

RIMLER JUDIT

Ecset vagy egér

Mesterségbeli tudás és magas szintű technika

A magas szintű technika az uralkodó vélemények szerint felértékeli a munkaerő iránti igényeket, magasabb szakértelmet követel meg. Erre abból következtetnek, hogy a technikai fejlődéssel párhuzamosan nő a nem termelők és a magasabb iskolai végzettséggel rendelkezők iránti igény. Mások szerint a foglalkozási szerkezet és a bérvizonyok változásai nem, vagy csak részben tudhatók be a technikai fejlődésnek. Fontos szerepet játszhat emellett a munkapiaci intézményekben, a munkaügyi politikában, az uralkodó vezetési stratégiákban és az elfogadott társadalmi normákban bekövetkező változás is. A vizsgálatok általában megkerülik azt a kérdést, hogy a foglalkozás vagy a végzettség mennyire jól fejezi ki a mesterségbeli tudást. Eltekintenek attól, hogy itt az emberi kvalitások és az elvégzendő feladat viszonyáról van szó. A különböző feladatok által felállított követelmények pedig sokkal bonyolultabbak annál, hogy a képzettséggel és/vagy a foglalkozással egyértelműen leírhatók lennének. A technika változása egyébként a foglalkozások többségénél csak a felületet karcolja. A festőművésznek, aki számítógéppel komponálja meg műveit, a jó kép elkészítéséhez ugyanazon képességekkel kell rendelkeznie, mint az ecsettel dolgozónak, csak neki nem az ecsettechnikát, hanem az egér kezelését kell elsajátítania.*

Journal of Economics Literature (JEL) kód: J31.

Az 1990-es évek elejétől a a közgazdasági irodalomban egy új témakör – vagy inkább egy régi témakör új néven és megközelítésben – jelent meg: a mesterségbeli tudás és a magas szintű, mikroprocesszor alapú, új technológia közötti összefüggéseket kutató irányzat.¹

A probléma felvetése az Egyesült Államokban kezdődött, ott is teljesedett ki, bár elszórtan néhány fejlett európai országban és világszerte is végeztek ez irányú kutatásokat. A kutatásokat azok a statisztikai megfigyelések indították el, amelyek szerint az Egyesült Államokban a múlt évszázad utolsó harmadában-nyegyedében a magasabb és az alacsonyabb keresetek közötti bérddifferenciák nőttek, miközben a magasabb keresetek részaránya a foglalkoztatásban nőtt. A jelenséget többféleképpen magyarázták a szakemberek, a többek között azzal, hogy az alacsonyabb keresetűek foglalkozásbeli részaránya és bére azért csökken, mert ezeket az egyszerűbb munkákat az olcsó bérű fejlődő országokba exportálják, vagy azért, mert a munkapiaci intézmények meggyengültek, de legfőképpen amellől álltak ki, hogy a legfontosabb tényező az új technika gyors térhódítása.

* A cikk alapjául szolgáló kutatást az OTKA (T 31746) támogatta.

¹ Ismert angol elnevezéssel: *skill biased technological change* (SBTC) vagy *skill and high-tech complementarity*. Tekintettel a szó szerinti fordítás nehézségére, magyarul a *mesterségbeli tudás* és a *magas szintű technika* kifejezést használjuk.

E cikkben áttekintjük, hogy a szakirodalom milyen érveket és ellenérveket sorakoztatott fel az elmondottak mellett, illetve ellen, s ezeket hogyan próbálták empirikusan igazolni. Ehhez azonban célszerű néhány fogalom előzetes tisztázása.

Egy kis etimológia

Az angol Oxford szótár szerint a *skill*: ügyes, jártás, szakavatott, gyakorlott, szakképzett, szakismerettel vagy mesterségbeli tudással rendelkező. A *be skilled in doing something* azt jelenti, hogy ügyes, jártas, gyakorlott valamiben, jól ért valamihez, és a *be skilled in an art* értelme: mesterségbeli/szakmai tudással rendelkezik, ért valamilyen szakmához/mesterséghez. A *skill* tehát egyértelműen utal nemcsak a munkát végző személy ügyességére, tapasztalatára, tudására, de arra is, hogy miben, milyen szakmában, milyen tevékenységben éri ezeket el, és számunkra – ahogy később kiderül – ez utóbbi a döntő. Itt tehát az emberi kvalitások és az elvégzendő feladat viszonyáról van szó. Valaki lehet jártas (*skilled*) az egyik, és járatlan (*unskilled*) a másik szakmában. Ezért azt nem állíthatjuk, hogy egy személy jártas vagy járatlan *általában*, csak egy-egy tevékenységet, szakmát, foglalkozást tekintve lehet az. A *skill* angol kifejezést ezentúl szakértelemnek fordítjuk.

A másik tárgyalt kifejezés a *talented*, amely a szótár szerint azt jelenti: tehetséges, különböző képességekkel rendelkező, valami iránt tehetséggel/érzékkel/hajlammal bíró. A tárgyalt irodalomban jellemzően három formája használt: a kognitív, az interaktív és a motoros tehetség. A tehetség a szakértelemnél valamivel általánosabb, hiszen a különféle tehetségek több tevékenységben, foglalkozásban hasznosíthatók. Motoros tehetségre lehet szüksége egy szobrásznak éppúgy, mint egy fodrásznak vagy egy szerelőnek. Az interaktív tehetséget egy oktató éppúgy hasznosítja, mint egy műhelyvezető. A kognitív tehetség pedig mindenféle alkotó jellegű tevékenység alapfeltétele.

A munkaerő legáltalánosabb jellemzője az iskolázottság, a műveltség, a tanultság (angolul: *schooled, educated, trained, cultured*). Bár itt is meg lehet különböztetni az egyes oktatási típusokat, amelyek különböző foglalkozásokra, szakmákra készítenek fel, mégis elfogadható és alkalmazható egy olyan besorolás, amelynek alapja az oktatásban való részvétel ideje – függetlenül attól, hogy ki mit tanul.

A szakismeret mérőszámai

Többféle megközelítésben vizsgálható az a kérdés, hogy a magas szintű, új technika nagyobb igényeket támaszt-e, vagy sem a munkaerővel szemben. A válaszok megerősíthetik egymást, lehetnek részben különbözők, részben megegyezők, vagy teljesen ellentétesek – attól függően, hogyan definiáljuk a munkaerő iránti igény minőségét, illetve az új technikát.

Egy meghatározott munka elvégzéséhez szükséges mesterségbeli tudást a legtöbb tanulmányban az iskolai végzettséggel hozzák összefüggésbe. A legegyszerűbb mérőszámok az amerikai tanulmányokban a befejezett középiskola (*highschool*) vagy főiskola, egyetem (*colledge*), illetve az elvégzett iskolaév. Általában képzetebbeknek tekintik a főiskolai vagy egyetemi végzettségűeket, a munkásoknál a középiskolát befejezőket, illetve azokat, akik legalább 12 évig jártak iskolába. Van néhány tanulmány, amely a végzettséget jobban részletezi, három, négy, sőt nyolc szintet megkülönböztetve. A négy bontásra példa, amikor a középiskolát és a főiskolákat be nem fejezőket elkülönítik a diplomát szerzettektől (lásd *Autor és szerzőtársai* [1998]). A legrészletesebb bontás

pedig a tanulási időt még jobban tagolja és megkülönbözteti az általános iskolákat a szakiskoláktól, illetve szakképzéstől (lásd *Entorf és szerzőtársai* [1999]).

A mesterségbeli tudásra a foglalkozásból is lehet következtetni. A leggyakrabban használják a termelő–nem termelő (*productive, non-productive*) vagy fizikai–szellemi (*blue collar, white collar*) felosztást, ahol a nem termelőket vagy a szellemi foglalkozásúakat ruházzák fel nagyobb szakmai tudással, ügyességgel. Több tanulmányban alkalmaznak előbbinél finomabb bontást: vagy a hivatalos statisztikákban szereplő foglalkozási főcsoportokkal, vagy más módon képzett csoportokkal számolnak. Az elsöre példa *Osburn* [2001] munkája, aki a termelőmunkások tíz csoportját vizsgálta, köztük a mezőgazdasági munkásokat, az ipari szakmunkások négy és a gépkezelők öt alcsoportját. A nem termelőknél külön szerepelnek az önálló szakértők közül a mérnökök, számítástechnikusok, rendszerelemzők, a kereskedelmi dolgozók két csoportja, a hivatalnokok hat csoportja és két szolgáltató foglalkozás. Más bontást használ az *Entorf és szerzőtársai* [1999] tanulmány, amelyben a következő csoportok szerepelnek: menedzserek, középszintű szellemiek, alacsony szintű szellemiek, szakmunkások és képzetlen fizikai munkások.

Vannak olyan vizsgálatok is, amelyek csak egyes foglalkozási csoportokat emelnek ki. Például a számítógép- és internethasználókat (*Freeman* [2002]); a kutatókat és fejlesztőket és az olyan univerzális munkásokat, akiket rugalmasan át lehet tenni egyik munkáról a másikra (*Luker-Lions* [1997])

A különböző foglalkozások különböző igényeket támasztanak a munkát végzővel szemben. Néhány vizsgálat ezeket az igényeket méri fel, és sorolja kognitív, interaktív és motoros csoportokba. *Howel-Wolf* [1992] két mutatót használ a kognitív képességek megjelenítésére. A egyik a matematikai, nyelvi és érvelési képességet fejezi ki, a másik egy komplex mérőszám, ami szoros kapcsolatban van az általános műveltségi szinttel, a munka betanulásához szükséges idővel, az intelligenciával, a tanulási képességgel, a szóbeli és a matematikai kifejező erővel. Az interaktív képesség a tanítással, a vitaképességgel, a tanácsadással, a felügyelettel, az érveléssel, a meggyőzőerővel, a tanácsok elfogadásával van kapcsolatban. A koordinációs képesség, a kézügyesség és a gépekkel való munka speciális követelményei – a gépek beállítása, etetése, kezelése – meríti ki a motoros követelmények fogalmát.

