



Az első ipari forradalom az az átfogó társadalmi, gazdasági és technológiai változásnak, amely 1769 és 1850 között először Nagy-Britanniában, majd Európa és Észak-Amerika egyes régióiban zajlott le.



A Manhattan Terv projekt 1996-os árfolyamon számolva mintegy 20 milliárd dollárba került. Volt olyan időszak, amikor egyidejűleg 160 ezer ember dolgozott rajta.

## II./1. fejezet: A zárt innováció, az innováció a zárt értéklánc részeként

Az innováció „termelése” történeti dinamikájának változásai jól követhetők a **termelési metaforával**. Három, történetileg bizonyos értelemben egymást követő modellel írható le, ahogyan a „gyártás” során az innovációs „nyersanyagból”, az **ötletből az innováció, mint „késztermék”** létrejön az innovációs értéklánc megvalósításával. Ma talán az a legfontosabb jelenlegi változás az innováció „termelésének módjában”, hogy az innováció ún. **zárt formája átadja a helyét a nyílt innovációnak** vagy egy komplexebb, mindkettőt magába foglaló formának.

Nagyon vázlatos, rövid történeti áttekintésbe helyezzük ezt a folyamatot. Az ún. **második ipari forradalom** létrejöttével, kb. a XIX. század második felében az innováció felgyorsult a modern társadalomban. Ezt a folyamatot jellemzi a kerékpár, majd az autó, a telefon, az áramszolgáltatás, az acélipar megjelenése és fejlődése, a kémiai színezékek vagy a kémiai szintézisen alapuló gyógyszerek kutatásának, előállításának kezdete a század végétől.

A felgyorsulás ellenére a feltalálás és **az innováció** többféle értelemben is **esetleges dinamikájú maradt**. Tipikus volt, hogy egyéni feltalálók nem egy kifejlett, rendszeresen működő piacon találkoztak össze azokkal, akik gondoskodni tudtak, pl. a pénzforrásokról, annak érdekében, hogy a találmányból tényleges, (piacon is megvalósuló) innováció jöjjön létre. Viszonylag ritka eset volt még az is, hogy a tudomány rendszeres háttérrel tudjon nyújtani a feltaláláshoz. Másrészt, az ipari fejlődésben az innováció még nem foglalt el annyira központi helyet, mint a következő század során.

A XX. század elején létrejöttek az első nagy kutatási szervezetek; 1913-ban kezdtek működni a **Kaiser Wilhelm Intézetek Németországban**, elsősorban alapkutatások végzésére. Az I. világháború alatt átállították a kutatást a hadicélok megvalósítására. Ez már egyértelműen abba a trendbe illeszkedett, mint amibe a **Manhattan Terv** (az atombomba előállítása) is. A két világháború közötti időszak a nagy kutatóintézetek versenye is volt. A **Bell Telephone Laboratories**, a Kaiser Wilhelm Fizikai, Kémiai és Elektrokémiai Intézet, a Szovjetunióban az akadémiai intézetek koncentrálták a kutatási kapacitást. Mellettük a nagyvállalatokon belüli kutatólaboratóriumok – pl. a Tungstrammnál – is egyre jelentősebbek lettek.

Az **I. világháború után** megjelent az **innovációs szervezés második szakasza**. Ennek egyik főpillére a tőkés országokban a kutatásnak és fejlesztésnek a nagyvállalatokon belüli koncentrációja volt. Ez az, amit ma **zárt innovációnak** nevezünk. A XX. század során az innováció, az **innovációs értéklánc integrálódott a vertikális értékláncba**. Ez azt jelenti, hogy a gyártástól a piaci értékesítésig kialakított, az adott vállalat által dominált és ellenőrzött (ellenőrizni próbált) termelési és elosztási láncba megelőző tagként hozzácsatolták a kutatási és fejlesztési (K+F) laboratóriumot. Ennek ellenőrizhetőségét a piaci siker alaptényezőjének tartották. Mindezt kiegészítette a fontosnak talált szabadalmak megszerzése.

A **tulajdonba vett tudás** arra is szolgált, hogy **korlátokat teremtsen a versenytársaknak**. („A szabadalmakkal én rendelkezem. Ha nem tudom hasznosítani, legalább nem hasznosítja



Mi a probléma a „tölcser modellel”?



