához összehangolt, következetes és „az egész kormány egyetértését bíró” megközelítésre van szükség. Az OECD által jelzett tendenciák nagyon is egybeesnek Kína azon törekvésével és politikájával, hogy erősítse a gazdaság innovációs képességét, de továbbra is kérdéses, hogy az innováció fellendítése érdekében eszközölt egyes konkrét intézkedések és befektetések milyen mértékben fejtenek majd ki mérhető hatásokat és válnak kézzelfogható eredményekké.

A számok alapján Kína már ma is világszínvonalon áll az innováció előmozdításában. Az ország éves kutatási kiadásai meghaladják a 300 milliárd dollárt, lassan, de biztosan felzárkózva az Egyesült Államok mögé. Évente majdnem 30 000 hallgató szerez diplomát tudományos és műszaki területen, és az ország világszínvonalon áll a benyújtott szabadalmi kérelmek számát illetően, majdnem egymillió leadott kérelemmel a 2014-es évben (*WIPO 2015*). Ám az innovációt üzleti alapokra helyező és a világpiacon versengő kínai vállalatok teljesítménye nem mindig tükrözi azt a potenciált, amit az országban végrehajtott beruházások és a K+F-támogatások szintje sugallna.

Altenburg és szerzőtársai (2008) tanulmánya Kína és India termelésalapú gazdaságból innovációalapú gazdaságba való átmenetét elemezve rávilágít néhány jelentős nehézségre a két ország innovációs képességének értékelése kapcsán. Azzal érvelnek, hogy az innovációs képességet mérő mutatók tipikusan a ráfordítási oldalra koncentrálnak, megnehezítve ezzel annak felmérését, hogy az erőfeszítés és az eredmény közötti eltérés az innovációk szokásos beérési idejének tulajdonítható-e, vagy a kialakuló innovációs rendszer hiányosságaira mutatnak rá. Az általános következtetések levonására tett kísérletük során a szerzők arra jutnak, hogy ahhoz, hogy értékelni lehessen az innovációs teljesítményt, az egyes iparágak különálló elemzése szükséges, mivel az általános mutatókon alapuló elemzések eredménye megkérdőjelezhető.

1. ábra
Bruttó hazai K+F-kiadás
 (millió USD)

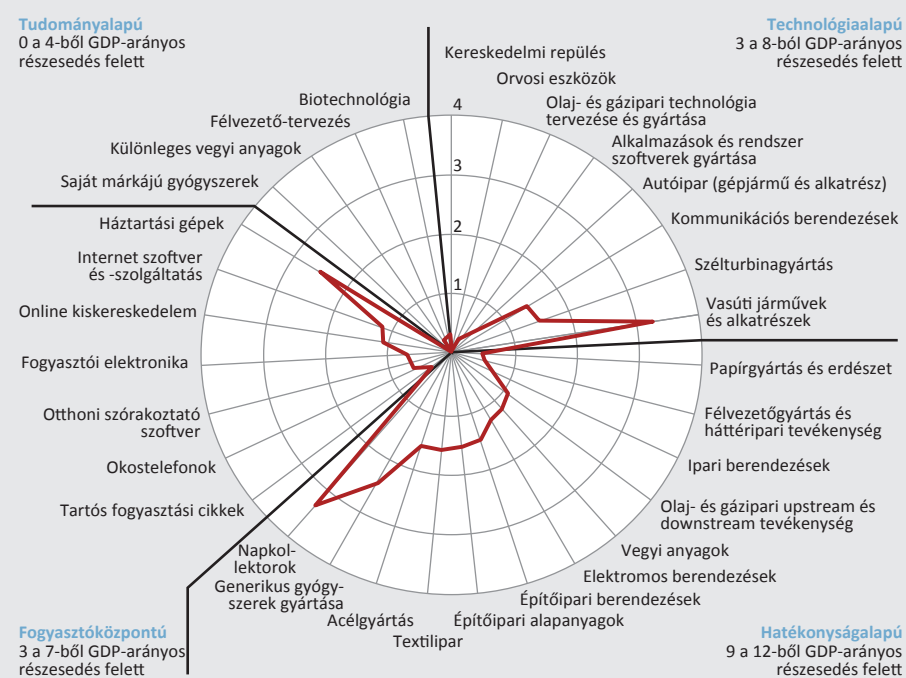


A kínai elektronikai ipar innovatív képességeinek értékelése során *Altenburg és szerzőtársai (2008)* megállapították, hogy Kína sikere a globális piacok egyik legnagyobb elektronikai gyártási csomópontjának létrehozásában szorosan összefügg a közvetlen külföldi befektetésekkel (FDI), ahogyan azt a Huawei Technologies, a Lenovo és a Haier Group is példázza. Ami a tanulmányban vizsgált másik ipari szektort, az autóipart illeti, megállapították, hogy bár a belföldi innováció elmarad a világ élvonalától, a fejlődési pálya figyelemreméltó, hiszen Kína úgy lett a világ negyedik legnagyobb autóipari gyártója, hogy húsz évvel ezelőtt még egyáltalán nem rendelkezett ilyen jellegű gyártókapacitásokkal. Arra is felhívták a figyelmet,

hogy a csúcstechnológiai innovációkra irányuló nemzeti programoknak köszönhetően, például a hibridautók és a hidrogén üzemanyagcellák fejlesztése esetében elképzelhető, hogy a világ élvonala egyre inkább Kína mint offshore-célpont felé fog mozdulni az autóiipari K+F-tevékenységek területén. Az ágazatspecifikus példákat vizsgálva a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az összes vizsgált esetben mind Kínának, mind Indiának sikerült jelentősen csökkentenie a technológiai szakadékot, és bár ezidáig nem jelentettek komoly fenyegetést a világ technológiai vezetőire, a felzárkózási kilátásaik továbbra is erősek, amennyiben sikerül mérsékelniük bizonyos gazdasági és politikai kockázatokat.

A *McKinsey Global Institute* (MGI) tavalyi (2015) tanulmánya nagyon hasonló logikát követ a kínai gazdaság innovációs képességének vizsgálatakor. Az innovációs teljesítmény értékeléséhez a szerzők olyan keretrendszert dolgoztak ki, amely a nemzeti szintű mérőszámok alkalmazása helyett az ágazatokat „innovációs archetípusuk” mentén vizsgálja annak érdekében, hogy világosabbá váljon az innováció szerepe és szintje az egyes szektorokban. Ilymódon az ipari innováció négy archetípusát azonosították: *fogyasztóközpontú, hatékonyságvezérelt, technológiaalapú és tudó-*

2. ábra
Kína részesedése a globális bevételalapról globális GDP-részesedéséhez viszonyítva



A kínai cégek arányos bevétele, 2013 | Index: 1 = GDP részesedés

Forrás: MGI 2015:5.

mányalapú. Hogy felmérjék Kína teljesítményét ezen dimenziók mentén, a szerzők összevetették a kínai szereplők egyes ágazatokban elért bevételét azok globális árbevételből való várható részesedésével Kína globális GDP-ből való részesedése alapján.