A mesterségbeli tudást másik két vizsgálat is hasonlóképpen próbálja megközelíteni. *Gale* és munkatársai vizsgálatukba vontak olyan jellemzőket, mint a szövegértés, a matematikai készség, probléma megoldási képesség, csoportmunka és a modern technika kezelésének könnyedsége (*Gale és szerzőtársai* [2002]). *Soete-Weel* [2001] pedig a végzettség és a szakmai gyakorlat mellett a számolási készséget, a szövegértést és a dokumentumkezelési ügyességet is vizsgálja.

A technikai fejlődés mérőszámai

A vizsgált tanulmányokban a technikai fejlődést leggyakrabban a tőke valamilyen formájával mérik, a munka tőkefelszereltségével, az új tőke részarányával, a tőkeberendezések növekedésével, az output/tőke hányadossal, a tőkeállomány vagy az output növekedésével, vagy egyszerűen csak az idő múlásával. Esetenként szerepel a kutatás és fejlesztés intenzitása és a szabadalmak száma és terjedése (*Hollanders-Weel* [2002], *Barterl-Lichtenberg* [1987]); a számítógép-beruházás részaránya (*Osburn* [2001], *Howel-Wieler* [1998]). A legújabb technikát a mikroprocesszor alapú folyamatok fejezik ki, mint például a számítógépek, robotok, számjegyvezérlésű gépek, a video, a lézer és a számítógépes mérőműszerek, telekommunikációs technológia és így tovább (*Entorf és szerzőtársai* [1999]).

A technikai fejlődés másik kifejezőmódja az iparági vagy szektorális szerkezet meg-

változása, például eltolódása az ún. high-tech iparágak felé (*Hadlock és szerzőtársai* [1991], *Soete-Weel* [2001]). Egyedül *Schimmelpfennig* [1998] közelítése, aki a termelés átstrukturálódását a termékektől a szolgáltatások felé tartja a képzetebbek iránti igény növekedését kiváltó tényezőnek.

Goldin-Katz [1996], [1998] a technológiai változásokat is belefoglalták elemzésükbe. Abból a feltételezésből indultak ki, hogy nemcsak az új technika, de a megváltozott technológia is növeli a munkaerő minősége iránti igényt. A fejlődés a kézműves munkától a mechanizált gyáron, a szerelőszalagon keresztül a folyamatos és *batch* módszerekig,² valamint a robotizált futószalagig terjed. A kézműves és manufakturális gyári technológiáról a modernebb folyamatos technológiára való áttérést a tőkeigény és a vásárolt villamos energia mennyiségének növekedésével fejezték ki.

A különböző technológiák és a vezetési gyakorlatok széles skáláját vonultatja fel *Gale és szerzőtársai* [2002] tanulmánya. Öt termelési technológia, köztük komputervezénylésű tervezés és mérnöki munka, a számítógéppel vagy numerikusan vezérelt termelés (NC és CNC gépek), hat telekommunikációs technológia (például fax, internet, komputerkapcsolat más vállalatokkal), és hat munkaszervezési gyakorlat [köztük önálló munkacsoportok, a munkák forgatása (*job rotation*), problémamegoldó csoportok, minőségi körök].

A tanulmányok csoportosításáról

A következőkben áttekintem a fontosabbnak ítélt tanulmányokat. Az előbbiek szellemében azt emelem ki, hogy a szóban forgó vizsgálat mivel fejezi ki a szakértelmet, mi reprezentálja az új technikát, és melyek a végkövetkeztetések. Utalok arra is, hogy melyik országra és milyen időszakra vonatkozik az elemzés, és mely terület milyen mély bontása szerepel benne. Amivel nem foglalkozom, az az alkalmazott modell vagy statisztikai elemzési módszer. A metodika tárgyalására részben terjedelmi korlátok miatt nem kerül sor, részben azért nem, mert nagy változatosságról ezen a területen nem lehet beszélni. Az elemzések többsége egyszerű korreláció- és regressziószámításokkal operál, másik felük különböző termelési függvényekkel.

A legtöbb vizsgálat a 20. század harmadik harmadában lezajlott technikai és technológiai változások munkapiaci hatásait elemzi, különös tekintettel a foglalkozási szerkezet és a bérkülönbségek alakulására. Kivétel *Goldin és Katz* későbbiekben ismertetett vizsgálata, amely a 20. század elejére jellemző technikai változások hatáselemzését végzi el (*Goldin-Katz* [1996], [1998]).

E tanulmányokat többféle jellemző szerint lehet csoportosítani. A legfontosabb a végkonklúzió. E szerint vannak olyan vizsgálatok, amelyek – szerzőik szerint – bizonyítékul szolgálnak a technikai fejlődés és a minőségi munkaerő-kereslet közötti részbeli vagy teljes kapcsolatra, ezeket a továbbiakban *munkaerőt felértékelő* tanulmányoknak nevezük. Meg kell jegyeznünk, hogy ezek vannak abszolút többségben. Kevesebb az olyan vizsgálatok száma, amelyek az előbbiek ellenkezőjét állítják, ezek a *munkaerőt leértékelő* jelzőt kapják. És végül olyan vélekedést is találtunk, amely szerint e két dolognak semmi köze egymáshoz, azaz a megítélésük *semleges*.

A tanulmányok főbb jellegzetességeinek áttekintését adják a *Függelék 1. táblázatának a)–c)* részei. Az *a)* és *b)* részben vannak a munkaerőt felértékelő, az elsőben az amerikai, a másodikban a többi országra vonatkozó vizsgálatok. A *c)* rész a leértékelő és/vagy semleges technikai fejlődésről ad számot.

² Batch módszernek nevezik az olyan zárt technológiákat, ahol a bemenő anyag és a kijövő késztermék közötti folyamatban alig történik emberi beavatkozás.

A munkaerő felértékelő technikai fejlődés

A magas szintű technológia és a minőségi munkaerő iránti igény közötti kapcsolat az *F1. táblázat a)* és *b)* részébe sorolt vizsgálatok esetében egyértelműen kimondott. Természetesen mivel a vizsgálatok különböző országok különböző időszakaira vonatkoznak, és az alkalmazott mutatók, az adatok, azok forrásai és a bontások is különbözők, a magas szintű technológia és a képzettebb, gyakorlottabb, műveltebb munkások iránti nagyobb kereslet is különböző formákban és szinteken jelenik meg. A nagyobb keresletre részben a képzettebbek részarányának növekedéséből, részben bérelőnyükből következtetnek.

Az Egyesült Államokra vonatkozó legfontosabb kutatási eredmények

1. Az egyik legkorábbi adatokkal dolgozó vizsgálat megállapítja, hogy azokban a feldolgozóipari ágakban, ahol a technológiai váltás megtörtént, azaz ahol magasabb volt az egy főre és az egységnyi outputra jutó tőke (ezeket *high-tech* iparágaknak nevezik, s köztük olyan ágazatok vannak, mint a nyomdaipar, az olajfinomítás, az irodagépgyártás, a hajóépítés, a festékipar), 1940-ben magasabb volt a termelőmunkások iskolai végzettsége, mint a hagyományos technológiát (textilipar, cipőipar, építőanyag-ipar stb.) alkalmazók esetében. A képzettebbeknek jelentős bérelőnyük is volt. Ugyanezekben az iparágakban a nem termelő fehérgallérosok részaránya az átlagnál magasabbnak mutatkozott (*Goldin-Katz* [1996], [1998]).

2. Az Egyesült Államok feldolgozóiparában 1960-ban azokban az iparágakban volt a képzettebbeknek – a szakmunkásoknak, az üzem- és gépkezelőknek és gépjármű-vezetőknek – nagyobb bérelőnye az egyszerű munkások és hivatalnokokkal szemben, ahol a tőkeállomány magasabb volt (*Brogan-Erickson* [1975]).

3. Különösen a K+F-intenzív ágazatokban (ott, ahol a kutatás és fejlesztés költségei magasak, illetve nagy a más iparágakból importált termékek K+F-tartalma) a tőkeállomány öregedésével csökken a képzettebb (13 évnél többet végzett) munkások iránti igény az Egyesült Államok feldolgozóiparában – egy 1960., 1970. és 1980. évi adatokat felölelő kombinált idősoros és keresztmetszeti minta alapján (*Bartel-Lichtenberg* [1987]).

4. A magas szintű technológiát képviselő ágazatokban a kutatás-fejlesztésben foglalkoztatottak részaránya meghaladja az átlagot. Ezek közül is azok a legfejlettebbek, ahol az átlagosnál több mint 50 százalékkal több a kutatás-fejlesztésben dolgozók száma. 1989-ben az évi átlagos fizetés a K+F-ben élenjáró ágazatokban volt a legnagyobb (*Hadlock és szerzőtársai* [1991]).