Ki mondta: "Vevőink minden színi igényét ki tudjuk elégíteni, ha fekete kocsit rendelnek."

valamelyik versenytárs.”) A tulajdonban levő laboratóriumtól és a megszerzett szabadalmaktól azt lehetett remélni, hogy az a vállalatot a versenyelőnyhöz szükséges, alapvetően új termék lehetőségekkel lássa el, illetve rendszeresen gondoskodjon kis, javító innovációkról. Bár soha nem valósult meg teljesen semmilyen iparágban az a remény, hogy a belső labor lássa el új termék lehetőségekkel a vállalatot, a nagy cégek közötti innovációs versenyt az arra érzékeny iparágokban nagyban befolyásolta a vállalati kutató- és fejlesztőlaboratóriumok teljesítőképessége. A XX. század végére sok vezető cégnél **a kutatásintenzív iparágokban K+F-fel** foglalkozók száma elérte vagy meghaladta az összes alkalmazott **10%-át**. Ez a stratégia a legalapvetőbb előnynek bizonyult egészen a múlt század utolsó évtizedéig.

A **30-as évek végére** tehető, hogy kialakult egyfajta hit, miszerint **az innováció kínálatának fejlesztésével tartós versenyelőnyt** lehet elérni. Ennek, a lineáris modellnek számos, részletekben egymástól eltérő megfogalmazása van. Utalok most egy kevesebbet hangsúlyozott variánsára. A hagyományos innovációmenedzsment paradigmája abból állt (**tölcser modell**), hogy próbálj ki egy ötletet, ha az elbukik valamelyik döntési kapunál (pl. a félüzemi szinten), akkor dobd el, majd próbálj ki egy másikat, amíg eljutsz a sikereshez. A közben felmerülő költségeket elkerülhetetlennek tekintették. Jegyezzük meg, hogy a zárt innováció (eredeti formái) szélsőségesen kínálati modellek. A vevő azt veszi meg, amit a vállalatok versenye által meghatározott piac lehetővé tesz.

A **zárt innováció** modellje illeszkedett a **fordizmussal, a tömegtermeléssel**, -fogyasztással jellemezhető, ún. ipari társadalmi termelési dinamikába. Ezt általában hosszabb, stabilabb szakaszok jellemezték, amelynek során az azokat bevezető, radikálisan új termékek kis, javító innovációk sorozatában megvalósuló fejlesztése ment végbe. E fejlesztés „kimerülését” követte egy-egy radikálisan új termék vagy technológia megjelenése. A folytonos változás hosszú szakaszaiban a gazdasági racionalitás egyértelműen a meglévő, mind hatékonyabb előállításra, a rendelkezésre álló termékek minőségének fokozatos javítására koncentrálhatott. Radikálisan új potenciál felfedezésével lehetőség nyílt egy újabb kiaknázási, fejlesztési szakasz megindulására. **A folyamatot a beruházók és a gyártók uralták**, s a tömegtermelés „összhangba” került a tipikus tömegfogyasztóval. Az ipari **tömegtermelés a fogyasztót passzív résztvevővé tette**.

Ez a kínálati modell a XX. század végére megbukott abban a formában, hogy a nagyvállalati, vállalaton belüli K+F-potenciál növelésére irányuló törekvés egyedül már nem volt képes biztosítani a tartós versenyelőny megteremtéséhez szükséges innovációkat. Mi okozta ezt? A válasz nagyon összetett, s részben nem is teljesen tisztázott még. Az biztos, hogy a **XXI. század fordulóján** már számos vállalat érezte, hogy **globális innovációs válság** van, és innovációs modellt kell váltania. Mielőtt ezzel foglalkoznánk, fontos, hogy lássuk, mi is a „zárt innovációs” modell valódi helye az innováció történetében. A zárt innovációval megpróbáltak ellenőrzési lehetőséget kialakítani az innovációs tevékenység felett, ahogy a termelés és értékesítés felett is. A kihívás mindenekelőtt a saját labor megteremtése volt. Miután a zárt innováció termelékenyebbnek bizonyult, mint a korábbi, (készen talált) innováció-jelöltek utáni külső, alkalmi kutatás, a vállalatok ebbe az irányba fordították innovációs szervező tevékenységüket.