Ahogy a kínai vállalatok globális bevételalapból való részesedéséből kiderül, Kína elsősorban azokban az ágazatokban vált a világ egyik vezető fejlesztőjévé, amelyek a belföldi kereslet kiszolgálása révén fejlődtek, míg a nagyobb kihívást jelentő innovációk terén, mint pl. a saját márkájú gyógyszerek, a biotechnológia vagy az autóipar, Kína még nem vált versenyképesé globálisan. A szerzők az elemzéshez egy többtényezős termelékenységalapú megközelítést alkalmaztak, a növekedést meghatározó termelési tényezők közül kizárva a munkaerő, illetve a tőkebefektetések hatásait, és így létrehozva egy olyan közelítő értéket, amely a tágan értelmezett innováció makrogazdasági hatásait jellemzi, beleértve az innováció határainak fessegetéséből, a tudástranszferből és a technológiai felzárkózásból fakadó termelékenység-növekedést.

Az elemzés általános eredményeit tekintve világossá válik, hogy a kínai vállalatok sikerebbek az olyan archetípus-ágazatokban, ahol képesek voltak kihasználni a kínai gazdaság bizonyos egyedi jellemzőit, mint például a vásárlóbázis méretét, a kiterjedt gyártási ökoszisztémát vagy a kedvező kormányzati szabályokat, amelyek a helyi kereslet ösztönzésével járultak hozzá az innováció felgyorsításához. Amint az ábrán is látható, a kínai vállalatok különösen jól teljesítenek globálisan a *fogyasztóközpontú innováción* alapuló ágazatokban, ahol Kína a globális GDP-ből való részesedéséhez viszonyítva a hét elemzett ágazat közül háromban a vártnál nagyobb hányadra tett szert a globális árbevételből.

Mint kiderült, Kína tapasztalata a fogyasztóközpontú innovációban elsősorban a háztartásiberendezés-gyártás szektorból ered, ahol a kínai vállalatok a gyorsan urbanizálódó nemzet növekvő fogyasztást képviselő középosztályát úgy szolgálták ki, hogy a globális versenytársak termékeihez hasonlítható minőségben, de jelentősen alacsonyabb áron kínáltak háztartási készülékeket. A fogyasztói várakozások folyamatos kielégítése olyan vállalatok megjelenését eredményezte, mint az okostelefon és elektronikai gyártó Xiaomi, amely „olcsóbb, de jobb” stratégiát követ a globális versenytársakkal szemben (MGI 2015). A hagyományos kínai kiskereskedelem, szolgáltatás és média szektorok által mostohán kezelt hatalmas fogyasztói bázist kiaknázva az olyan vállalatok, mint a Tencent, Alibaba, Baidu vagy a NetEase számára lehetővé vált, hogy egészen kicsiből indulva – piaci tőkeértéküket tekintve – a világ legnagyobb internetes vállalatai közé emelkedjenek.⁷

⁷ Market capitalization of the biggest internet companies worldwide as of May 2016 (in billion U.S. dollars). <http://www.statista.com/statistics/277483/market-value-of-the-largest-internet-companies-worldwide/>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.

Az Internet Plusz cselekvési terv, amelyet Li Keqiang miniszterelnök jelentett be 2015 márciusában a 12. Nemzeti Népi Kongresszuson (*KNÁT 2015*), azt a célt tűzte ki, hogy az internet-alapú technológiák alkalmazásának további népszerűsítésével a hagyományos ágazatokban, továbbá a szélessávú internet-hozzáférés és az e-kereskedelem javításával a vidéki területeken segítse elő az üzleti tevékenységek fejlesztését. Összességében a magas fogyasztói igények és a belföldi verseny a fogyasztóközpontú innováción alapuló ágazatokban valószínűleg arra készítetik a kínai vállalatokat, hogy még keményebben versenyezzenek a hazai piacon, és a nemzetközi szinten is terjeszkedjenek, kihasználva a globális porondon az otthon szerzett tapasztalataikat, különös tekintettel a feltörekvő piacokra.

Ami a *hatékonyságvezérelt ágazatokat* illeti, a kínai munkaerő-állomány pusztán mérete és a modern ellátási lánc (supply chain) infrastruktúra, amely a rugalmas gyártásra és tömegtermelésre szakosodott ipari zónákban koncentrálódik, egyedülálló környezetet biztosít a folyamat-innovációhoz. A Kína globális innovációra gyakorolt hatásairól szóló jelentés (*MGI 2015*) megállapítja, hogy a hatékonyságvezérelt ágazatokban Kína a 12 elemzett szektorból 9-ben meghaladta a globális árbevételből GDP-alapon számított részesedését. A vizsgált ágazatok közül néhányban hangsúlyosabb a kormányzati szabályozások szerepe, ahol a szándékosan gerjesztett helyi kereslet ösztönözte a kínálatbővülést és ebből fakadóan a termelés hatékonyságának javulását is. Ez történt a napelemek gyártása esetében, ahol Kína, az évek során a globális árbevétel több mint felére szert téve, domináns szereplővé vált.

Az egyre fokozódó verseny a dél-kelet ázsiai nemzetekkel mint olcsó offshore gyártási lehetőséget kínáló célpontokkal arra készíteti Kínát, hogy elmozduljon a következő generációs gyártási modell irányába, a meglévő ökoszisztémájának korszerűsítésével. A *Made in China 2025* kezdeményezés, amit az Ipari és Információs Technológiai Minisztérium (IITM) a Kínai Műszaki Akadémia 150 szakértőjének bevonásával dolgozott ki – e munka több mint két és fél éven át folyt – (*Kennedy 2015*), a kínai ipar átfogó korszerűsítését tűzte ki célul, többek között a német kormány „Ipar 4.0” programjával való együttműködés ösztönzése révén (*Yang 2016*). A *Made in China 2025* program középpontjában a kínai gyártás innovációalapú átalakítása áll, a „minőség a mennyiség felett” elv és a zöld technológiák alkalmazásával. A programban megfogalmazott célok között szerepel a hazai tartalom emelése mind alkotóelemek, mind alapanyagok tekintetében, 2020-ig 40 százalékra és 2025-ig 70 százalékra, valamint gyártási innovációs központok létrehozásának támogatása⁸ (*Kennedy 2015*). A terv középpontjában a csúcstechnológiák kifejlesztése, a szellemi tulajdon felhalmozása és a kínai piachoz való hozzáférés külföldi technológiákért cserébe történő biztosítása szerepel. A nagy horderejű technológiai célok mellett a terv támogatja a hagyományos ágazatok és a modern szolgáltató szektor fejlesztését is, lehetővé téve, hogy a piaci mechanizmusok kiemelkedőbb szerepet játszhassanak annak

⁸ 15 központ létrehozása 2020-ig, és 40 2025-ig.

megvalósításában. Amennyiben Kína képes lesz gyártási kapacitásait megújítani egy digitális ökoszisztémában, kiszolgálva a globális fogyasztói bázist is gyors és rugalmas gyártással és modern logisztikával, akkor világszerte a vállalatok, sőt az egyéni fogyasztók virtuális gyárává válhat, becslések szerint 10-ről 20 százalékra növelve a GDP bővülési potenciálját az ipari szegmensben 2025-ig (MGI 2015).