5. A magasabb végzettségűek (legalább valamennyi főiskolai év) jóval gyakrabban, 1984-ben több mint 30 százalékban, 1989-ben már több mint 45 százalékban használnak számítógépet munkájukban. A számítógép-használat 10-15 százalékos bérelőnnyel jár. Egyes kiemelt foglalkozási csoportokra a számítógép-használati prémium 1989-ben a következő: menedzserek 13,7 százalék, ápolónők 10,1 százalék, tanárok 18,5 százalék, titkárnők 9 százalék (*Krueger* [1993]).

6. 1940 és 1996 között a felsőfokú végzettségűek részaránya és a középfokú végzettségűekhez viszonyított bére jelentősen növekedett. A hatvanas évektől azokban az iparágakban volt különösen nagy a bérkülönbség, ahol később a számítógépesítés a legjelentősebb volt. Emellett a tőkeintenzitás és a kutatás-fejlesztés is jelentős szerepet játszott a képzettebb munka felértékelődésében (*Autor és szerzőtársai* [1998]).

7. A magasabb végzettségűek bérelőnye összefüggésbe hozható a tőkeberendezések növekedésével 1963 és 1992 között (*Krussel és szerzőtársai* [2000]).

8. A képzettebbek bérelőnye a kutatás-fejlesztésben élenjáró iparágakban volt nagyobb, illetve ott, ahol a tőke/munka arány gyorsabban nőtt 1979 és 1989 között. A továbbképzés hozama (egy év továbbtanulásnak betudható bértöbblet) azokban az ágazatokban a magasabb, amelyekben a számítógépeket intenzíven használják. Egyébként az egy főre jutó high-tech tőke és a tőkeállomány kora nem játszott kimutatható szerepet a bérkülönbségek magyarázatában. Az idősebb, gyakorlottabb munkások bérelőnye a K+F-intenzív ágazatokban nagyobb, mint azokban az ágazatokban, ahol kevesebbet költenek kutatás-fejlesztésre (*Allen* [2001]).

9. A K+F-igényes, magas szintű technológiát hordozó ágazatokban 1988 és 1996 között a foglalkozási szerkezet jelentősen megváltozott. Az új munkahelyek többsége a szolgáltató jellegű foglalkozásokban keletkezett. Legnagyobb volt a kereslet a komputer- és adatkezelők, a menedzsmentanalízist készítő, az operációkutatók, az ipari mérnökök, a pszichológusok és közgazdászok iránt. Az új technológiák elterjedésével csökkent az igény a hagyományosan képzett, egyfajta szakmában jártas munkások iránt, míg egyre inkább keresik a sokoldalú, rugalmas, újat könnyen megtanuló munkásokat (*Luker-Lions* [1997]).

10. Az internethasználóknak 1998-ban jelentős, átlagosan 13,5 százalékos bérelőnyük volt. A high-tech iparágakban, ahol az internet mellett sok egyéb magas-szintű technológiát is alkalmaznak, a bérpénium kisebb, 5 százalék körüli. A modern technikát alacsonyabb szinten alkalmazó ágazatokban a bérelőny 16 százalék. Feltehetően ez a nagy különbség az újdonság varázsával függ össze. Elképzelhető, hogy az internethasználók bérelőnye idővel teljesen eltűnik (*Goss-Phillips* [2002]).

11. A nem termelők részaránya a foglalkoztatásban 1989 és 1996 között nem nőtt, hanem kicsit csökkent. A beralapból való részesedésük azonban nőtt, mert e csoporton belül a magasabban fizetett foglalkozások kerültek előtérbe, azaz csoporton belüli munka felértékelődés történt. Különösen a számítógép tudósok és mérnökök, valamint az új technológia mérnök szakértőinek részaránya nőtt az átlagosnál jobban. Ugyanez jellemző a termelőkre is, de ott a csoporton belüli felértékelődés kisebb volt. A számítógép-beruházások összes beruházásból való részesedése minden csoportban pozitív kapcsolatba volt a foglalkozási szerkezet változásával.

12. A számítógép- és az internethasználat 1984 és 2001 között nemcsak – átlagosan 10-20 százalékkal – magasabb béreket jelent az információs és kommunikációs technológiát alkalmazó ágazatokban dolgozóknak, leginkább a férgalléros menedzsereknek, de 4-5 százalékkal több munkaórát is. Az új technika elterjedése, ezenfelül az internethasználat elősegíti a munkaerő-kereslet és -kínálat gyorsabb és kevésbé költséges egymásra találását, és új eszközt ad a szakszervezetek kezébe is, amellyel céljaikat és elért eredményeiket nagyobb közönség számára tehetik hozzáférhetővé (*Freeman* [2002]).

13. Egy 3000 feldolgozóipari létesítményt érintő felvétel eredménye szerint az új technológiák, az új munkaszervezés és az új vezetési módok megváltoztatják a munkaerővel szembeni igényeket. Az új technológiák alkalmazásához – a vezetők véleménye szerint – a termelőmunkások számítógép-, és más technikai ismeretének bővülése szükséges. Az új, rugalmas munkaszervezéshez leginkább a problémamegoldó képességet és az interperszonális készségeket kell fejleszteni. A szövegértési és matematikai ismeretek is fontosak az új technika és szervezési módok alkalmazásához, bár ezeknek a követelményeknek a növekedését kevesebb válaszoló említette. A kapcsolat a munkaerővel szembeni igények és az új termelési, szervezési és vezetési módszerek között ott a legerősebb, ahol a telekommunikációs eszközöket nagymértékben használják (*Gale és szerzőtársai* [2002]).

Az Egyesült Államokon kívüli vizsgálatok

Egy francia vizsgálat. Az új technológiák és a bérek, valamint a munkanélküliség közötti összefüggéseket vizsgálja a francia szerzőhármás (*Entorf és szerzőtársai* [1999]). Egy közel tízezer főből és vállalataikból álló minta elemzése azt mutatta, hogy a komputerhasználók 15-20 százalékkal jobban keresnek, mint a nem használók Franciaországban. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy az előbbi csoport tagjai az új technika bevezetése előtt is többet kerestek: úgy tűnik, a vállalatok a legügyesebb munkásokat állították át a modern technológiára. Bár keresztmetszetben nagy a különbség, az időbeli vizsgálat mást mutat. Azoknak a bére, akik 1991 és 1993 között tértek át a számítógépes munkára, csak a második év után emelkedett, és a teljes növekedés mindössze 2 százalék volt. A számítógép használatáért kapott többletbér pedig a harmadik év után már teljesen eltűnik. Az új technológiát használók azonban rövid távon jobban védettek az elbocsátástól.

Egy angol vizsgálat. Az Egyesült Királyságban 1972 és 1992 között a számítógépberuházások részaránya és a foglalkozási struktúra, valamint a bérdifferenciák között összefüggés mutatható ki (*Haskel-Heden* [1999]). A számítógépesítéssel a nem termelők részaránya – főleg az intézményeken belül – jelentősen nőtt, valamint emelkedett részesedésük a teljes beralapból, ami egyszerre fejezi ki a létszám- és a bérváltozások hatását. A termelőmunkások iránti kereslet csökkent. Mindkét tendencia egyformán jellemző volt a képzetlenebb és a kevésbé képzett termelőkre, illetve nem termelőkre. Az eredmény akkor sem változott, ha az új technikát nem a komputerberuházások részarányával, hanem a kutatás-fejlesztés intenzitásával mérték. Ugyanakkor nem volt kapcsolat a bérből való részesedés és a nettó kibocsátások, valamint a beruházások változása között.

Egy magyar vizsgálat. *Kézdí* [2002] Magyarországra vonatkozó tanulmányában kimutatja, hogy a munkafelértékelő technikai fejlődés nálunk is jellemző volt az átmenet időszakában. 1986 és 1995 között a termelési struktúra lényegesen megváltozott. A foglalkoztatottak száma elsősorban azokban az ágazatokban csökkent, ahol a képzettségi szint eleve alacsonyabb volt, és amelyekben nőtt, azok közül több olyan volt, ahol az iskolázottság iránti igény magasabb volt. Így az egész gazdaságban nőtt a képzetlenebb munkaerő részaránya. A struktúraváltozási hatáson túl – különösen a kilencvenes évek második felében – a külföldi tőke növekvő szerepe emelte a keresletet az iskolázottabbak iránt. Feltételezve, hogy a külföldi tőke egyben a magasabb színvonalú technikát is jelenti, és kimutatva, hogy a külföldi tulajdonba lévő vállalatoknál a képzetlenebbek bére meghaladja a hazai vállalatoknál dolgozókéét, máris levonható a következtetés, hogy a tanultabbak iránti növekvő igény a végbement technikai fejlődéssel lehet összefüggésbe. Figyelemre méltó azonban, hogy a képzetlenebb munka iránti igény növekedése sem a termelékenység növekedésével, sem az egy főre jutó tőke változásával nem mutat szoros kapcsolatot, bár ez utóbbival az összefüggés az időszak végére erősödött.