Ugyanakkor, már a „zárt innováció” leginkább megvalósuló történeti szakaszai idején sem lehetett, s érdemes sem volt minden szakértelmet az adott vállalaton belül koncentrálni. A zárt innováció által uralt történeti korszakban is szerződéses alapú, stabil, sokszor **hosszú távú együttműködés jött létre nagyvállalatok és egyetemi tanszékek között** a kutatásintenzív iparágakban, pl. a **gyógyszerkutatásban**. Bár ez bizonyos értelemben a zárt innovációs értéklánc kinyitását jelentette, inkább a zárt innováció, a dinamika feletti vállalati ellenőrzés kiterjesztése jött ezzel létre szerződéses kutatási, fejlesztési, beszállítói rendszer kialakításával.

A XX. század utolsó két évtizedében többé-kevésbé rendszeresen működött ez a megoldás, amit **kiterjesztett zárt innovációnak** nevezhetünk. Elsősorban a gyógyszerkutatásban jelent meg egy sajátos átmeneti forma, a kutatás kezdeti, legbizonytalanabb szakaszának **kiszervezése** (outsourcing). Az új gyógyszerkészítmény alapjául szolgáló kémiai vagy biológiai kutatás szerződéses alapon történő kiszervezése kisvállalatokhoz a nagy cégek számára kockázatmegosztást és külső tudásbevonást jelentett.

Az innováció sohasem volt teljesen zárt, mert **kölcsönhatás jött létre** a közintézményekben vagy máshol kialakított tudással, és működött a szabadalomvásárlás is. Nem volt zárt azért sem, mert bizonyos termékeket csak több vállalat együttműködésében lehetett előállítani, s ezért egy vállalat innovációs tevékenysége nagymértékben függött együttműködő partnerei innovációs tevékenységétől. Azt mondhatjuk, hogy a vertikális értéklánchoz tartozó innováció is ilyen értelemben mindig egy (de általában zárt) értékhálóban valósult meg. Továbbá, a **radikális vagy megbontó innovációk** ténylegesen hatékony és célorientált működéséhez mindig szükség van **inkrementális vagy kumulatív, fenntartó innovációkra** (a magyar nyelvben ezeket újításnak nevezik). Ezek sokszor a használat során kialakuló tanulás eredményei, tehát többé-kevésbé „nyíltan” valósultak meg, s általában széles körben váltak hozzáférhetővé.

Már a „zárt innováció” uralta történelmi szakasz végére változatos új kutatási-fejlesztési és innovációs módszerek jöttek létre, pl. az adott iparágba tartozó vállalatok együtt alakítottak ki közös kutatási bázist, noha termékeikkel versenyben álltak egymással (autóipar, biotechnológiai gyógyszeripar). Még egy változat, amikor a globális cégek leányvállalatai más kontinenseken, országokban a helyi körülményekhez igazodó fejlesztő intézményeket hoznak létre válaszul az ottani speciális fogyasztói követelményekre. A kétségtelen nyitás mellett ezt a modellt akár a **végtelenre kiterjeszhető zárt modellnek** is nevezhetjük.

A tudományos-műszaki potenciál rendkívül gyorsan növekszik az utóbbi néhány évtizedben, s megalapozottan várható a további gyorsulás. Az infokommunikációs forradalomtól a ma még csak várákozást **jelentő nano-, bio-, informatikai és kognitív tudományi forradalom (angol rövidítése NBIC)** irányába mozdunk. Az eredmény a kínálati oldal hihetetlen változatosságot lehetővé tevő növekedése. Ez a dinamika a technológiai áttörések lehetőségeinek multiplifikálódását hozza létre, amivel alapvető változás megy végbe a kínálati oldalon.

Létrejön annak a lehetősége is, hogy a gyorsan növekvő és bővülő kínálat egyre kevésbé lesz képes arra, hogy találkozzon az ugyancsak rohamosan változó keresleti oldallal, akár a **szükségletek**



Milyen technológiákat nevezünk „konvergáló technológiának” és miért?”