Miközben Kína a *fogyasztóközpontú és hatékonyságvezérelt innováció* terén számos ágazatban már most is világszerte, a *technológia- és tudományalapú innovációban* mindezidáig vegyes eredményeket ért el. Kimagasló részesedést szerzett ugyan a globális árbevételből a globális GDP-hányadához képest számos ágazatban, pl. a vasúti berendezések, szélenergia és híradástechnika terén (szintén nagyban a kedvező kormányzati politikának köszönhetően), ám más szektorokban, mint amilyen például a kereskedelmi légi közlekedés vagy az autóipar, még nem tudta úgy kihasználni a tudástranszfer adta lehetőségeket, hogy képes legyen a világpiacra is versenyképes termékeket és szolgáltatásokat előállítani. A jelentésben elemzett, tudományalapú archetípus-ágazatokban (pl. a saját márkájú gyógyszerek gyártása, a biotechnológia, a félvezető-tervezés és a speciális vegyianyagok előállítása) a kép még homogénebb, mivel az e szektorokban működő kínai vállalatok teljes globális árbevételből való részesedése mindössze 1–3 százalékot tesz ki (MGI 2015).

6. Készen áll-e Kína áttörő innováció létrehozására?

Kína elkötelezettsége abban, hogy a globális innováció élére álljon, most még nyilvánvalóbb, azt követően, hogy Xi Jinping elnök kiemelte a tudományalapú innováció fontosságát a kormány 13. ötéves tervében (KNNK 2016), mint a nemzeti cselekvési terv egyik sarkkövét. A tudomány és technológia előmozdítása azonban nem új keletű irány a kínai gazdaságfejlesztési politikában. Ahogy azt *Steve Blank (2013)* tanácsadó, az U.C. Berkeley és a Stanford Egyetem vállalkozástan-vendégelőadója említi, Kína már az 1980-as években öt területen indított tudományos és technológiai programsorozatot (alapkutatás-támogatás, csúcstechnológiai K+F, technológiai innováció és értékesítés, tudományos kutatási infrastruktúra kialakítása, emberi erőforrás-fejlesztés a tudomány és technológia terén). Az OECD statisztikái szerint a kezdeményezéssel párhuzamosan az elmúlt 25 évben a GDP-arányos K+F-kiadások majdnem megkétszereződtek, meghaladva a 2 százalékot 2013-ban.

A kínai Nemzeti Innovációs Rendszer múltját fokozatos átalakulás jellemzi egy elsősorban államilag szabályozott modelltől egy hibrid, viszonylag piacorientált modellbe. Az Állami Tudományos és Technológiai Vezető Csoport (ÁTTVCS) 1981-ben alakult Deng Xiaoping modernizációs kezdeményezése alapján, és a legfelsőbb testület szerepét töltötte be a kínai tudományos és technológia rendszerben. A minisztériumok feletti testület létrehozásával a tudományos fejlesztést a miniszterelnök közvetlen irányítása alá helyezték, lehetővé téve, hogy a lehető legfelsőbb szinten

határozzák meg a tudománypolitikát, a minisztériumok és a tartományok között koordinálva. A csoport később Állami Vezető Csoport a Tudományért és Technológiáért (ÁVCSTT) néven átszervezésre került Li Peng miniszterelnök vezetésével, a kínai jellegzetességeket magában hordozó „szocialista tudományt és technológiát” építve (Dolla 2015).

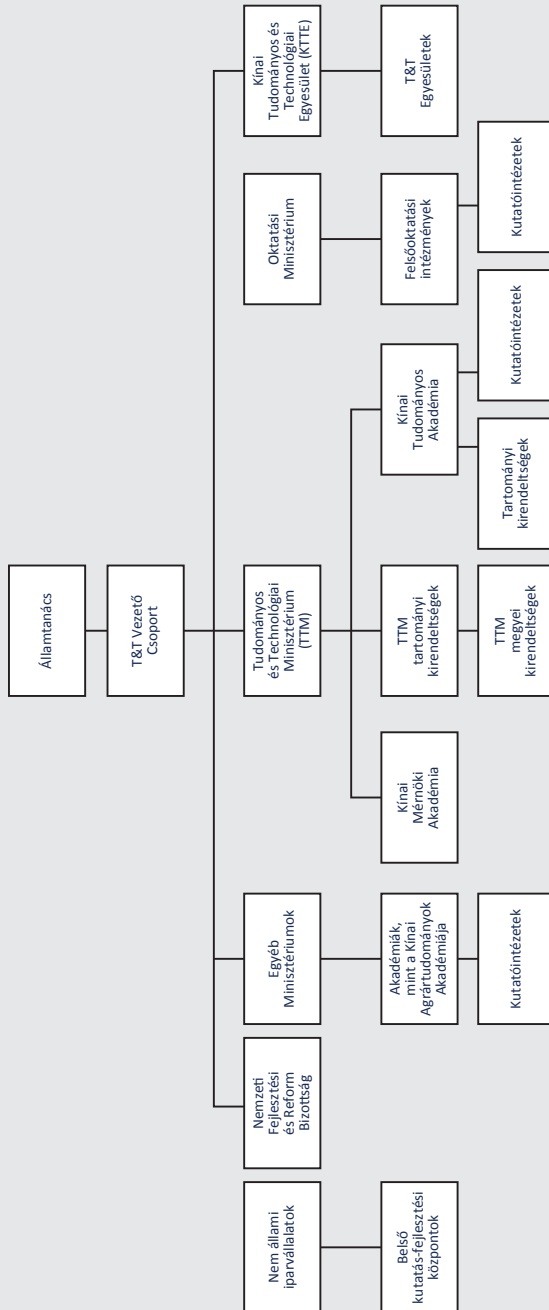
Az ÁTTVCS -sel és az ÁVCSTT -vel párhuzamosan 1977-ben – a Kulturális Forradalom idején történő megszüntetése után – újból létrehozták az Állami Tudományos és Technológiai Bizottságot (TTB), abból a célból, hogy kivételes (bár koordinált) státuszt biztosítsanak a tudományos kutatás és a technológiafejlesztés számára a központi gazdaságtervezésben. A TTB irányította a hálózat operatív működését, végrehajtva a politikai iránymutatást és ellenőrzés alatt tartva a tevékenységeket és az erőforrásokat országos és tartományi szinten. Később az TTB-ből hozták létre a Tudomány és Technológia Minisztériumot (TTM), a jelenleg működő kínai tudományos és technológiai intézmények vezető szervét. A szervezetek hálózatán belül külön említést érdemel a kínai tudományos és technológiai szintér két jelentős intézménye: a Kínai Tudományos Akadémia (KTA), amely országszerte kutatóintézeteket működtet, és a Kínai Tudományos és Technológiai Egyesület (KTTE) nevű szakmai szövetség, amely elsősorban konzultációs tevékenységet végez, fedőszervezetként tömörítve a tudósokat és az ügyintézőket országos, tartományi és városi szinten. Ami az állam kutatásfinanszírozási tevékenységét illeti, a Nemzeti Természettudományos Alapítvány (NTA) a legnagyobb szervezet, amely támogatást nyújt az alapvető és alkalmazott technológiaorientált kutatásokhoz a természettudományok terén (Dolla 2015).