Több országot átfogó vizsgálatok. *Berman és szerzőtársai* [1998] tanulmányukban 12 fejlett ország adatainak alapján megállapították, hogy 1970 és 1980 között a feldolgozóiparban évente átlagosan 4 százalékkal, 1980 és 1990 között pedig 3 százalékkal nőtt a nem termelők foglalkoztatása. A nem termelők bérelőnye az első időszakban csökkent, átlagosan 2 százalékkal, a második időszakban jelentősen, több mint 4 százalékkal emelkedett. Három iparágban, a gépiparban (benne számítógépek), a villamos ipari gépek gyártásában, valamint a kiadói és nyomdaipari tevékenységben növekedett legjobban a képzetlenebb munka iránti igény. Egyben ezek azok az ágak, amelyeket a mikroprocesszor-bázisú fejlesztések leginkább érintettek.

A munkaerő felértékelődése és a magas szintű technika közötti összefüggés bizonyítására a technikai fejlődés közvetlen mérésével tett kísérletet egy másik tanulmány. Ebben a munkaerő minőségét a foglalkozás (termelő, nem termelő) mellett a végzettség (főisko-

la, egyetem) is kifejezi, a technikai fejlődést a kutatás és fejlesztés intenzitása. Hat OECD-ország és az Egyesült Államok 1973 és 1989 közötti adatainak elemzése alátámasztotta a munkafelértékelő technikai fejlődés hipotézisét. Mindegyik országban nőtt a nem termelő foglalkozásúak és a magasabb végzettségűek iránti igény, és ez összefüggött a K+F intenzitásával. A növekedési ütemek természetesen különböznek, de iparáganként mind a K+F intenzitásának foka, mind a képzettebb munka felértékelődése hasonló a különböző országokban. Az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban a kapcsolat a munkaerő felértékelődését és a technikai fejlődést kifejező mutatók között kevésbé szoros, mint a többi országban. Ebből az a következtetés adódik, hogy más tényezők is szerepet játszottak, különösen a bérkülönbségek növekedésében. A szerzők szerint leginkább a munkapiaci intézmények katasztrofális meggyengülése áll a kevésbé képzett munkások visszaszorulása mögött az angolszász országokban (*Machin–Van Reenen* [1998]).

Szintén a hat OECD-országban vizsgálja a K+F intenzitása és a minőségi munkaerő iránti igény közötti összefüggéseket 1975 és 1995 között *Hollanders–Weel* [2002]. Munkájuk érdekessége, hogy nemcsak a K+F intenzitását, de annak elterjedését a szabadság felhasználás alapján is bevonja az elemzésbe. Megállapítják, hogy az országok többségében a magasabban képzett munkások részaránya ott nőtt jobban, ahol a K+F intenzívebb volt, és ahol az új tőke – mint a megtestesült technikai fejlődés képviselője – növekedése gyorsabb volt. Amikor a K+F elterjedését is bevonták a vizsgálatba, a létszámstruktúra változása és a K+F intenzitása közötti összefüggést kifejező mutató értéke csökkent. A magas szintű technológiájú iparágakban a saját kutatások játszottak meghatározó szerepet a foglalkoztatási szerkezet alakításában, az alacsony szintű ágazatokban pedig az átvett eredmények.

Az információs és kommunikációs technológiák elterjedésének számos különböző hatása lehet a munkapiacra. Közvetlen és közvetett, nehezen kinyomozható és nyilvánvaló, ezek közül azonban általában csak azt vizsgálják, hogyan változtatja meg a munkaerővel szembeni követelményeket és a bérrányokat. Hét fejlett ország adatait elemezve, *Soete–Weel* [2001] szélesebb perspektívából tekint a problémára. Kifejti többek között, hogy a munkanélküliséget csak akkor növeli az új technikák bevezetése, ha az output a termelékenységénél lassabban nő, egyébként a munkába lépőket és azokat, akiknek a munkahelye megszűnik, az új technika térhódítása miatti bővülő termelés képes felszívni. Egy nemzetközi felmérés adatai alapján a szerzőpáros megállapítja, hogy bár az új technika működtetése magasabb iskolai végzettségű munkaerőt igényel, a képzettség nem minden. Az információs és kommunikációs technikákkal dolgozóknak általában szükségük van magasabb számolási, szövegértési és dokumentumkezelési ismeretekre. A számítógépek elterjedésének az a legnagyobb előnye – szerintük –, hogy az emberektől átveszi a rutin-feladatokat nagy részét, s így a munka lényeges elemeire lehet koncentrálni. Ez pedig szükségszerűen együtt jár az egyszerű rutinmunkáknak a csökkenésével vagy eltűnésével, s így a technikai fejlődéssel valóban a magasabban képzett, intelligensebb munkaerő kerül túlsúlyba.

A munkaerőt leértékelő vagy semleges technikai fejlődés

Az előző részben ismertetett tanulmányok szerzői, ha nem minden kétségen kívül is, de nagyjából és egészében úgy tartják, hogy a technikai fejlődés növeli a képzettebb, magasabb szintű munkát végző foglalkozásúak iránti igényt. Néhány most bemutatandó vizsgálat megpróbál kétségeket ébreszteni az előbbi állítás jogossága felől. E tanulmányok egy része nem a szokványos adatokkal dolgozik, hanem a szakképzettség finomabb mu-

atáival, illetve nem statisztikai, hanem szociológiai módszerekkel operál. Ezenkívül, az okokat szélesebb körben, a munkapiacon végbemenő változásokban keresik.

Angliában 1970 és 1982 között a képzettebbeknek tekintett felügyelők, előmunkások, szakmunkások és betanított munkások bérelőnye csökkent a legkevésbé képzettebbekhez: a gépkezelőkhöz, egyszerű foglalkozásúakhoz mérve. A bérdifferenciák változásának többféle oka lehet: a termelési struktúra változása, az egyes gazdasági ágak bérszínvonal szerinti rangsorának megváltozása és magában a gazdasági ágban a képzettebbek és kevésbé képzettek helyzetének megváltozása. *Elliot–Murphy* [1990] számításai szerint a bérdifferenciák csökkenésének nagyobb része gazdasági ágakon belüli tényezőnek tulajdonítható, nevezetesen, az alkupozíció megváltozásának. Sem a termelési struktúra, sem a gazdasági ágak relatív bérpozíciójának alakulása nem játszott jelentős szerepet a bérelőnyök csökkenésében. E tanulmányban ugyan nem szerepel explicit módon a technikai fejlődés, ezt csak az idő múlása jelképezi, de említése mégis indokolt két okból is. Egyfelől azért, mert a differenciák – a legtöbb vizsgálattól eltérően – nem nőnek, hanem csökkennek, másfelől ennek magyarázatát a munkapiaci változásokban, nem pedig a technikai fejlődésben vélik megtalálni.

Az Egyesült Államokban számos vizsgálat, köztük az előzőekben felsoroltak, találta úgy, hogy a bérdifferenciák a technikai fejlődéssel vannak kapcsolatban. *Howel–Wieler* [1998] elméleti alapon is és empirikusan is kritizálják ezt az álláspontot. Megmutatják, hogy a vezető neoklasszikus munkapiaci elmélet, amely bizonyos foglalkozási csoportok iránti kereslet növekedését (csökkenését) az illető csoport foglalkoztatási részarányának és a relatív béreknek növekedésével (csökkenésével) hozza összefüggésbe, elhanyagol olyan fontos tényezőket, amelyek bizonyos esetekben módosítják a fenti szabályt. Ezek a munkapiaci intézmények, a munkaügyi politika, a vezetési stratégiák és az elfogadott társadalmi normák. A szerzők öt számítógép-intenzív ágazatot (gépipar, járműgyártás, kereskedelem, üzleti élet és javítás-szerelés, valamint biztosítás és bank) vizsgáltak véleményük igazolására. Összefüggést kerestek a bérek alakulása és a foglalkozási szerkezet, valamint az iskolázottság változása között. Bár a kezdő évben, 1978-ban a foglalkozási csoportok (képzett és képzetlen nem termelők, képzett és képzetlen termelők) bérváltozása és az iskolázottság között szoros volt a kapcsolat, a későbbiekben nem mutatható ki ez az összefüggés. A bérek változása és a foglalkozási szerkezet között szintén gyenge a kapcsolat, méghozzá ellenkező előjelű. A nagy bérkülönbségek kialakulását több tényezővel magyarázzák. Egyfelől azzal, hogy a munkaadók nem teljes mértékben bérelfogadók. A vállalatok különböző stratégiákat választanak a bérek megállapításánál. Korábban általánosan elfogadott elv volt az, hogy a legrosszabbul fizetetteket sem szabad a megélhetési szint alá szorítani. A nyolcvanas évek elejétől az amerikai gazdaság gyengélkedése miatt a külföldiek versenylőnyhöz jutottak, és ezt a gazdaságpolitika egy liberálisabb és piacorientáltabb rendszer kialakításával próbálta ellensúlyozni. A minimálbért hagyták elértéktelenedni, a vállalatoknak sokkal nagyobb szabad keze lett a béralkuban, a sztrájkolók elbocsátásában, a nem szakszervezeti tagok felvételében stb. Az erősebb munkáltatók, különösen a kisebb intézményekben a versenyképességüket nem új fejlesztésekkel, hanem a bérek leszorításával próbálták elérni. A képzetlenebbek bérhátrányának növekedését nem kísérte foglalkoztatási részarányuknak megfelelő csökkenése.