Miért turbulencia keltő a megbontó innováció?



Jó tudni!

Becslések szerint egy-egy szervezeten belül az összes tudás 80 százaléka rejtett tudás.



Jó tudni!

Az innováció elméleti alapjai és fogalma Joseph Alois Schumpeternél (1883-1950) osztrák-amerikai közgazdásznál jelenik meg kidolgozottan

**eltalálása (efficacy)**, akár kielégítésük hatásossága és hatékonysága vonatkozásában. Ezzel egyfajta **pazarló gazdaság** jöhet létre, amelyben a bővülő kínálati potenciál egyre kevésbé tudja az individualizálódó szükségleteket megfelelően kielégíteni. Mivel a kínálat rendkívül gyorsan növekszik, mindinkább szükség lesz arra, hogy a lehető legkorábban megkíséreljük azt szabályozni a keresleti oldal felől.

Megváltozóban van a radikális, illetve a kis innovációk szerepe is. A társadalmi-gazdasági folyamatok komplexitásának növekedésével már nem hosszú, stabil folyamatok alakulnak ki – amelyeket ritka áttörések szakítanak meg, majd létrejönnek újabb hosszú, stabil folyamatok –, hanem **megváltozik a dinamika alapvető természete**. Ebben a sokoldalú bizonytalanság, **a turbulencia válik alapvetővé**, s ide illeszkednek be, illetve ezt szakítják meg a viszonylag stabilabb folyamatok. A radikális és a **megbontó innováció maga is turbulencia keltő**.

A mindenkori tudás természete szerint nemcsak kodifikált tudás, ami alkalmas rendszerezésre, stabil viszonyok között a folyamatok előrelátására, továbbá univerzálisan érvényes, hanem a kutatás alapjául szolgáló lokális, nem mindenütt megtalálható, sokszor csak **rejtett (tacit) tudás** is. Ilyen lehet, pl. a kutatási stílus. Ez mélyen beágyazódhat az intézményekbe, s hallgatólagos szervezeti tudásként működhet. **A tudás ezzel probléma-megfogalmazó képesség is**, ami egyrészt akkor igazán sikeres, ha az alapul szolgáló tudás kutatási rutinként kap szabályosságot, másrészt, ha a radikálisan új tudás megszerzésének módja is. **A Thomas Kuhn** által megfogalmazottak szerint az ilyen kutatási rutin válságának elmélyülése késztet arra egy közösséget, hogy új paradigmát, kutatási rutint állítson fel. Kuhnval szemben viszont, aki az univerzálisan érvényes tudás működésének elemzésével foglalkozott, **a kutatási rutinok bizonyos értelemben mindig lokálisak**.

Nyílt, komplex ügyek megközelítésére különböző kutatók (kutatói közösségek) más-más „oldalakat” figyelembe véve, eltérő kutatási rutinokat fogalmazhatnak meg, és igyekeznek kiaknázni. Mindezzért ezek versengő paradigmák, s sikerük egy időre turbulenciát eredményez a környezetben. („Én” /egy személy, csoport/ képes vagyok megoldani egy problémát, amikor a megoldás iránt szükséglet áll fenn vagy keletkezik, de ez először nem univerzálisan hozzáférhető képesség.)

Ahogy **Schumpeter** ezt száz évvel ezelőtt zseniálisan felismerte, a (radikális) innováció természete az egyensúlyi növekedés megtörése, a „**kreatív rombolás**”. Mivel minden folyamatot turbulens környezet vesz körül, erre kell rendszeresen radikális/megbontó innovációkkal válaszolni, akár anticipatív módon. A turbulencia azt jelenti, hogy nagyon gyorsan megváltozhat addig stabil folyamatok iránya is, s létrejöhetnek aránytalan felgyorsulások/lassulások. Új folyamatok jelenhetnek meg hirtelen és nagyszámban, s **a tranziens jelleg válik tipikussá**. Ez érvényes minden szinten, az adott folyamat valamennyi elemére is. Ezzel megszűnik az ipari társadalomra jellemző dinamika, a radikális változások (pl. új termék vagy technológia megjelenése) után kialakuló hosszú, viszonylag egyszerű kiaknázási szakasz. Helyette minden szinten a radikális innovációk keresése kerül előtérbe, messze korábban, mintsem a korábbi innovációkat kis, kumulatív javításokkal „kimerítették” volna.