A kínai nemzeti innovációs rendszer egyes intézményeinek átalakulásával párhuzamosan az elmúlt 25 évben a teljes intézményi keretrendszer alapvető változásokon esett át. Az üzleti szektor átvette a vezetést a K+F-teljesítmény terén, míg az 1990-es évek elején 40 százalék alatti volt a részesedése. Az állami kutatóintézetek K+F-részesedése majdnem a felére csökkent, míg a felsőoktatási intézményeké többnyire állandó maradt. Az üzleti szektor innovációs képességének növelése tudatos és kihívásokkal teli vállalkozás volt, ideértve az állami kutatóintézetek „mechanikus” átalakítását piaci alapon működő szervezetekké (OECD 2007b).

Bár az állami befolyás továbbra is erős, a teljes kínai tudományos és technológiai terület jelenleg hibrid rendszert alkot, amelyben a kormány, az üzleti vállalkozások és a tudományos körök a világ többi részéhez hasonlóan működnek együtt. Szektoronként, az UNESCO Institute for Statistics⁹ adatai alapján vizsgálva a K+F-terület finanszírozási forrásait, megállapíthatjuk, hogy tíz évvel ezelőtt a finanszírozás 70 százaléka üzleti vállalkozásoktól, 20 százaléka az államtól és 10 százaléka az egyetemektől származott. Ma ez az arány 75, 15, illetve 10 százalék, a nyugati országoké-

⁹ <http://data.uis.unesco.org/>.

3. ábra
A kínai Tudományos és Technológiai (T&T) Rendszer szervezeti felépítése



Forrás: Dolla 2015:170.

hoz hasonló szerkezetet alkotva, ami jól érzékelteti a K+F-tevékenységek növekvő piacosodását.

Mára széles körben elfogadott nézet, hogy az egyetemek és az állami kutatóintézetek döntő szerepet játszottak a világ számos csúcstechnológiai régiójának fejlődésében (*Gregersen et al. 2000*), és hozzájárultak a technológiai képességek előmozdításához. Érdemes megemlíteni, hogy Kínában a K+F-intenzív vállalkozások többsége általában az állami szektorból került ki, mint például a Legend, a Lenovo elődje, amit a KTA egyik intézményében alapítottak. Napjainkban ezek az innovatív cégek már külföldön fektetnek be K+F-tevékenységekbe, és elősegítik a technológiai felzárkózási folyamatot azáltal, hogy a tudást visszacsatornázzák Kínába (*OECD 2007b*).

A kínai tudományos és innovációs politika talán egyik legérdekesebb területe a kisméretű technológiaalapú cégeknek nyújtott strukturált támogatások rendszere. A központilag tervezett tudományos és technológiai támogatási programok többségét a TTM és a NTA kezdeményezte. Eklatáns példa a Fáklya Program, amely sokak szerint a világ egyik legsikeresebb vállalkozói programja, amelyet a központi tervezéstől viszonylag függetlenül kezelnek (*Blank 2013*). A program négy pilléren nyugszik: innovációs klaszterek, technológiai vállalkozási inkubátorok (TVI), magvető finanszírozás (Innofund) és irányított tőkealapok, amelyek együtt átfogó támogató ökoszisztémát biztosítanak a csúcstechnológiai és start-up-vállalkozások számára, így segítve őket az innovációk kifejlesztésében és piacra juttatásában (*OECD 2007b*).

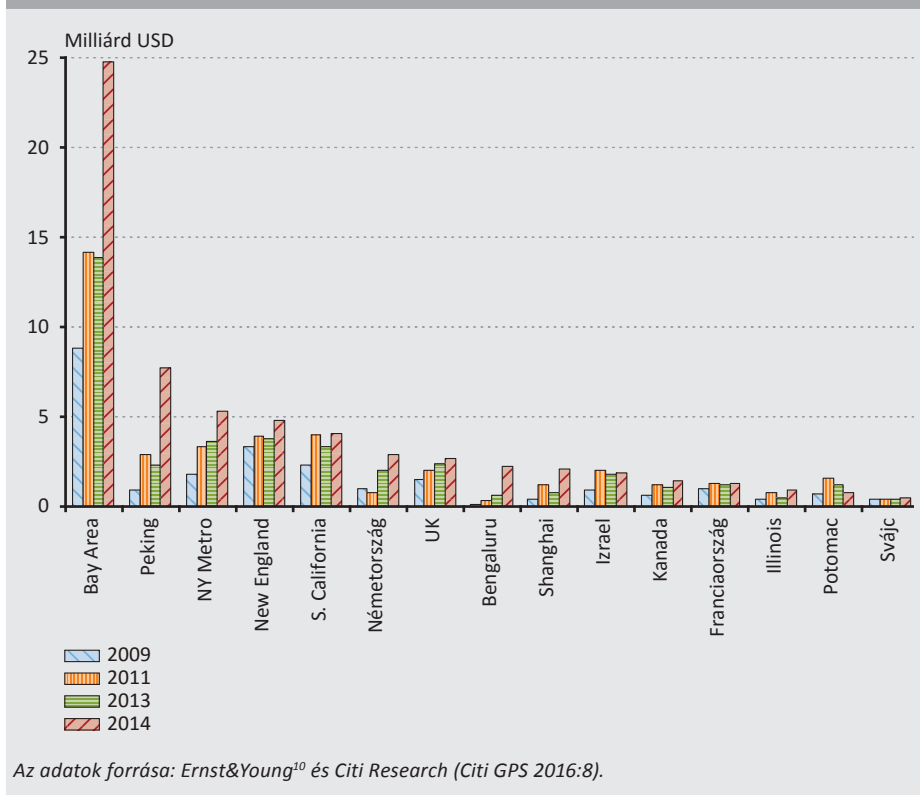
Mint a Fáklya Program is példázza, a kínai állam jelentős beruházásokat eszközölt a tudományos parkok és inkubátorok kialakításába érdekében. Míg számos kisméretű technológiai cég továbbra is függ valamilyen szintű kormányzati támogatástól, vagy pedig valamely tudományos és technológiai park bérlője, találunk példát tisztán piaci alapú kisvállalkozás-hálózatok megjelenésére is egyes régiókban, mint pl. Csöcsiang, Csiangszu és Kuantung, ezáltal klaszterhatást generálva (*OECD 2007b*). A Kínai Nemzeti Statisztikai Hivatal 2013-as közlése szerint a regionális klaszterhatás erősen érezhető, mivel a három vezető régió (Csiangszu, Kuantung és Santung) ipari vállalatának K+F-kiadása a teljes K+F-kiadás több mint 40 százalékát tette ki (*NBSC 2014*).