Az Egyesült Államokban 1960 és 1985 között a technikai fejlődés és a munkaerő iránti minőségi igény között sokrétű kapcsolat mutatható ki – attól függően, hogy milyen mutatókat használnak (*Howel–Wolf* [1992]). A tanulmányban a feladatkörök leírása alapján a különböző foglalkozásokat besorolták a három legfontosabb követelmény: a kognitív, az interaktív és a motoros készségek igénybevétele szerint. A technikai fejlődés mérőszámai: a teljes tényező termelékenység, a tőkeintenzitás, az új tőke részaránya, a számítógép-intenzitás és a tudósok és mérnökök részaránya. Az eredmények közül talán az a

legérdekesebb, hogy a tőkeintenzitás és a teljes tényező termelékenység nincs összefüggésben a kognitív képességek iránti igénnyel, vagy pedig fordított a kapcsolat. Vannak azonban a technikai fejlődésnek olyan mutatói, amelyek esetében a várt összefüggések jelennek meg. A számítógépek elterjedésével, a tudós és mérnök részarány növekedésével és az új tőkeállomány növekedésével a kognitív igények nőnek. Az interaktív képességek iránti igény azokban az ágazatokban nő, amelyek erőteljesen növelik új tőkájüket. De az igény a számítógép-intenzitással csökken, mert a számítógépek az alacsony és középszintű menedzserek és adminisztrátorok munkájának egy részét átveszik. A technikai fejlődés az alacsonyabb képzettséget igénylő foglalkozásokat, amelyek főleg motoros ügyességet igényelnek, kiszorítja a munkapiacról. A technikai fejlődés tehát egyfelől felértékel képességeket, másfelől leértékel. Nő az igény a kognitív képességek iránt, csökken a motoros ügyesség iránt, és attól függően, hogy milyen szinten igényelt az interaktív képesség, vagy csökken, vagy nő irántuk az igény.

A számítógép vezérelte gépek elterjedése sokak szerint arra vezet, hogy csökken a minőségi munka iránti igény. *Keefe* [1991] vizsgálatai megcáfolták ezt a feltevést. Különböző ipari felmérések részletes adatainak elemzése arra utalt, hogy a számítógép vezérelte gépekkel felszerelt üzemekben a munkások iránti igény lényegében nem változott. Az igényt ebben az esetben 12 különböző követelmény alapján készült index méri. E követelmények egy része az adott gép kezeléséhez szükséges, képzéssel és gyakorlattal megszerezhető, technikai jellegű tudás, másik része az általánosabb felkészültséggel kapcsolatos, ilyen a matematikai készség, a nyelvtudás, az intelligencia, a szövegértés, a kifejezőképesség, a térlátás, a formafelismerés. Végül egy olyan követelmény is szerepel, amely az emberi viszonyokra vonatkozik. Bár az igény szintje állandónak bizonyult, a foglalkozási szerkezet megváltozott. A számítógép vezérelte gépek feleslegessé tették a hagyományos gépkezelőket, de a legmagasabban képzett szakmunkások (szerszámkészítők, gépészek, beállítók) iránti igény nem csökkent.

A bankokban, alapjában véve kétféle munka van. Rutinfeladatok és érdemi, elemző munkák. A számítógépesítéssel e kétféle munka aránya megváltozik. Amikor a rutinfeladatokat számítógépre viszik, azokra a dolgozókra, akik addig ellátták e feladatokat, már nem lesz szükség. Ugyanakkor az érdemi, hibafeltáró, elemző, értékelő feladatok előtérbe kerülnek, s ezért nő az igény a főiskolai végzettségű munkaerő iránt (*Levy-Murnane* [1996]).

Egy másik banki tanulmány (*Autor és szerzőtársai* [2002]) arra a következtetésre jut, hogy a számítógépek bevezetése nem egyszerűen több, képzetebb munkaerőt igényel. A számítógépesítés a munkafolyamatok átszervezésével is jár. Abban a részlegben, ahol a mechanikusabb, rutinmunka folyik, vannak olyan feladatok, amelyeket számítógéppel nem, vagy nagyon drágán lehet megoldani. Ezek a feladatok általában egyszerűek, például a csekkek egy irányba fordítása. Ez a munkafolyamat erőteljesen specializált. Az egyik ember kiszedi a csekkeket összefogó csipeszt, a másik egy irányba fordítja a csekkeket, a harmadik beteszi a gépbe és így tovább. Az itt dolgozók képzettsége és bére is viszonylag alacsony. A számítógépek alkalmazása tehát ebben az esetben munkaleértékelő. Ugyanennek a banknak azon részében, ahol az érdemi, hibakereső, elemző, értékelő munka folyik, az átszervezés éppen ellenkező irányú. Azért, hogy az ott dolgozó magasabb képzettségű munkaerő számára ne legyen unalmas a munka, integrálták a munkaköröket. Mindenkit többféle munkára tanítanak be, és a feladatokat váltogatják, így a dolgozók rálátnak az egész munkafolyamatra. Itt tehát a számítógépek bevezetése munkaerő felértékelő.

A képzetebb munkaerő iránti igény növekedése nemcsak magának a technikai fejlődésnek az eredője. A termelési folyamat megváltozása *Schimmelpfennig* [1998] számítása szerint szintén jelentős hatású. Amennyiben az ágazati vagy szektorális elemzést fel-

váltjuk a tevékenység jellege szerintivel, más képet kapunk. A szerző három alapvető tevékenységet tételez. Ezek a fizikai termelés, a közbeeső szolgáltatások és a személyes szolgáltatások. A fizikai termelés elsődleges és másodlagos termékeket állít elő. A közbeeső szolgáltatások kiszolgálják a fizikai termelést és a személyes szolgáltatásokat. Ide tartozik a menedzsment, az adminisztráció, a kereskedelem, a kutatás-fejlesztés, a kommunikáció, a szállítás és a pénzügyi tevékenység. A személyes szolgáltatásokhoz az oktatás, az egészségügy, a rekreáció és az egyéb szolgáltatások tartoznak. Németországban 1984 és 1996 között a szektorális elemzés szerint a képzetebbek részaránya a foglalkoztatásban 6,5 százalékkal nőtt, a termelési tevékenység elemzése szerint 5,7 százalékkal. A különbség itt tehát nem nagy. A lényeges eltérés abban mutatkozik meg, hogy míg a szektorális elemzésnél a foglalkozási részarány eltolódásának 85 százaléka a technika változásának tudható be, a termelési tevékenységet középpontba állító elemzésnél csupán 60 százalék. A strukturális változásoknak tehát 40 százalék marad. Vagyis a képzetebbek iránti igény jelentős mértékben azért is növekedett, mert eltolódott a termelés szerkezete a fizikai javak előállításától a szolgáltatások felé.

A munkafelértékelő technikai fejlődés *DiNardo–Pischke* [1997] szerint közel sem olyan egyértelmű, mint ahogy sokan állítják. Vizsgálataik szerint Németországban a bérkülönbségek magyarázatában nemcsak a számítógépeknek van szerepe. A számítógép-használatnak tulajdonítható bérkülönbség 11-17 százalék, a számológépnek 9-13 százalék, a telefonnak 12-14 százalék, a tollnak és ceruzának 11-13 százalék, az ülőmunkának 10 százalék. A bérdifferenciák magyarázatában tehát az eszközhasználat fontos, de a foglalkozás is, míg az iskolázottság hatása nem jelentős. Megállapítják továbbá, hogy a számítógép-használatnál fontosabb a kezelési ismeret. Véleményük szerint, a bérkülönbségek leginkább a számítógép megtanulásában és alkalmazásában megtestesülő meg nem figyelhető vállalkozói tehetség és motiváció létével függenek össze.

Amerikában az 1980-as években a képzetebbek és kevésbé képzettek közötti bérkülönbségek jelentősen nőttek. Ugyanakkor a személyi számítógépek száma ugrásszerűen nőtt a munkahelyeken. Ebből az a következtetés adódik, hogy valóban fennáll a munkafelértékelő technikai fejlődés lehetősége. De az adatokat alaposan megvizsgálva, kiderült, hogy a kilencvenes években a bérkülönbségek nem nőttek tovább, míg a számítógépesítés változatlan ütemben folytatódott. Úgy tűnik, hogy a nagy bérkülönbségek kialakulása egyszerű jelenség volt, és más tényezőkkel van összefüggésben. Különösen a minimálbér reálértékének csökkenését tartják fontos magyarázó tényezőnek. De szerepet játszott a szakszervezetek gyengülése és az 1982 évi recesszió munka újra elosztó hatása is (*Card–DiNardo* [2002]).

Következtetések

A mesterségbeli tudás vagy szaktudás és a technikai fejlődés, illetve a legfejlettebb technológiák alkalmazása közötti kapcsolat meglétéről vagy annak hiányáról szövegtől az előbbiekben ismertetett tanulmányok, amelyek – hangsúlyozni szeretném – csak egy részét jelenítik meg a téma gazdag irodalmának. Hogyan lehetséges, hogy a valóságos gazdasági folyamatokat leíró statisztikai adatok elemzéséből egymásnak ellentmondó következtetésre jutottak a kutatók? Ez részben abból adódhat, hogy a technikai fejlődés kifejezésére más és más mutatókat alkalmaztak, részben abból, hogy a különböző statisztikák nem egyformán megbízhatók, és részben természetesen abból is, hogy a kutatók milyen prekonceptiók jegyében keresték a választ, értelmezték az eredményeket.