Jó tudni!

A koevolúciós tanulás során az egymással kapcsolatban álló, különböző szinteken álló, különböző tudással rendelkező résztvevők kölcsönösen alakítják egymást.



Mit értünk a tudás asszimetriája alatt?

A külső és a belső környezeti turbulencia dominanciája állandóan arra kényszerít, hogy új technológiai, termék-, marketing-, szervezeti stb. lehetőségeket keressünk, miközben a korábbi formákat csak tökéletlenül aknázzuk ki. Ez állandó kutatást követel minden szinten a radikális innovációk megsokszorozására, anélkül, hogy az általuk létrehozott potenciál kimerítésére törekedhetnénk, hiszen a kimerítés hosszú ideig tartó folyamata alatt megváltoznának a kölcsönható tényezők, s az inkrementális javítások értelmüket vesztenék. A válaszolás folyamatában alapvetővé válik a **koevolúciós tanulás** és az ezt megtestesítő interaktív értékteremtés minden résztvevő számára.

A tudás sajátosságaival kapcsolatban elengedhetetlen még két megjegyzést tenni. Egyrészt, amíg a versenyelőny megszerzéséhez szükséges tudás vagy hiánycikk volt, vagy nem keresték olyan „helyeken”, ahol esetleg bőségesen megtalálható, addig a saját tudás őrzése és a releváns szabadalmak megszerzése jó stratégia volt. Mindkét esetben ma már alapvető változás megy végbe. A **globálisan megtalálható ismeretanyag viszonylag könnyű hozzáférhetősége** leértékeli a vállalatban belül megszerzhető tudást. Másrészt, ma már egyre nyilvánvalóbb, hogy olyan „helyeken” (pl. **fogyasztóknál**) is bőségesen **termelődik tudás**, ahol ezt korábban nem gondolták. A fogyasztó esetében már nem csak az a lényeg, hogy tudja-e a használni az adott terméket, hanem hogy milyen szocio-technikai közeg jön létre a termék alkalmazásával. E közeg aktív ki- és átalakításában a fogyasztók egy része maga is szívesen részt vesz.

Egy innovatív vállalatnál döntő jelentőségű a *beszállítókhöz* és a *fogyasztókhöz való viszony* dinamizálódása. Ebben a fejezetben a fogyasztókhöz való viszony változására koncentrálunk. Korlátozott számú és típusú megbízható partner helyett **fontosabbá** válhat, hogy **bárhol meg lehessen találni az új típusú partnereket**, beleértve a **kokreatív fogyasztókat** is, mert óriási tudástöbbletet jelenthetnek. A hozzáférést ehhez a globálisan elosztott tudásforráshoz az, az elsősorban **tudásszervezési változás** teszi lehetővé, hogy az állandó partnerek kiválasztása átadja helyét a teljesen piacositott partnerkeresésnek, a **nyílt hálózatosodásnak**, ami a web globális elérhetőséget, a partnereknek globális virtuális mobilitást képessé tevő természetén nyugszik.

A fogyasztói tudás megítélésével kapcsolatban érdemes egy, részleges megfigyelésre, s az abból kialakított attitűdre utalni. *Ackofftól* (Ackoff 1970) származik a **tudás asszimetriájára** vonatkozó megfogalmazás, ami szerint a termék gyártója vagy eladója többet tud(hat) a kínált termékről, mind a vevő. Példa erre a használt autó vásárlásánál a vásárlói „befürdés” lehetősége. Ugyanakkor, félrevezető, ha a fogyasztót csak ebből a perspektívából vesszük szemügyre. Ma már a **fogyasztót vezető felhasználónak is tekintjük**, aki akár új termékre vagy szolgáltatásra vonatkozó ötlettel is előállhat saját, specializált igényeinek kielégítésére. Mi több, léteznek innovációs technikák a termékek/szolgáltatások és fogyasztók koevolúciójára, ahol a fogyasztó szociotechnikai környezetváltást eredményező termék/szolgáltatás kialakításában érdekelt.