Mint azt *Michael Porter (1998)* korszakos jelentőségű, „Clusters and the New Economics of Competition” (Klaszterek és a verseny új gazdaságtana) című cikkében írta, a világ gazdasági térképét klaszterek uralják, „egyes területeken szokatlan versenyikert elérő, kritikus tömegek, egy helyre koncentrálnak”, amelyek „az országokon belül és a nemzeti határokon átnyúlóan is befolyásolják a versenyképességet” (*Porter 1998:77*). A klaszterek versenyképességre gyakorolt hatása abból ered, hogy a klasztereknek megvan az az adottságuk, hogy olyan áttörő innovációkat hozzanak létre, amelyek új iparágakat generálnak és átalakítják az értékláncokat. Ezért a klaszterek az innováció létrehozásának és gazdaságban való elterjesztésének létfontosságú komponensei. Az innovatív klaszterek versenyelőnye azon alapul, hogy

támogatni tudják olyan start-up-vállalkozások alapítását, amelyek áttörő technológiákat fejlesztenek (Ferrary et al. 2009).

A Szilícium-völgy a világ legismertebb innovációs klasztere, a félvezetők, számítógépes szoftverek és az ezekhez kapcsolódó elektronikai ágazatok hazája, és a legmagasabb összegű kockázati tőkebefektetést vonzó régió világszinten, 2014-ben csaknem 25 milliárd dollárnyi befektetéssel. Nem olyan közismert azonban, hogy jelenleg a második legnagyobb összegű kockázati tőkebefektetés Peking városát célozza meg, amely régió a kockázati tőkebefektetés részesedését a 2009-ben mért 0,9 milliárd dollárról 2014-re a figyelemreméltó 7,7 milliárd dollárra tudta növelni (Citi GPS 2016:8).

4. ábra
Kockázati tőkebefektetések a különböző régiókban



A kockázati tőke fontos szerepet játszik a kisebb kínai technológiai vállalkozások támogatásában, mivel a többnyire állami tulajdonban levő bankrendszer általában nagyvállalatoknak és főleg állami vállalatoknak hitelez (OECD 2007b). Ezért a kisváll-

¹⁰ Ernst & Young, Venture Capital Insights – 4Q14, Global Investment Landscapes, January 2015 (Citi GPS 2016:8).

lalkozások finanszírozási forrása vagy állami alapokból a korábban említett programokon keresztül, vagy magánbefektetőktől származhat. Tovább vizsgálva a kockázati tőkének az innováció támogatásában betöltött szerepét, a Stanford Egyetem kutatói megállapították, hogy a kockázati tőkealapok az innovációs hálózat erejének és robusztusságának egyik fő (és alábecsült) forrását adják. A szerzők a hálózatelméletet alkalmazták a Szilícium-völgy innovációs képességeinek elemzésére, ahol a gazdaságot komplex hálózatként vizsgálták, a vállalkozói szellem kialakulását és az innováció megjelenését pedig a számos gazdasági szereplő együttműködése eredményeként definiálták. Megállapításaik szerint a kockázati tőkebefektetők nem csupán a finanszírozás és az induló vállalkozások szelekciója útján járulnak hozzá az innovációs rendszerhez, hanem a kollektív tanulást is magasabb szintre emelik, segítenek a hálózaton belüli társadalmi kötődések beágyazódásában, és jelzik a várható kockázati szinteket (*Ferrary et al. 2009*).

A tudományos és technológiai támogatási programokhoz hasonlóan a kockázati tőkebefektetések is sokat fejlődtek Kínában: az 1990-es évek start-up-finanszírozásának első hullámában a pekingi új technológiai vállalatok induló finanszírozásának 85 százaléka attól a kutatóközponttól vagy egyetemtől származott, ahol azokat létrehozták. A technológiai befektetők második hullámát a kínai bankok képviselték, elsősorban a Fáklya Programon keresztül. A Tudományos és Technológiai Ipari Parkok jelentették az új vállalkozások számára a harmadik támogatási forrást, a Fáklya Technológiai Business inkubátorokon keresztül, a helyi önkormányzatok felügyeletével. Ma már több mint 1 000 magántőke és kockázati tőkealap működik Kínában, kihasználva a „Renminbi (RMB)-alapok” bevezetését, amelyek kevesebb ágazati korlátozás, enyhébb szabályozói felügyelet és a portfólió-cégek könnyebb tőzsdéi bevezetése mellett fektethetnek be. Az RMB-alapok létrehozhatók mind belföldi (teljes mértékben kínai befektetők tulajdonában lévő), mind külföldi (részben vagy egészben nem kínai befektetők által tulajdonolt) alapként (*Blank 2013*).

Az *Ernst&Young (2015)* kínai kockázati tőkéről szóló jelentése szerint a lebonyolított ügyletek száma alapján az öt legnagyobb befektető főként észak-amerikai cég volt, közel 300 ügyletet hozva tető alá egy év leforgása alatt. A magánszektorbeli befektetők mellett – a Bloomberg magazin közlése alapján – a kínai kormány is támogatni kívánja az innovációt és csökkenteni a nehézipari függőséget a 250 milliárd dollárt meghaladó, államilag garantált kockázati tőkealap létesítésével, ami világszerte példátlanul magas összegnek számít. A kormány tervei szerint az országszerte 780, ebből az összegből befektetési célú finanszírozásban részesülő tőkealap minden bizonnyal elősegíti az ország vállalkozói szektorának fellendülését (*Oster et al. 2016*). Bár a kezdeményezés hatékonyságának és esetleges negatív mellékhatásainak felmérése még várat magára, a befektetés volumene világviszonylatban is egyedülálló kísérletben, jól tükrözi a kormány elkötelezettségét a fejlesztések mellett.