Ez utóbbi tűnik a legfontosabb tényezőnek. A prekonceptió ugyanis függ a szaktudás és a fejlett technika definíciójától, s ezzel sok esetben már az eredmény is adott. Jó

például szolgálnak erre azok az idősorokkal operáló tanulmányok, amelyek a szaktudást a foglalkozások olyan összevont mutatóival mérik, mint a termelő és nem termelő munkások vagy a fizikai és szellemi foglalkozásúak. Az már tulajdonképpen mindegy, hogy a technikai fejlődést mivel reprezentálják, hiszen a fejlett országokban a vizsgált időszakban, a 20. század második felében, vagy ha *Goldin-Katz* [1996], [1998] munkáit is belevesszük, az egész században a technika erőteljesen fejlődött. Az is közismert, hogy a technikai fejlődés fő iránya a nehéz, veszélyes és rutinszerű munkák gépesítése, ami egyben az ember e fizikai munkák alóli felmentése. Nyilvánvaló tehát az időben megjelenő kapcsolat a termelőmunkások részarányának csökkenése – sok esetben a bérhátrányuk növekedése – és a technikai fejlődés különböző mutatói között. Tulajdonképpen a keresztmetszeti elemzéseknél is hasonló a helyzet, hiszen a technikailag, technológiailag fejlettebb iparágakat a kevésbé fejlett, hagyományos ágakkal összehasonlítva úgy járunk el, mintha az ipari fejlődés történetét egy síkba hoznánk. A korábban kialakuló, hagyományos iparágak technológiáját is érinti ugyanis a technikai fejlődés, de közel sem olyan mindent átható módon, mint a legmodernebb ágakét. Vessük össze mondjuk a cipőipart a számítógépgyártással! A modern ágakban tehát kevesebb a fizikai igénybevételt követelő feladat vagy a közvetlen termelőmunka, következésképpen a nem termelők iránti kereslet nő, ami a foglalkoztatási részarány növekedésében és bérelőnyben is jelentkezik.

Nemcsak a foglalkozásra érvényes az előbbi érvelés, de a végzettség egyszerűbb mutatóira is. A 20. század folyamán egyre többen, egyre alaposabb és egyre hosszabb ideig tartó oktatásba részesülnek. Így nőtt az átlagos iskolaévek száma, benne a középiskolát és főiskolát végzetteké szemben az alacsonyabb képesítésűekkel. Mindez a technikai fejlődéssel párhuzamosan alakulhatott, illetve olyan kisebb eltolódással, amit sem a statisztikák, sem a vizsgált módszerek nem tudnak kimutatni. Nem meglepő tehát, hogy a technikai fejlődés és a végzettség korrelál egymással.

Mindez azt jelenti, és csupán azt, hogy a magas szintű technika megváltoztatja a foglalkozási szerkezetet, a nem termelő szellemiek, és képzettebb, magasabb iskolai végzettségű munkaerő javára. A szakértelemről, illetve a szakértelem iránti igény változásáról ezekből az eredményekből keveset tudunk meg. Közelebb járnak a problémához azok a vizsgálatok, amelyekben a mesterségbeli tudás iránti igényt a különböző foglalkozásoknak a munkaerővel szemben támasztott követelményeiből vezetik le. Megkülönböztetik a kognitív, az interaktív és a motoros képességek, az olvasási, számolási, szövegértési és dokumentumkezelési készségek iránti igényt. A vizsgálatok eredménye szerint a fejlettebb technológia és különösen a számítógépesítés megnöveli azon foglalkozások iránti igényt, amelyekhez kognitív, problémamegoldó gondolkodásra, magasabb szintű matematikai tudásra, szövegértésre és dokumentumkezelési gyakorlatra van szükség. Ugyanakkor csökken a motoros ügyességet igénylő foglalkozások szerepe. Az interaktív képességek iránti igény nem annyira a technikai fejlettséggel, hanem a munkaszervezés módjával van kapcsolatban. A technikai fejlődéssel tehát nemcsak a már említett foglalkozási makro-, de a mikroszerkezet is megváltozik, s mivel a különböző foglalkozások más és más arányban igénylik a különböző készségeket és képességeket, megváltozik ezek szerkezete is. (Vagy nem. *Keefe* [1991] már ismertetett vizsgálata szerint, ugyanis míg a foglalkozási szerkezet a számítógép vezérelte gépek bevezetésével megváltozott, a munkásokkal szemben felállított 11 különböző követelmény alapján kimunkált követelményszint lényegében nem változott. Persze itt két különböző dologról van szó. Az első esetben az egész gazdaságot átfogó makromegközelítésről, a másodikban vállalatok műhelyszintű vizsgálatáról, aminek eredménye nem feltétlenül általánosítható.)

A technikai fejlődés háromféleképpen változtatja meg a munkát. Egyfelől megszünteti azokat, amelyeknek a termékére már nincs szükség – vagy azért, mert kiment a divatból, vagy azért, mert helyettesítője akadt. Másrészt, új termékek vagy szolgáltatások létreho-

zásához új munkákat teremt. Harmadszor pedig a régi munkát az új technikával átalakítja. Ennek az átalakulásnak a foglalkozási szerkezetre, a képzettségre és a munkaerővel szembeni speciális igényekre való hatását foglaltuk össze ebben a tanulmányban. A kérdés ez után az, milyen a kapcsolat a technikai fejlődés és a mesterségbeli tudás között. Amint arra a tanulmány elején, az etimológiai részben felhívtuk a figyelmet, a mesterségbeli tudást nem lehet azonosítani sem a képzettséggel, sem a foglalkozással. Egy személynek ugyanis nem lehet szaktudása általában, csak egy-egy tevékenységet, szakmát, foglalkozást tekintve.

Ami a megszűnő szakmákat illeti, nehéz lenne egyértelmű választ adni arra, hogy a régi munkák általában alacsonyabb szintű mesterségbeli tudást igényeltek, mint az újak, vagy sem. E munkák nagy része magas színvonalú kézműves munka volt, amely elsajátítása nem kevés időt vett igénybe a hagyományok átvételével, sok tanulással, gondos tervezéssel, nagy gyakorlattal és a kézügyesség fejlesztésével járt. Másfelől pedig nagy számban voltak igen egyszerű munkák, amelyeket szinte egy gyerek is könnyedén el tudott végezni. Ami a másik végletet, az új munkákat vagy szakmákat illeti, szintén vegyes a kép. Az új eszközöket felfedező, kifejlesztő kutatóknak, mérnököknek, technikusoknak igen mély ismeretekkel kell rendelkezni szakterületükön, ugyanakkor az általuk kifejlesztett eszközök kezelőinek olykor szinte semmivel. Az esetek többsége a középső kategóriába esik. Azokról a tevékenységekről vagy foglalkozásokról van itt szó, amelyeket a modern technika megújított. Mondhatjuk-e, hogy a legfejlettebb technikával dolgozók munkája magasabb színvonalú, mint a kevésbé fejlett technikát alkalmazóké? Mondhatjuk-e, hogy egy teherautó sofőr munkája bonyolultabb, mint egy kocsisé? Inkább azt kell válaszolnunk, hogy más. A sofőrnek ismerni kell a gépét, a kocsisnak a lovait. Egyik sem könnyű.

A foglalkozások rangsorolása aszerint, hogy mennyire bonyolultak, milyen kvalitású munkát igényelnek, nem egyszerű feladat. Vannak persze végletek, az egyik szélen a nagyon összetett, a másikon a nagyon egyszerű munkák. A közbeeső többség esetében azonban nagyon nehéz sorrendet megállapítani. Szerencsére a felvetett kérdés szempontjából erre nincs is szükség. Hiszen itt csupán arról van szó, hogy a technikai fejlődés következtében nagyobb mesterségbeli tudást igényelnek-e az egyes feladatok, vagy sem. Én úgy gondolom, hogy az esetek többségében nem többet vagy kevesebbet, hanem *mást*, másfajta ismereteket kívánnak meg. Gondoljunk egy festőművészre, aki ecsettel teszi fel a színeket képére, majd a technikáját modernizálja, és számítógépen alkotja meg műveit. Miért kellene azt gondolni, hogy az egyik technika magasabb szakmai tudást igényel, mint a másik. Mindkettőhöz egyformán szükség van a koncepció kialakítására, terv készítésére, formaismeretre, színérzékenységre és még sok másra. Egy dologban különbözik csupán a kétféle technika. Az ecsettel festőnek ismerni kell az olajfesték felvitelének technikáját, a számítógéppel dolgozóknak kezelni kell tudni az egeret. Miért gondolnánk azt, hogy az úgynevezett fejlettebb technika elsajátítása nehezebb, mint a másiké, vagy könnyebb. És egyáltalában a kérdés nem is releváns, hiszen a mesterségbeli tudást alig befolyásolja a technika: az ecset vagy egér.

Hivatkozások

- ACEMOGLU, D. [1998]: Why do new technologies complement skills: Directed technical change and wage inequality. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXIII. november, Issue 4. 1055–1089. o.
- AGNEW, A.–FORRESTER, P.–HASSARD, J.–PROCTER, S. [1997]: Deskilling and Reskilling within the Labour Process: The Case of Computer Integrated Manufacturing. *International Journal of Production Economics*, Vol. 53. No. 3. október, 317–324. o.