Magas követelményeket állító felhasználó lehet pl. egy extrém sportoló akinél a telefon törhetetlensége, könnyűsége és precizitása egyszerre lesz fontos.



A **spin-off** vállalkozás felsőoktatási intézményekből, közfinanszírozású kutatóhelyekről kiváló technológia-intenzív vállalkozások gyűjtőneve.

Létrejött tehát a **nyitás korszaka**, ami kényszer és lehetőség is. A turbulenciák miatt a nagy kockázat – nagy nyereség korszakába lépünk. A **jól alkalmazkodó vállalat a lehető leggyorsabban reagál a turbulens folyamatokra**, pl. létrehozva, megújítva az együttműködést az érdekhordozókkal, beszállítókkal vagy a fogyasztókkal. A globalizálódó világban váratlanul keletkezhetnek új beszállítói vagy fogyasztói kapcsolatok, s ezek kiaknázása jelentheti a versenyképesség növelésének fő forrását. Tömegesen jelennek meg magas követelményeket állító felhasználók, s az úttörő felhasználók készek és képesek radikálisan új igények kifejllesztésére és megoldások keresésére ezek kielégítéséhez. A másik oldalon olyan, új beszállítók jelennek meg, akik lépést tudnak tartani az új igényekkel.

A **folyamatok evolúciós természete** azt jelenti, hogy a korábbi, **stabil viszonyok helyett**, amikor az átlag szerepe volt a döntő, a (pillanatnyi) **perifériákon zajló divergens változások** előre jelezhetik az új korszak típusát. A perifériákon (piac, technológia, kultúra, politika vagy mindennapi élet) megjelenő változások új, esetleg uralkodóvá váló tendenciák előjelei jelennek meg, s a korai szakaszban való segítségük is felmerülhet a lehetőséget korán felismerő résztvevők számára. A folyamat paradox jellegű, mint a komplex folyamatok általában. **A verseny a pusztá rivalizálás helyett a versengők tartós együttműködését is kikényszerítheti.**

A zárt innovációs tevékenység határait indikáló tényezők egyike az innováció költségeinek gyors és meredek növekedése. A gyógyszeriparban, pl. az utolsó két évtizedben egyes területeken nagyságrendi növekedés ment végbe; az innováció többszörös szorításba került. Miközben a vállalatok számára **döntő tényezővé vált az innovációképesség, a termékek, szolgáltatások életciklusa lerövidült.** A mindenütt jelenlevő versenytársak számára az innováció gyorsabban vált transzparenssé s utánozhatóvá (még az iparjogvédelmi szabályok betartása mellett is), miközben a **kutatás-fejlesztés igen magas költségűvé** emelkedett. Egyfajta hálózatosodás, az innováció kiszervezése, szerződéses viszony kialakítása külső partnerekkel volt az átmeneti jellegű válasz erre. Ide tartozik egy másik, már említett tendencia is, a központosított vállalati innovációs struktúra átalakítása a globális vállalat egységei közötti, **belső hálózatos modellé.**

Utaltunk már arra, hogy radikálisan növekszik az új lehetséges termékek/szolgáltatások kínálata is. Az egyetemi kutatólaboratóriumok eredményei alapján ma már rendszeresen alakítanak ki **spin-off cégeket** a kutatási eredmény üzleti hasznosítására. A Procter&Gamble egyik vezetőjének összehasonlítása szerint az akkor náluk levő 7.000 kutatóra kb. másfél millió további szakértő jutott az egész világon. Ezek, nagyon tág értelemben, potenciális innovációsforrást jelenthetnek az adott vállalatnak. S miközben itt csak hasonló profilú, képzettségű szakértőkről van szó, a nyílt innováció néhány éves fejlődésének tapasztalata azt is megmutatta, hogy **más területek szakértői** – mi több, „**laikusok**”, pl. **fogyasztók** – is rendszeresen **hozzájárulhatnak az innovációhoz.** Ez utóbbi azzal is összefügg, hogy nem a műszaki érték egyedül a döntő a sikeres termékeknél, hanem a beilleszkedés a fogyasztó kulturális stb. elvárásaiba, hiszen a **termékekkel "életmódot" is vásárolunk.**