Habár a kezdeményezés lényege, hogy országszerte ösztönözze a vállalkozási kedvet, a kínai start-up-ökoszisztéma központja továbbra is a Peking Haidian kerületében található Kínai Szilícium-völgy (Zhongguancun) marad. Ez a technológiai klaszter elsősorban a Technológia, Média és Telekommunikáció (TMT) szegmensre koncentrál, ahol a befektetési ügyletek mintegy fele az internetes vállalkozásokra irányul. A terület egy helyre koncentrálja a start-upokat és a globális technológia éllovasait, mint pl. a Nokia, Motorola, Sony Ericsson, Microsoft, IBM, Sun, Oracle vagy a Google, és közel van Kína néhány legjobb egyeteméhez – pl. a Peking University, Tsinghua University, University of Science and Technology of Beijing és a Beijing Institute of Technology –, ideális körülményeket teremtve az innováció virágzásához (Oster *et al.* 2016). Bár nincs pontos recept egy valóban innovatív gazdaság létrehozására, az összes fent említett tényező, mint pl. a stabil intézményi keretek, a vonzó kutatási rendszerek, a vállalkozók és cégek számára hozzáférhető pénzügyi és technikai támogatás mind jó indikátor az innovációs rendszeren belüli kapcsolatok sűrűségének és minőségének illusztrálására, és ahhoz is jó kiindulási pontként szolgálhat, hogy megvizsgáljuk, melyek azok a hiányzó kompetenciák, amelyek növelhetnék a rendszer átfogó erejét.

7. A kínai high-tech szektor globális felemelkedését hátráltató tényezők

Az országban működő, igen magas kiadásokkal operáló – a 2010. évi teljes vállalati K+F-kiadás 34 százalékát kitevő –, mintegy száz nemzeti high-tech ipari zóna (MOST 2010) és számos technológia-specifikus klaszter, mint pl. a Donghu, Vuhan (optoelektronika), Zhangjiang, Sanghaj (integrált áramkörök és gyógyszerek), Tiencsin (biotechnológia és megújuló energia), Sencsen (telekommunikáció) és Zhongshan (orvosi műszerek és elektronika) jelenléte mellett (Blank 2013) még mindig nem világos, hogy Kína látszólag miért marad el a technológia- és tudományalapú, innováció-vezérelt ágazatokban, a kormány és a magánszektor high-tech ágazatok fejlesztésére tett minden erőfeszítése ellenére.

Egyes kutatók (MGI 2015) azzal érvelnek, hogy az efféle tudományos tevékenység megtérülése egyszerűen több időt vesz igénybe, mivel az olyan csúcstechnológiai ágazatokban, mint a gyógyszeripar, egy termék piaci bevezetését gyakran 10-20 évnyi fejlesztés és vizsgálat előzi meg, így csak idő kérdése, amíg Kína K+F-erőfeszítései világszerte versenyképes innovatív ipari teljesítményt eredményeznek, piacképes termékek és növekvő árbevétel formájában. Mindamelllett azt is megállapították, hogy az olyan mögöttes tényezők, mint a lassú szabályozási folyamatok, a szellemi tulajdon védelme körüli kérdések és az állami kutatás-támogatás hatékonytalan elosztása is szerepet játszhatnak a siker késleltetésében. Más tanulmányok szintén a szellemi tulajdon védelmének megerősítését, az innovatív kultúra és ösztönzési rendszerek kialakítását, valamint az emberi erőforrások fejlesztését azonosították

a Kínát érintő központi kihívások között (Xie et al. 2008). Egy másik felvetett lehetséges magyarázat szerint a kínai piac olyan nagy, hogy sok belföldi vállalat egyáltalán nem érez késztetést a külföldi terjeszkedésre, mivel egyes helyi előnyök reprodukálása nehézkes lenne a hazai ismerős környezetben való jártasság kényelméhez viszonyítva (McKinsey 2012).

Altenburg és szerzőtársai (2008) ezzel ellentétesen érvelnek, azt sugallva, hogy a méret és gyors növekedés kombinációja Kína esetében minden bizonnyal elősegíti majd az ugrásszerű fejlődést. Érvelésük szerint az ország hatalmas összegeket tud fektetni a K+F-be, mivel sokkal nagyobb volumenű tőkefelhalmozásra képes, és így lehetősége nyílik kész technológiákat megvásárolni, akár teljes vállalatok formájában, továbbá ezidáig elképzelhetetlen léptékben alkalmazhat külföldi szakembereket és menedzsereket. Emellett vásárlóerejének és politikai hatalmának kihasználásával Kína olyan tárgyalási pozíciót alakíthat ki, amely révén csak a technológiához való hozzáférés fejében nyitja meg piacait, lehetővé téve az ország számára, hogy átuorja a technológiafejlesztési folyamat bizonyos lépéseit.

Az időtényező mellett másik meghatározó tényező lehet az is, hogy a technológiai vívmányok, valamint az új termékek és szolgáltatások létrehozását lehetővé tevő vállalkozóközpontú és innovatív módszerek alkalmazása szorosan kapcsolódik a tudás és a technológia társadalmon belüli elterjedéséhez, amit egyes kulturális tényezők is befolyásolhatnak. Egy, a tudásalapú gazdaság hálózati jellemzőit kutató OECD-tanulmány (1996) az innováció hagyományos lineáris modelljének egy új, az ipar, az állam és a tudományos körök közötti mozgásokra és kapcsolatokra alapuló modellel való felváltását javasolta, ami jobban tükrözi a tudomány és technológia társadalmon belüli disszeminációját. Ebben a rendszerben a tudásmegosztás képessége kulcsfontosságú, és a K+F terén tett erőfeszítések csak egy kezdeti képet adnak a tudás és az innováció terjedéséről a gazdaságban. E nézet szerint a K+F-be való beruházás mellett ugyanolyan fontossággal bírnak az oktatásba, tehetséggondozásba, valamint az innováció sikeres kihasználását célzó vezetői készségek fejlesztésébe irányuló befektetések.

Azt is megfigyelték, hogy az innováció normákban és értékekben, szervezeti formákban, ösztönző rendszerekben és szabályozásokban megtestesülő *társadalmi technológiáit* nehezebb elsajátítani, mint azok fizikai megnyilvánulásait (Altenburg et al. 2008). Más kutatók a kultúrának a cégek innovációs hajlandóságában játszott szerepét vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy az önálló, kockázatvállaló, innovatív, versengő szellemű és proaktív vállalkozók és cégek erősen támaszkodnak kulturális gyökereikre. Röviden, bizonyos országok sajátos kulturális tendenciái erősebb vállalkozói irányultságot képviselnek, és ezáltal hosszabb távon magasabb globális versenyképességre tesznek szert (Lee et al. 2000). A gazdasági reformok és a nyitást célzó politikák ugyan átalakították a kínai értékrendet, de a kínai kultúra a nyugati országokéhoz képest jóval közösségorientáltabb és magasabb bizonyta-

lanságkerüléssel jellemezhető (Fan 2000), ami azt sugallja, hogy a kockázatvállalási kultúra beszivároztatása és a vállalatközi együttműködés népszerűsítése valószínűleg növelné a kínai cégek innovációs erejét és általános versenyképességét (McKinsey 2012). A társadalmi értékek, meggyőződések és normák kapcsán gyakori tévhit, hogy a demokratikus politikai berendezkedéssel működő országok természetüknél fogva sikeresebbek gazdasági szempontból. Egy 115 országra kiterjedő elemzésben viszont Fagerberg és szerzőtársai (2007) megállapították, hogy nincs szoros korreláció a politikai rendszer természete és a gazdasági fejlettség szintje között, ezért alaptalan az a feltételezés, miszerint a kínai gazdaság innovációs rendszere által produkált nem kielégítő vagy késlekedő eredmények egyenes összefüggésben állnának a kínai politikai berendezkedés természetével.