- ALLEN, S. G.[2001]: Technology and the Wage Structure, *Journal of Labor Economics*, Vol. 19. No. 2. április, 440–483. o.
- ARONOWITZ, S.–DI FAZIO, W. [1994]: *The jobless future: Sci-tech and the dogma of work*. University of Minnesota Press, Minneapolis–London.
- AUTOR, D. H.–KATZ, L. F.–KRUEGER, A. B.[1998]: Computing inequality: Have computers changed the labour market? *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXIII. Issue 4. november, 1169–1213. o.
- AUTOR, D. H.–LEVY, F.–MURNANE, R. J. [2002]: Upstairs, Downstairs: Computers and Skills on Two Floors of a Large Bank. *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 55. No. 3. 432–447. o.
- BARTEL, A. P.–LICHTENBERG, F. R. [1987]: The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology. *The Review of Economics & Statistics*, Vol. 69. No. 1. 1–11. o.
- BEAUDRY, P.–GREEN, D. A. [2002]: Population Growth, Technological Adoption, and Economic Outcomes in the Information Era. *Review of Economic Dynamics*. Vol. 5. No. 4. 749–774. o.
- BELL, B. D. [1996]: Skill-Based Technical Change and Wages: Evidence from a Longitudinal Data Set. *Oxford Labour Market Consequences of Technical and Structural Change*, Discussion Paper, 27, október 8. Vol. 112. No. 1. 1997. február, 253–290. o.
- BERMAN, E.–BOUND, J.–MACHIN, S. [1998]: Implications of skill-biased technological change: International evidence, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXIII. november, Issue 4. 1245–1279. o.
- BROGAN, R. D.–ERICKSON, E. D [1975]: Capital-Skill Complementarity and Labor Earnings, *Southern Economic Journal*, július, Vol. 42. Issue 1. 83–88 o.
- CARD, D.–DI NARDO, J. E. [2002]: Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles. *Journal of Labor Economics*, Vol. 20. No. 4.
- DI NARDO, J. E.–PISCHKE, J. S. [1997]: The Returns to Computer Use Revisited: Have Pencils Changed the Wage Structure Too? *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 112. No. 1. február, 291–303. o.
- DOMS, M.–DUNNE, T.–TROSKE, K. R. [1997]: Workers, Wages and Technology *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112. 253–290. o.
- EBEL, K. H. [1989]: Manning the unmanned factory. *International Labour Review*, Vol.128, No. 5. 535–551. o.
- ELLIOT, R. F.–MURPHY, P. D. [1990]: Industry Skill Differentials and the Impact of Changing Industry Structure on Aggregate Skill Differentials, *Journal of Economic Studies*, Vol. 17. Issue 1, 26–40. o.
- ENTORF, H.–GOLLAC, M.–KRAMARZ, F. [1999]: New technologies, Wages, and Worker Selection, *Journal of Labor Economics*, Vol. 17, No. 3. július, 464–491. o.
- FREEMAN, R. B. [2002]: *The Labour Market in the New Information Economy*. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18. No. 3. őszi szám, 288–305. o.
- GALE, H. F. JR.–WOJAN, T. R.–OLMSTED, J. C. [2002]: Skills, Flexible Manufacturing Technology, and Work Organization. *Industrial Relations*, Vol.41. No. 1. január, 48–79. o.
- GOLDIN, C.–KATZ, L. F. [1996]: Technology, Skill, and the Wage Structure: Insights from the Past, *AER Papers and Proceedings*, május, 251–257 o.
- GOLDIN, C.–KATZ, L. F. [1998]: The Origins of Technology Skill Complementarity, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXIII. Issue 3. augusztus, 693–732. o.
- GOSS, E. P.–PHILLIPS, J. M. [2002]: How Information Technology Affects Wages: Evidence Using Internet Usage as a Proxy for IT Skills. *Journal of Labor Research*, Vol. 23. No. 3. nyári szám, 463–474. o.
- HADLOCK, P.–HECKER, D.–GANNON, J. [1991]: High technology employment: another view, *Monthly Labor Review*, július 26–30. o.
- HASKEL, J. [1999]: Small Firms, Contracting-out, Computers and Wage Inequality: Evidence from UK Manufacturing. *Economica*, Vol. 66. No. 261, február, 1–21. o.
- HASKEL, J.–HEDEN, Y. [1998]: Computers and the Demand for Skilled Labour: Industry and Establishment. Level Panel Evidence for the United Kingdom. *Centre for Economic Policy Research*, Discussion Paper, 1907. június 16.

- HOLLANDERS, H.–WEEL, TER B. [2002]: Technology, Knowledge Spillovers, and Changes in Employment Structure: Evidence from Six OECD Countries. *Labour Economics*, Vol. 9. No. 5. november, 579–599. o.
- HOWEL, D. R.–WOLF, E. N. [1992]: Technical change and the demand for skills by US industries, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 16, No. 12, június, 127–145 o.
- HOWELL, D. R.–WIELER, S. S. [1998]: Skill Biased Demand Shifts and the Wage Collapse in the United States: A Critical Perspective *Journal: Eastern Economic Journal*, Vol. 24. No. 3.
- KEEFE, J. H. [1991]: Numerically Controlled Machine Tools and Worker Skills. *Industrial and Labour Relations Review*, Vol. 44. No. 3. április, 503–519. o.
- KÉZDI GÁBOR [2002]: Two Phases of Labor Market Transition in Hungary: Inter-Sectoral Reallocation and Skill-Biased Technological Change. *Budapest Working Papers on the Labour Market*, BWP, 3. sz.
- KRAMARZ, F.–ENTORF, H.–GOLLAC, M. [1997]: New Technologies, Wages and Worker Selection. *Centre for Economic Policy Research Discussion Paper*, 1761. december.
- KRUEGER, A. B. [1993]: How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984–1989. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108. No. 1. február, 33–60. o.
- KRUSSEL, P.–OHANIAN, L. E.–RIOS-RULL, J. V.–VIOLANTE, G. L. [2000]: Capital-skill complementarity and inequality: A macroeconomic analysis, *Econometrica*, Vol. 68. No. 5. szeptember, 1029–1053. o.
- LEVY, F.–MURNANE, R.J. [1996]: With What Skills Are Computers Complement? *American Economic Review*, *Papers and Proceedings*, május, 258–262. o.
- LUKER, W.–LIONS, D. [1997]: Employment shifts in high-technology industries, 1988–96. *Monthly Labor Review*, június, 12–23. o.
- MACHIN, S. [1994]: Changes in the Relative Demand for Skills in the UK Labour Market. *Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper*, 952. április 17.
- MACHIN, S.–VAN REENEN, J. [1998]: Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from seven OECD Countries. *Quarterly Journal of Economics*, Vol.CXIII. Issue 4. november, 1215–1244. o.
- MILLER, P.–MULVEY, CH. [1997]: Computer Usage among Australian Workers, *Australian Journal of Labour Economics*, március, Vol. 1. No. 1. 25–47. o.
- OOSTERBEEK, H. [1997]: Returns from Computer Use: A Simple Test on the Productivity Interpretation. *Economics Letters*, Vol. 55. No. 2. augusztus, 273–277. o.
- OSBURN, J. [2001]: Occupational Upgrading and Changes in Capital Usage in U.S. Manufacturing Industries, 1989–98. *Review of Income and Wealth, Series 47*, No. 4, december, 451–471. o.
- SAINT-PAUL, G. [2001]: Will Information Technology Lead to a Winner Takes All Society? *Annales d’Economie et de Statistique*, July-Dec.; 0(63-64): 309–19
- SCHIMMELPFENNIG, A. [1998]: Skill-Biased Technical Change Vs. Structural Change. *Kiel Working Paper*, No. 868. 1–45. o.
- SOETE, L.–TER-WEEL, B. [2001]: :Computers and Employment: The Truth about E-Skills. *EIB Papers*. Vol. 6. No. 1. 133–150. o.

Függelék

F1. táblázat

Sorszám	A szakértelem mérőszámai	A technikai fejlődés mérőszámai	Eredmény
<i>a) Munkát felértékelő technikai fejlődés – Egyesült Államok</i>			
1.	Olvasás Matematika Problémamegoldás Személyek közötti/csoportmunka Komputer- és egyéb technikai	5 termelési technológia 5 munkaszervezési gyakorlat 6 telekommunikációs technológia	A modern technológiák leginkább a komputer- ismerettel, a modern munkaszervezés a problémamegoldással és a személyi ügyekben való jártassággal függ össze, az olvasás és matematikai tudás iránti igény kevésbé nőtt
2.	Komputer- és internethasználat	Komputer és internet	A komputer- és internethasználóknak béprémiuma van, foglalkozási részarányuk nőtt, több órát dolgoznak, mint az átlag
3.	Végzettség (3 szint) 6 foglalkozási főcsoport	Internethasználat	Béprémium az internethasználatért, a magas szintű technikát alkalmazó ágazatokban alacsonyabb, mint az átlag
4.	Végzettség(4 szint) Gyakorlati idő (4) Tudósok és mérnökök	K + F-intenzitás High-tech tőke több formája Tőke/munka arány A teljes tényezőtermelékenység növekedése A tőkeállomány kora	A végzettség szerinti bérkülönbségeket a K + F intenzitása és a tőke/munka arány növekedésének felgyorsulása magyarázza, az idősebbek béprémiuma a high-tech iparágakban a nagyobb
5.	Foglalkozási csoportok (9 termelő, 16 nem termelő)	Output Output/tőke A komputerberuházás részaránya	A számítógép-beruházás növekedésével nő a magasabb bérétek iránti kereslet, az output és output/tőke növekedésével nem
6.	Végzettség (16 és több iskolaév)	Tőkestruktúra Tőkeberendezések	A béprémium növekedését a tőke berendezés és a magasabb végzettségűek összefüggése magyarázza
7.	Végzettség (felsőfokú)	Időbeli technikai fejlődés	A felsőfokú végzettségűek részaránya és bére nőtt