Az innovációs kultúra beszivároztatása erősen összekapcsolódik a vállalkozói szellem kialakulásával, valamint a szakmai és személyes hálózatok létrejöttével. Megfigyelték, hogy Kína és India új innovatív régiói és az Egyesült Államok régi innovatív régiói között kialakult erős szakmai és személyes hálózatok elősegítették a – többnyire indiai és kínai származású – műszaki szakértelemmel rendelkező vállalkozók, mérnökök és tudósok mobilitását. Ezek a szakemberek jelentős kutatási és munkatapasztalatot szereztek az Egyesült Államokban, majd szaktudásukat anyaországukban kamatoztatták, ezáltal létrehozva egy „tudásforgalmi” hatást Kína, India, Korea és Tajvan között (Altenburg et al. 2008).

A kínai kormány felismerte a tehetséggondozás útján történő támogatás jelentőségét a vállalkozói szellem kialakulásában és az innováció terjedésének ösztönzésében. A kormány közelmúltban elindította a *Nemzeti közép- és hosszú távú tehetséggondozási programot (2010–2020)*, valamint az *Ezer tehetség programot (Wang 2010)*, a hazai tehetségek támogatására, illetve külföldi tehetségek toborzására. Ennek nem titkolt célja a gazdaság képzett és szakképesítéssel rendelkező egyénekkel („rencai”) való ellátása. A hazai tehetségek gondozása, a külföldi tehetségek beáramlása és a „tengeri teknősök” – a külföldön tanult vagy dolgozott, hazatérő kínaiak – folyamata (Blank 2013), már jelenleg is fokozatosan megváltoztatja a kínai tehetségállományt (talent pool), és minden bizonnyal transzformatív hatással lesz a kínai társadalomra és gazdaságra a vállalkozói szellem és a kreatív gondolkodás elterjedése tekintetében, ami a kirakós játék hiányzó részlete lehet ahhoz, hogy a K+F-erőfeszítések utolsó darabjait is kézzelfogható eredményekké változtathassák.

Végezetül, Kína azon törekvése, hogy K+F-tevékenységét globálissá tegye, új távlatokat nyit nemcsak az ország, hanem a világ többi része számára is. Szemtanúi lehetünk annak, hogy a K+F-tevékenységek terén Kína globális szinten a külföldi befektetések egyik fő forrásává válik. Az elmúlt néhány évben a kínai vállalatok világszerte rekordsebességgel hoztak létre laboratóriumokat és kutatóközpontokat

kat, ahogy arról a Financial Times beszámolt¹¹, és csak 2016-ban kilenc új külföldi K+F-központ megnyitását jelentették be, több mint 220 millió dollárra becsült beruházási értékben. Az olyan kutatási óriásokkal, mint a Huawei, amely tovább bővíti a külföldi K+F-tevékenységeit, Kína a világ legnagyobb zöldmezős külföldi közvetlen beruházójává vált, első alkalommal véve át a vezetést az Egyesült Államoktól (*Dettoni 2016*). Az innovációs képességek növelésére irányuló erőfeszítések nemcsak belföldön, hanem külföldön is segíthetik Kína fejlődését azáltal, hogy az országot a multinacionális vállalatok vonzó K+F- és más, tudásigényes szolgáltatások célpontjává tehetik, öngerjesztő folyamatot (virtuous circle) teremtve a technológiai felzárkózáshoz (*Altenburg et al. 2008*).

8. Összefoglalás

A változás a küszöbön áll, akár készen állunk rá, akár nem, és az, hogy képesek leszünk-e befogadni ezt a változást, meghatározza majd, hogy mennyire tudunk boldogulni a negyedik ipari forradalom során egyénként, közösségként vagy nemzetként. A közelgő ipari forradalom által létrehozott új környezet alapvetően fogja megváltoztatni a napi munkavégzésünket és az együttélésünket, széles társadalmi-gazdasági, geopolitikai és demográfiai hatásokat eredményezve.

Kína egy kihívásokkal teli átalakulást követően szembesül e viharos korszak érkezésével: három évtizednyi egyedülálló gazdasági és társadalmi fejlődést követően egy gyengülő növekedéssel és fokozódó bizonytalansággal jellemezhető korszakba lép. Mint minden nagy változás, a következő ipari forradalom is tartogat majd leküzdendő kihívásokat és megragadható lehetőségeket, és úgy tűnik, hogy Kína azon képessége, hogy elterjessze az innovációt az ipari szegmensben, alapvető befolyással bír majd az ország jövőbeni fejlődési pályájára.

Elemzésünk alapján elmondható, hogy Kína már most is világszerte számos ágazatban a fogyasztóközpontú és hatékonyságvezérelt innovációk terén, míg a technológiai és tudomány-alapú szektorokban a növekvő versenyképesség még várat magára. Tanulmányozva Kína elkötelezettségét a K+F előremozdításával kapcsolatban és a technológiai és innovatív cégeket támogató ökoszisztémát, biztonsággal állíthatjuk, hogy ha az ország képes lesz a jelenlegi fejlődési pályán maradni, továbbra is támogatva az innováció terjedését a gazdaságban és fokozatosan beszivárogtatva az innováció kultúráját, ő lehet a következő ipari forradalom egyik, vagy fő nyertese.

¹¹ Dettoni, J. (2016): Chinese R&D goes global. Financial Times Online. <https://www.ft.com/content/ded25056-6f64-11e6-9ac1-1055824ca907>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.

Felhasznált irodalom

- Altenburg, T. – Hubert Schmitz – Andreas Stamm (2008): *Breakthrough? China's and India's Transition from Production to Innovation*. World Development Vol. 36, No. 2: 325–344.
- Blank, S. (2013): *China's Torch Program – the glow that can light the world*. Steve Blank's blog. <https://steveblank.com/2013/04/11/chinas-torch-program-the-glow-that-can-light-the-world-part-2-of-5/>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 6.
- Bloem, J. – Doorn, M. van – Duivestijn, S. – Excoffier, D. – Maas, R. – Ommeren, E. van (2014): *VINT research report: The Fourth Industrial Revolution Things to Tighten the Link Between IT and OT*. <http://www.fr.sogeti.com/globalassets/global/downloads/reports/vint-research-3-the-fourth-industrial-revolution>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.
- Chen, K. és Martin Kenney (2007): *Universities/Research Institutes and Regional Innovation Systems: The Cases of Beijing and Shenzhen*. World Development, Vol. 35, No. 6: 1056–1074.
- Citi GPS (2016): *Disruptive Innovations IV. – Ten More Things to Stop and Think About*. Global Perspectives & Solutions, July. <https://ir.citi.com/TRK1lgLXY1sehGYbkjzU8ZK8ajrDvDGgoU-xZKCl2Cv2nKapNyHQQ4cYJkWzeg5c0JxlYbk337o%3D> Letöltés ideje: 2016. augusztus 6.
- Dettoni, J. (2016): *Chinese R&D goes global*. Financial Times Online. <https://www.ft.com/content/ded25056-6f64-11e6-9ac1-1055824ca907#axzz4KGU4ak97>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.
- Dobbs, R. – Lund, S. – Woetzel, J.– Mutafchieva, M. (2015): *Debt and (not much) deleveraging*. McKinsey Global Institute. <http://www.mckinsey.com/global-themes/employment-and-growth/debt-and-not-much-deleveraging>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 3.
- Dolla, V. (2015): *Science and Technology in Contemporary China: Interrogating Policies and Progress*. Cambridge University Press, Cambridge.
- EC (2016): European Commission: *The Fourth Industrial Revolution*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/fourth-industrial-revolution>. Letöltés ideje: 2016. november 12.
- Eckart, J. (2016): *8 things you need to know about China's economy*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/8-facts-about-chinas-economy/>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.
- Ernst&Young (2015): *EY Global Venture Capital Trends*. <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-venture-capital-trends-2015/%24FILE/ey-global-venture-capital-trends-2015.pdf>. Letöltés ideje: 2016. november 10.

- Fagerberg, J. – Srholec, M. (2007): *The role of “capabilities” in development: Why some countries manage to catch up while others stay poor*. DIME Working paper in the series on “Dynamics of Knowledge Accumulation, Competitiveness, Regional Cohesion and Economic Policies, Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo.
- Fan, Y. (2000): *A classification of Chinese culture*. Cross Cultural Management, Vol. 7. No. 2: 3–10.
- Ferrary, M. – Granovetter, M. (2009): *The role of venture capital firms in Silicon Valley’s complex innovation network*. Economy and Society, Vol. 38., No. 2: 326–359.
- Goodwin, T. (2015): *The Battle Is For The Customer Interface*. TechCrunch Blog. <https://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.
- Gregersen, B. – Johnson, B. H. (2000): How do innovation affect economic growth? Some different approaches in economics. In: *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, Volume II*. ed. / C. Edquist; M. McKelvey. Great Britain : Edward Elgar Publishing, pp. 326–353.
- Kennedy, S. (2015): *Made in China 2025*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.
- Komlos, J. (1989): *Thinking About the Industrial Revolution*. Journal of European Economic History, Volume 18, Number 1–Spring:190–206.
- Kozmetsky, G. – Williams, F.– Williams, V. (2004): *New Wealth: Commercialization of Science and Technology for Business and Economic Development*. Praeger Publishers, Westport, pp. 74.
- Lee, S. – Peterson, S. J. (2000): *Culture, entrepreneurial orientation, and global competitiveness*. Journal of World Business, Vol. 35, No. 4, Winter:401–416.
- McDaniel, B. (2005): *A Contemporary View of Joseph A. Schumpeter’s Theory of the Entrepreneur*. Journal of Economic Issues, Vol. 39., No. 2:485–489.
- McKinsey (2012): *A CEO’s guide to innovation in China*. McKinsey Quarterly. http://www.asia.udp.cl/Informes/2012/ceos_guide.pdf. Letöltés ideje: 2016. november 12.
- MGI (2015): McKinsey Global Institute: *The China Effect on Global Innovation. Full Report*. October 2015. <http://www.mckinsey.com/search?q=china+effect+on+global+innovation+2015&start=1&sort=default&ignoreSpellingSuggestion=false> Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.

- MGI (2016): McKinsey Global Institute: *China's Choice: Capturing the 5 Trillion Productivity Opportunity*. <http://www.mckinsey.com/global-themes/employment-and-growth/capturing-chinas-5-trillion-productivity-opportunity>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.
- MOST (2014): *Ministry of Science and Technology: Torch High Technology Industry Development Center: Mission*. <http://www.chinatorch.gov.cn/english/xhtml/index.html>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 5.
- NBSC (2014): National Bureau of Statistics of China: *The Booming Development of China's High Technology Manufacturing over the Past Five Years*. http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201412/t20141216_653825.html. Letöltés ideje: 2016. november 10.
- NPCC (2016): National People's Congress of China: *13th Five-Year Plan*. <http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.
- O'Brien, K. – Quinault R. (1993): *The Industrial Revolution and British Society*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 54.
- OECD (1996): *The Knowledge-based Economy*. <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/1913021.pdf>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 5.
- OECD (2007a): *Innovation and Growth: Rationale for an Innovation Strategy*. <http://www.oecd.org/science/inno/39374789.pdf>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 5.
- OECD (2007b): *OECD Reviews of Innovation Policy China Synthesis Report: Synthesis Report*. OECD Publishing.
- OECD (2011): *An Overview of Growing Income Inequalities in OECD Countries: Main Findings*. <https://www.oecd.org/els/soc/49499779.pdf>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 3.
- Oster, S. – Chen, L. Y. (2016): *Inside China's Historic USD 338 Billion Tech Startup Experiment*. Bloomberg Magazine Online. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-08/china-state-backed-venture-funds-tripled-to-338-billion-in-2015>. Letöltés ideje: 2016. november 10.
- Porter, M. E. (1998): *Clusters and the New Economics of Competition*. Harvard Business Review 76, no. 6 (November–December): 77–90. <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.
- Rifkin, J. (2015): *The Zero marginal cost society: The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism*. Palgrave Macmillan, New York.
- Schwab, K. (2016): *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Geneva.

- Uppenberg, K. (2009): Innovation and economic growth. EIB Papers, Vol. 14, No.1. http://www.eib.org/attachments/efs/eibpapers/eibpapers_2009_v14_n01_en.pdf. Letöltés ideje: 2016. augusztus 6.
- Wang, H. (2010): *China's National Talent Plan: Key Measures and Objectives*. Brookings. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/1123_china_talent_wang.pdf Letöltés ideje: 2016. augusztus 6.
- WEF (2016): World Economic Forum: *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf. Letöltés ideje: 2016. augusztus 14.
- WIPO (2015): World Intellectual Property Organization: *Global Patent Filings Rise in 2014 for Fifth Straight Year; China Driving Growth*. http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2015/article_0016.html. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.
- Xie, W. – Li-Hua, R. (2008): *What will make China an innovation-oriented country?* Journal of Knowledge-based Innovation in China, Vol. 1. No. 1:8–15.
- Xu, C. (2011): *The Fundamental Institutions of China's Reforms and Development*. Journal of Economic Literature, Vol. 49, No. 4. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.49.4.1076>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 3.
- Yang, G. (2016): *China's „Made in China 2025’ embraces Germany’s „Industry 4.0”*. CCTV online. <http://english.cctv.com/2016/06/14/VIDE85vN4sKIVB2geyDlmgSc160614.shtml>. Letöltés ideje: 2016. szeptember 4.