F1. táblázat (folytatás)

Sorszám	A szakértelem mérőszámai	A technikai fejlődés mérőszámai	Eredmény
8.	Végzettség (felsőfokú)	<p>Komputerberuházás</p> <p>Tőkeállomány</p> <p>K + F</p> <p>Egy főre jutó számítógép-tőke</p>	<p>A felsőfokú végzettségűek bérbeli részesedése a komputerberuházással és a K + F-fel nőtt</p>
9.	<p>Végzettség (munkásoknál több mint 12 év)</p> <p>Foglalkozás (termelő, nem termelő)</p>	<p>Új technológiák</p> <p>Tőkeállomány</p> <p>Vásárolt villamos energia</p>	<p>Nagyobb egy főre jutó tőke és villamos energia a képzettebb és a nem termelő munkások nagyobb részarányát és bérelőnyét jelenti</p>
10.	<p>A K + F-ben dolgozók</p> <p>Kutatók és fejlesztők</p> <p>A K + F-szolgáltatók</p> <p>Rugalmas munkások</p>	<p>A K + F-ben dolgozók részaránya</p> <p>Az átlagnál nagyobb</p>	<p>A szolgáltatók és a rugalmas munkások részaránya nőtt az új technikát bevezető ágazatokban</p>
11.	<p>Foglalkozás (termelő, nem termelő)</p> <p>Végzettség (középiszkola)</p>	<p>Egy főre jutó tőke</p> <p>Egységnyi outputra jutó tőke</p>	<p>Az egy főre jutó tőke és a középiszkolai végzettség, a nem produktívak és az egységnyi outputra jutó tőke pozitívan korrelálnak</p>
12.	<p>Végzettség (5 + A63 szint)</p> <p>Foglalkozás (6 csoport)</p>	<p>PC-használat munkában</p> <p>PC-használat otthon</p>	<p>A magasabb végzettségűeknek, akik a munkában használják a gépet, bértprémiumuk van, foglalkozási részarányuk nő</p>
13.	Kutatásban és fejlesztésben dolgozók	High-tech iparágak	A high-tech iparágakban a bérek az átlagosnál nagyobbak
14.	Végzettség (több mint 13 iskolaév)	A tőkeállomány kora	A képzettebbek bérelőnye a tőke öregedésével csökken, különösen az K + F-intenzív ágakban
15.	Foglalkozás (4 csoport)	Tőkeállomány	A nagyobb szak tudású foglalkozásúaknak szorosabb a kapcsolata a tőkével

Fl. táblázat (folytatás)

Sorszám	A szakértelem mérőszámai	A technikai fejlődés mérőszámai	Eredmény
<i>b) Munkát felértékelő technikai fejlődés – többi ország</i>			
1.	Foglalkozás (termelő, nem termelő) Végzettség (felsőfokú)	Tőke/munka arány Új tőke, új technológia	A magasabb végzettségűeknek ott van bérelőnye, ahol nagyobb az egy főre jutó tőke
2.	Foglalkozás (termelő, nem termelő) Képzettség (magasan és alacsonyán képzett, foglalkozási csoportok alapján)	A komputerberuházás részaránya A beruházások változása Output	A fizikai munkások iránti igény a számítógépesítéssel csökken a magasabban és alacsonyabban képzetteknel egyaránt
3.	Végzettség (8 szint) Gyakorlati idő (3 szint) Foglalkozás (5 főcsoport)	PC-használat Új robottechnológia Kommunikációs új technológia Video-, lézertechnológia	Az új technológiákat használóknak nőtt a bérelőnye 3 év alatt, a keresztszemzeti mintában nagyobb a bérelőny, de ez már a PC-használat előtt is megvolt
4.	Foglalkozás (termelő, nem termelő) Képzettség (magas, alacsony)	K + F-intenzitás Szabadalmak terjedése A tőkeállomány növekedése	A K + F-intenzitás mellett a tudás elterjedése is befolyásolja a képzettség munkaerő felértékelődését, különösen a nem termelőkét a <i>high tech</i> iparágakban
5.	Végzettség (iskolaév) Szakmai gyakorlat (év) Számolási készség Szövegértés, dokumentumkezelési készség	Információs és kommunikációs technológiák	Az információs és kommunikációs technológiák magasabb számolási, szöveg- és dokumentumértési készséget igényelnek, a PC elterjedésével csökken a fizikai dolgozók és a rutininformáció-feldolgozók iránti igény
6.	Foglalkozás (termelő, nem termelő) Végzettség (felsőfokú)	K + F-intenzitás	A nem termelő munkások és felsőfokú végzettségűek részaránya és bére minden országban kapcsolatban van K + F-fel, a tőkével és a komputerhasználattal
7.	Foglalkozás (termelő, nem termelő)	Iparági struktúra	A mikroprocesszor-bázisú ágak részarány növekedése a nem termelők részarányát és bérét emeli

F1. táblázat (folytatás)

Sorszám	A szakértelem mérőszámai	A technikai fejlődés mérőszámai	Eredmény
<i>c) Munkát leértékelő és semleges technikai fejlődés</i>			
1.	Végzettség (felsőfokú) PC-t használók és nem használók Gyakorlatban töltött idő	Output/óra PC-használat Információs output/GDP	A hetvenes években nőttek a bérdifferenciák, de ennek más okai is voltak (a minimálbér reálértékének csökkenése, a szakszervezetek gyengülése) a 90-es évektől stabilizálódnak a bérdifferenciák, holott a technikai fejlődés nem állt le, a csoportonkénti bérdifferenciák nem korrelálnak a számítógép-használattal
2.	Végzettség (középszintnél magasabb)	Számítógépesítés	A nem rutin feladatoknál a számítógép-használattal a magasabban képzettek iránti igény nő, a számítógépre vihető rutinfeladatoknál csökken
3.	Végzettség (főiskola, egyetem, vagy magas fokú szakképzettség)	A termelés átstrukturálódása a termék-előállításról a szolgáltatások felé	A képzettebbek iránti igény növekedése nagyobb mértékben a termelés átrendeződéséből fakad, a technikai fejlődés akkor jelentős hatású, ha az elemzés szektorális
4.	Nem termelő foglalkozás (3 képzettebb, 1 kevésbé képzett csoport) Termelőfoglalkozás (4 képzettebb, 6 kevésbé képzett csoport)	Számítógép-intenzitás	Kevés termék-előállítónál nőtt a képzettebbek iránti kereslet időlegesen, a szolgáltatónál nem, többségénél az alacsonyban képzettek bérhátránya a munkapiaci intézmények változásának tudható be
5.	Foglalkozás (termelő, nem termelő) Végzettség (felsőfokú)	PC-használat Számológép-használat Telefonhasználat Toll- és ceruzahasználat Ülőmunka	A bérkülönbségek magyarázatában az eszközhasználat és a foglalkozás fontos, de a számítógép-használatnál jelentősebbek a kezelési ismeretek, a legjelentősebb oka a bérkülönbségeknek a nem mérhető vállalkozói tehetség és motiváció

Fl. táblázat (folytatás)

Sorszám	A szakértelem mérőszámai	A technikai fejlődés mérőszámai	Eredmény
6.	Rutinfeladat Nem rutin feladat Végzettség (főiskolai)	PC-használat	A rutinfeladatok száma csökkent, több idő maradt az érdemi munkára, amire főiskolát végzetteket vettek fel
7.	Kognitív készség Interaktív képesség Motoros ügyesség	Termelékenység növekedése Tőkeintenzitás Új tőke részaránya PC-intenzitás Tudós és mérnök részarány	A tőkeintenzitással az interaktív ügyesség iránti igény nő, a kognitív és motoros csökken, a számítógép-intenzitással a kognitív képesség iránti igény nő, az interaktív csökken
8.	12 követelményből index	NC gépeken dolgozók részaránya	Gyakorlatilag nem változott
9.	Foglalkozás (4 csoport)	Idő	Bérlkülönbségek az alkuerő növekedése miatt csökkentek

a) 1. Gale-Wojan-Olmsted [2002], 2. Freeman [2002], 3. Goss-Phillips [2002], 4. Allen [2001], 5. Osburn [2001], 6. Krussel-Ohanian-Rios-Rull-Violante [2000], 7. Autor-Katz-Krueger [1998], 8. Autor-Katz-Krueger [1998], 9. Goldin-Katz [1998], 10. Luker-Lions [1997], 11. Goldin-Katz [1996], 12. Krueger [1993], 13. Hadlock-Hecker-Gannon [1991], 14. Barter-Lichtenberg [1987], 15. Brogan-Erickson [1975].

b) 1. Kézdi [2002], 2. Haskel-Heden [1998], 3. Entorf-Gollac-Kramarz [1999], 4. Hollanders-Weel [2002] 5. Soete-Weel [2001], 6. Machin-Van Reenen [1998], 7. Berman-Bound-Machin [1998].

c) 1. Card-DiNardo [2002], 2. Autor-Levy-Murnane [2002], 3. Schimmelpfennig [1998], 4. Howel-Wieler [1998], 5. DiNardo-Pischke [1997], 6. Levy-Murnane [1996], 7. Howel-Wolff [1992], 8. Keefe [1991], 9. Elliot-Murphy [1990].